

# Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT  
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE  
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN  
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN  
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 110.

No. 3–4.  
(1980)

Sh

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

110. KÖTET



## TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

DR. DANK V.: A földtani kutatás készül a VI. ötéves tervre (az 1980. III. 12-iki közgyűlés elnöki megnyitója)	311—314
DR. HÁMOR G.: Főtitkári beszámoló	318—319

### ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES (az 1978. XI. 9—10-iki Ősföldrajzi Ankét előadásai)

DR. DANK V.: Elnöki megnyitó	320—322
DR. MAJOROS GY.: A permii üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: Egy ősföldrajzi modell és néhány következtetés — Problems of Permian sedimentation in the Transdanubian Central Mountains: a palaeogeographic model and some conclusions	323—341
DR. KASSAI M.: A Dél-Dunántúli perm végi ősföldrajzi rekonstrukciója és a környező országokkal kapcsolatos néhány rétegtani összehasonlítás — Latest permian palaeogeographic reconstruction of southern Transdanubia and some comparisons with the neighbouring countries	342—359
DR. KOVÁCS S.: A triász hallstatti mészkőfácies ősföldrajzi jelentősége az észak-alpi fáciesrégióban (Kritikai korreferátum) — Paleogeographical significance of the Triassic Hallstatt limestone facies in the North Alpine faciesregion (Korreferatum critic)	360—381
SZABÓ J.: Liász és dogger Gastropoda-állatföldrajz a Tethys nyugati részén — Liassic and Dogger gastropod zoogeography in the western part of the Tethys	382—394
DR. VÖRÖS A.: Liász és dogger brachiopoda provinciák a Nyugati-Tethysben — Lower and Middle Jurassic brachiopod provinces in the western Tethys	395—416
DR. DUDICH É. és DR. KOPEK G.: A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata — Outlines of the Eocene Paleogeography of the Bakony Mountains (Transdanubia, Hungary)	417—431
DR. KRESKEMÉNY T.: A Bakony hegységi Nummulites-fauna paleobiogeográfiai áttekintése — Aperçu paléobiogéographique sur la faune de Nummulites du Bakony	432—449
DR. MONOSTORI M.: Ostracoda együttesek paleobiogeográfiai jelentősége — Paleobiogeographic significance of ostracod assemblages	450—455
DR. BÁLDI T.: A korai Paratethys története — The early History of the Paratethys	456—472
DR. KÖRÖSSY L.: Neogén ősföldrajzi vizsgálatok a Kárpát-medencében — Investigations into Neogene palaeogeography in the Carpathian basin	473—484
POGÁCSÁS GY.: Neogén süllydékeink fejlődéstörténeti viszonyai a felszíni geofizikai mérések tükrében — Evolution of Hungary's Neogene depressions in the light of geophysical surface measurements	485—497
JÁMBOR Á.: Szigethegységeink és környezetük pannóniai képződményeinek fácies típusai és ősföldrajzi jelentőségük — Palaeogeographically significant Pannonian facies units in and around the inselbergs of the Hungarian part of the Carpathian Basin	498—511
DR. RÉVÉSZ I.: Az Algyő-2 telep földtani felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai — Hydrocarbon deposit Algyő-2: geological structure, sedimentological heterogeneity and palaeogeographic features	512—539
HEVESI A.: Adatok a Bükk hegység negyedidőszaki ősföldrajzi képéhez — Contributions à l'image paléogéographique quaternaire de la Montagne Bükk	540—550
A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE 1979 — БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И СМЕЖНЫХ НАУК В ВЕНГРИИ, 1979. Г. — RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUES DES PUBLICATIONS EN DOMAINE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES EN HONGRIE 1979	
HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	567—579
TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	580—585

## A földtani kutatás készül a VI. ötéves tervre (az 1980. III. 12-iki közgyűlés elnöki megnyitója)

*Dr. Dank Viktor*

Tisztelt Közgyűlés!

Közgyűlésünket a munkás hétköznapok serény tevékenysége közepette rendezzük. Földtani tevékenységünk országos viszonylatban egyre nagyobb jelentőséget kap, mert az ásványi nyersanyagok világviszonylatban is, és hazai relációban is mindinkább az érdeklődés középpontjában állnak.

Elmondhatjuk, hogy az immár 7 esztendeje kirobbant energiaválság egyre inkább állapottá válik, amihez alkalmazkodnunk kell, és meg kell keresnünk és találnunk az ellenszerét annak, hogy folyamatosan kedvezőtlenebb gazdasági helyzetbe kerüljünk.

A folyamatban levő XII. pártkongresszus, már a tavaly decemberben kiadott KB-i irányelveiben nagy jelentőséget tulajdonított a földtani kutatásoknak és a magyar földből folyó bányászati tevékenységnek:

„Népgazdaságunk jövőbeli fejlődését döntően megszabja az energia és nyersanyaghelyzet. A nagy ráfordításokat igénylő hazai termelésből és az egyre drágább importból nehezebb feltételek mellett kell biztosítani az ország kiegyensúlyozott energia- és nyersanyagellátását. A nyersanyag és energiatakarékosági programok következetesen valósuljanak meg. További erőfeszítéseket kell tenni a hazai nyersanyag- és energiaforrások feltárásáért, gazdaságos kiaknázásáért. Fenn kell tartani a kőolaj és földgáz termelésének jelenlegi színvonalát és folytatni kell a geológiai kutatást. Fokozni kell szénvagyonunk gazdaságos hasznosítását, elsősorban a villamosenergia termelés céljaira . . . Jelentős ásványi kincsünknek a bauxit kitermelésének fokozása, valamint a timföldgyártás bővítése alapozza meg az alumíniumipar gyors fejlődését.” Az idézet részletesen vizsgálva nyilvánvaló, hogy megállapításait vonatkoztatni kell az itt tételesen nem említett ágazatokra is (agroteológia, műszaki földtan és vízföldtan, földtani környezetvédelem, építésföldtan).

Ezek a követelmények ismételen aláhúzzák azt a tényt, amit már korábban is mint társulatunk alapvető feladatát fogalmaztuk meg: „az ország természeti erőforrásainak feltárását elősegítő gazdasági és tudományos tevékenységben való részvétel a gazdasági helyzet meghatározta feladatok optimális elősegítése.”

A kongresszusi irányelvek és az ország vezetése által kijelölt teendők ismeretében ez a tevékenység az alábbiak szerint bontható le a földtudományok területén a gyakorlattal oly szorosan összefüggő társadalmi és tudományos munka szintjeire.

I. A népgazdaság hosszabb távú célkitűzéseinek legfontosabbika a népgazdaság egyensúlyának helyreállítása. Ennek első lépéseként a világpiaci értéknek, illetve árárányoknak a hazai termelésben való érvényre juttatását határozta el a kormányzat a magyar ipar versenyképességének fokozása az ehhez szükséges termelési szerkezetváltozás meggyorsítása érdekében.

Társulatunk szakembereinek megítélése szerint ugyanezt az alapelvet kell érvényesíteni az ország ásványi kincs vagyonának értékelésekor is. Ez az átértékelés a világpiaci árarányok és tendenciák függvényében helyes értéktételeket biztosít egy-egy nyersanyagfajta kutatásának és bányászatanak jelentését és jövőjét illetően. Egyben számszerűen is kifejezésre kell juttatni azt a — társulatunk cselekvési programjában már megfogalmazott — gondolatot, hogy a Magyarország számára kedvezőtlen világgazdasági változások nyomán valamennyi hazai földből bányászható nyersanyagot fel kell értékelni. Ez az értékelés kell képezze alapját minden további gazdasági megítélésnek, figyelembe véve azt, hogy a hazai termelés és igények közötti különbség beszerzése csak — többnyire kemény valutás — import útján lehetséges.

2. A nyersanyaggal való ellátottság jövőjét illetően — a világgazdasági tendenciák figyelembevételével — kiemelten foglalkozni kell az egyes ásványi nyersanyagfajták prognózisának kérdésével. Ennek az egyébként állami hatósági és iparági szinten is kézben tartott kérdéscsoportnak társadalmi szintű megvitatását a kérdés több oldalról való megközelítése miatt nem nélkülözhetik sem az iparágak, sem a kérdéssel foglalkozó szakemberek, de a népgazdasági szintű döntéseket megfogalmazó iparvezetők sem. Ebből a felismerésből kiindulva az 1980. őszére a szakági főhatósággal, KFH-val, az MTA-val és OMFB-vel közösen tervezett társulati nagyrendezvényünk központi témája az ásványi nyersanyagprognózis lesz, melynek keretében kicseréljük a témában összegyűjtött ismereteket és komplexen vizsgáljuk azokat a népgazdasági igényekkel és lehetőségekkel együtt.

3. A népgazdaság egyensúlyának helyreállításában a másikkal jelentős szerepet kapott tényező a takarékoság. Ennek ésszerű megvalósítása az egyébként is rendkívül költséges és beruházás igényes ásványi nyersanyag-kutatási és termelési ágazatokban megítélésünk szerint abban az esetben biztosítható, ha a kutatási-, termelés-, bányászati-felhasználás folyamatsorát rendszer szemléltető modellben összefoglalva vizsgáljuk. Ennek a vizsgálatnak ki kell terjednie a kutatást és annak eredményességét elősegítő új módszerek, eljárások megvalósíthatóságára, mely egyúttal azt is jelenti, hogy a nagy pénzüsségeket igénylő kutatás megalapozottabbá, a tevékenység takarékosabbá válik, a korszerű kitermelési módok alkalmazásának szükségességére és lehetőségére és a felhasználói oldal — elsősorban igény és technológiai központú — elemzésére. A termelés-korszerűsítés szükségességének és lehetőségének vizsgálatán elsősorban annak elemzését értjük, hogy az alkalmazandó új eljárások nem okozak-e a kitermelhető ásványi vagyon mennyiségének csökkentését (földben visszahagyott készletek formájában), vagy minőségének romlását. A felhasználói oldal technológiai központú elemzésén pedig elsősorban azt értjük, hogy egyrészt vizsgáljuk az alkalmazott technológiák minőségi igényeinek indokoltságát, illetve változtathatóságát (nyersanyagtakarékos technológia bevezetését), másrészt vizsgáljuk olyan technológiák kialakításának és bevezetésének lehetőségét, amelyekkel a ma még feldolgozásra alkalmatlannak minősített összetételű ásványi nyersanyagkategóriák is a műrevaló nyersanyagok sorába léphetnek elő. Tesszük ezt annak a korábbi megállapításnak és változatlan meggyőződésünknek értelmében, hogy az ásványi nyersanyagkincs térben és időben változó, a feldolgozási technológiától függő fogalom, melynek következtében nemcsak földtani kutatással, hanem hatékonyabb termeléssel és feldolgozással is növelhetők a készletek.

Mindezek a tevékenységek a hatékonyság növelése és a mindenkori gazdasá-



gosság szigorú figyelembevétele mellett a hazai ásványi nyersanyagkészletek megbízható felmérését, népgazdasági szintű termelési költségét, illetőleg az ipari készletek növelésének lehetőségeit és az ahhoz szükséges ráfordításokat tervezhetővé teszik. Lehetőséget nyújtanak a szükségletek kielégítésére szolgáló import mennyiségeknek előrejelzéséhez.

A fenti vizsgálati és elemzési tevékenység az ipari és tudományos munkahelyeken dolgozó szakemberek összefogásával a szaktudományi egyesületek együttműködésével megvalósítható. A Magyarhoni Földtani Társulat területi és tematikus szakosztályai és munkabizottságai alkalmas fórumot biztosítanak egy-egy tájegység ásványi nyersanyagforrásainak, vagy akár egy ásványi nyersanyagfajta korszerű újraértékelésére. A tematikai szakosztályok ezen túlmenően a VI. ötéves terv során is megfelelő lehetőséget és fórumot teremtenek a hazai és külföldi kutatási eredmények gyors bevezetésének és ipari alkalmazásának elősegítésére. Az 1–3 pontban felvázolt vizsgálati programhoz számos olyan kérdés is kapcsolódik, amely meghaladja társulatunk szakember gárdájának működési területét, tudományos kapacitását. Ily módon ezeknek a kérdéseknek szakszerű kimunkálását a társegysületekkel (Magyar Geofizikus Egyesülete, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület) karöltve képzeljük el. Mint a szakembereket tömörítő társadalmi egyesületnek, társulatunknak lehetősége van arra, hogy egyes speciális vagy különösen fontos kérdéscsoport megvitatására társulati szintű munkabizottságot szervezve fogja össze a geológusokat és így társadalmi szinten valósítsa meg az adott kérdéscsoport vizsgálatához szükséges, de vállalati, illetőleg intézményi szinten gyors operatív formában általában nem megvalósítható szakember koncentrációt, ami egyben biztosítja a takarékosabb és hatékonyabb ásványi nyersanyagkutatást. Ez a forma szükség esetén egyesületközi dimenzióban is járható út és már a korábbi években bebizonyosodott, hogy gyakorlatban kivitelezhető hasznos operatív tevékenység.

A választott feladatok teljesítését társulatunk az MTESZ-en kívüli tudományos fórumokkal, így a Magyar Tudományos Akadémia X. osztályával, az akadémián kívüli tudományos intézetekkel: MÁFI, MÁELGI, SZKFI és az OMFB-vel való szoros együttműködéssel, kapcsolattartással kívánja megvalósítani, s végső célként a gazdasági vezetés korrekt informálását és a döntés-, előkészítés folyamatának megkönnyítését célozza.

Ezeket az irányelveket széles körben megvitatatták, így társulatunk választmányá, elnöksége is foglalkozott vele, és az MTESZ elnökségén is elhangzott a MFT elnökségének álláspontja, ami a FORUM c. folyóiratban megjelenik majd. Ennek lényeges oldala, hogy arra szeretné kérni az illetékeseket, hogy a földtani kutatásokat ne csak folytatni kelljen, hanem intenzifikálni. Tevékenységünk során mind nehezebb földtani viszonyok között kell dolgoznunk, egyre összetettebb a kutatás menete, és bonyolultabb a problémák megoldása. Az elméleti munkákhoz hasonlóan a technikai és technológiai feladatok is mind nehezebbé, és költségesebbé válnak. Részből azért mert tevékenységünk a nagyobb mélység felé a műszaki vonalakon is ugrásszerűen növekvő igényeket támaszt, részben mert ezek megoldásához intenzívebb szellemi, eszköz és nem utolsósorban anyagi tevékenység szükséges.

Kemény, nagy feladatokat kell megoldanunk és terveink teljesítéséhez az eddiginél nagyobb intenzitásra van szükségünk minden vonalon.

Mi már néhány éve kifejtettük erről a helyről is, hogy rugalmas tevékenységre van szükség a hatékonyság fokozása érdekében.

Mit értenék én konkrétan ezen. Elsősorban azt, hogy tevékenységünket a mindenkori igényekhez kell illeszteni. Olyan témákkal kell foglalkoznunk, melyek szorosan kapcsolódnak a hatalmas országos erőfeszítésekhez, melyek arra irányulnak, hogy eddig elért eredményeinket, vívmányainkat, életszínvonalunkat megőrizzük.

Engedjék meg, hogy egy általam jól ismert területről, a szénhidrogén-bányászat köréből vegyem a bizonyító példát:

	1978	1979	1980
Szovjet import olaj	60 Rb/t	68	73
Szovjet import gáz	44 Rb/em <sup>3</sup>	49	57
[Szovjet import PB	94 Rb/t		
Tőkés import olaj	102 \$/t	152	250 I. n. é. 280 átl.
Tőkés import gáz	60 \$/em <sup>3</sup>	80	120 I. n. é. 150 átl.
Tőkés import PB	130 \$/t	145	270 I. n. é. 280 átl.
Belföldi olaj		2040 Ft/t	4270 I. n. é. 5550 átl.

Kőolaj-egyenértékben 1 t hazai szénhidrogéntermék kitermelési költsége 1000 Ft, a rubeles import beszerzési ára 2000 Ft, míg a tőkés relációjú olaj beszerzési ára 8000 Ft. A világgiazi árhoz viszonyítva tehát minden 1 Ft ráfordítás a hazai szénhidrogén bányászatban 8 Ft megtakarítást jelent a népgazdaságnak.

A példa azonban nem mindenki számára egyértelmű, mert nemrég jelent meg olyan vélemény is a gazdasági sajtóban, mely a mezőgazdasági termékek fokozására buzdít, és az ilyen termékek exportjából származó bevételek szolgáltatná az alapot az energiahordozók vásárlásához. Nem tűnik jó megoldásnak ez a javaslat, mert egyrészt a cserearányok romlása éppen minket sújt e tekintetben, másrészt mert az élelmiszerpiacon is rendkívül nagyok és gyorsak a változások és érzékenyen követik a politikai helyzetalakulásokat.

A szénhidrogének pedig a közlekedésben, az alapanyagként való felhasználásban, és nálunk ma még energetikailag sem pótolhatók.

Ezért szükséges egy sokoldalúan, szélesen megalapozott helyzetfelmérés, az adatok elemzése, az abból fakadó tanulságok levonása és a tennivalók meghatározása, valamint azok maradéktalan végrehajtása.

Tapasztalhatjuk valamennyien, hogy nálunk a fő probléma a végrehajtás területén van. Esetenként a helyzetfelmérés és az elemzőmunka még megy, de az eredményeknek szinte nem akarunk hinni (különösen ha nem illik a képbe) és így az egyébként helyes határozatok végrehajtása helyett új szempontokat találunk ki.

Nagyon időszerű ezen változtatni. Mi a társulat, csak egy láncszeme vagyunk ennek a rendszernek, de a társintézményekkel együtt már egy erős füzért alkotunk, közös cselekvési programmal, programokkal, prognózisokkal, tervekkel, célkitűzésekkel, tevékenységekkel és eredményekkel. Ez a csoport tovább koordinálható és illeszthető be nagyobb és egyre nagyobb rendszerbe, az országos gazdasági vérkeringésbe.

Ez már nem a mi feladatunk, de az igen, hogy koordinatáinkat ismerve, lehetőségeink teljes kihasználásával, kapacitásaink teljes latbavetésével segítsük a nagy mű, a VI. ötéves terv sikeres végrehajtását.

## Főtitkári beszámoló

Dr. Hámor Géza

Tisztelt közgyűlés!

Kérem, hogy egyperces néma felállással tisztelgünk társulatunk halottainak emléke előtt.

1979-ben elhunytak: BOLDVAI Ferenc, FÖLDI Miklós, GALLI László\*, HAÁZ István, JÓZSA István, MARZSÓ Lajos, MEZŐ Péter, TOMOR János és TULOGDI János tagtársaink.

Tisztelt közgyűlés!

1979. évi munkánk vezérfonalát a cselekvési programunkban már korábban rögzített irányelvek képezték. Ennek megfelelően a tematikai szakosztályok munkájában a fő hangsúlyt az új tudományos eredmények áttekintése és hazai alkalmazhatóságának vizsgálata alkotta. Egy-egy súlyponti kérdés nagyrendezvények formájában került a széles szakmai nyilvánosság elé a X. Kaolin szimpózium, a Korszerű ásványtani-geokémiai anyagvizsgáló módszerek ankétja, és a Lignit ankét keretében. A területi szervezetek munkásságát a működési területük földtani felépítésével összefüggő nyersanyagkutatási problémának elemzése határozta meg. Az Északmagyarországi Területi Szervezet a kőszénkutatás és -bányászat újabb földtani adatának ismertetésére és a terület hidrogeológiai-mérnökgeológiai viszonyainak egyes kérdéseire koncentrált munkáját. Az Alföldi Területi Szervezet a szénhidrogénkutatás során felhalmozódott ismeretanyagok rendszerezésére és bemutatására vállalkozott, a Közép- és Északdunántúli Területi Szervezet rendezvényeinek többsége a bauxitkutatás és -termelés problematikája köré csoportosult. Kiemelendő hagyományuk az évről évre megrendezett beszámolóülések sorozata.

1979 kiemelt eseménye volt a Déldunántúli Területi Szervezet rendezésében megtartott „A mecseki feketekőszén-kutatás eredményei” c. vándorgyűlésünk, mely a közel másfél évtizede folyó Máza-Déli terület kokszolható feketekőszén kutatásának eredményeit foglalta össze a szakmai körökön túl is visszhangot kiváltó formában. Közel 25 évvel első mecseki vándorgyűlésünk után tanulságos és büszkeségre okot adó volt az eredmények áttekintése, a komplex szemlélet és módszerek térhódításának bemutatása.

A kőszénkutatások másik kiemelkedő eredményét, a Mány-Gerecse előtéri kutatások földtani eredményeit a Budapesti Területi Szervezet erre a célra szervezett ankét formájában mutatta be.

Figyelemre méltó eredménynek tartjuk a Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztály két rendezvényét, melyek közül az egyik a „Mérnökgeológiai sze-

\* A megemlékezés a Földtani Közlöny 110/2. füzetében jelent meg.

minárium” keretében a városok építésföldtani problémáival és térképezésével, a másik a bányászat mérnökgeológiai problémáival foglalkozott.

Örvendetes, hogy az előbbi rendezvényen és a Kaolin szimpozionon külföldi előadók, illetve résztvevők is megjelentek — úgy tűnik ezzel az elmúlt évek főtítkári jelentéseiben is kifogásolt hiányosság fölszámolása kezdődött meg.

Új elemet hozott munkánkba az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály kezdeményezése. A Mediterrán Neogén Rétegtani Bizottság athéni világkongresszusára benyújtott bő magyar anyagot mutatta be egy ülés keretében a hazai szaktársadalom tájékoztatására és előzetes megvitatásra.

A feltétlenül támogatandó kezdeményezésnek máris komoly visszhangja támadt; ez év májusában a Budapesti Területi Szervezet szervezésében hasonló módon adják elő szerzőik a párizsi világkongresszusra szánt előadásait és tanulmányukat.

Aktívan éltek területi szervezeteink és szakosztályaink az ismeretszerzés egyik leghatékonyabb módszerével, a földtani tanulmányutak szervezésével is. 6 tanulmányúton ismerkedhettek tagtársaink tőlük távolabb eső területek földtani-bányászati problémáival.

Elnökségi bizottságaink közül az Oktatási Bizottság, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága és az Ifjúsági Bizottság működött folyamatosan. Az Oktatási Bizottság résztvett az ELTE geológus képzése tantervének vitájában, hozzászólt az egyetemi-főiskolai felvételi vizsgák korszerűsítésének témaköréhez, véleményezte az egyetemi szakmai gyakorlatok utasítás-tervezetét, a kémiantárolók továbbképzésére vonatkozó javaslatot, és az egyetemi tanszékek összevonásával kapcsolatos előterjesztést. Minden esetben szakszerű és szakmánk szempontjából pozitív állásfoglalásaik — reméljük — hatékonyan járulnak hozzá e kérdések kedvező megoldásához.

A Nemzetközi Bizottság a megszokottan színvonalas utaztatási programok kialakítása és koordinálása mellett a soron következő párizsi világkongresszus méltó magyar képviselőjére koncentrált.

Munkájuk nagy eredménye, hogy e kongresszuson (talán nem túlzás ha így fejezem ki) minden idők legnagyobb magyar delegációja képviseli hazánkat — bár jelentős egyéni anyagi áldozatok árán.

Az Ifjúsági Bizottság munkája egy kissé leszűkült a Szabó József Szakközépiskola és a Geológus Szakkör patronálására. Ezek fontosságát nem lebecsülve és eredményeit elismerve úgy gondoljuk (éppen az ifjúság teherbírását, szervezhetőségét felhasználva) munkájukat szakszerűbb-aktívabbá, az elnökség támogatását hatékonyabbá kell tennünk.

Kitűnő munkaterületnek látom a Területi Szervezetek ifjúsági titkárnak (ahol van) és ifjúsági csoportjainak fokozott *aktívizálását*, koordinált és jelentős akciók végrehajtását, különösen az egyetemi hallgatók és a pályakezdő szakemberek körében.

Tisztelt közgyűlés!

Engedjék meg, hogy a krónika és eredményeink vázlatos bemutatása után néhány, napi tevékenységünket, munkánk kibontakoztatását *gátló tényezőt* (egyelőre reméljük *csak anomáliát*) is megemlítek, melyekre időben felfigyelünk társulatunk szakegysüleți jellegéből, szakmai tisztességéből és érdekvédelmi funkcióink miatt egyaránt kötelességünk.

E kérdéscsoportból mindenekelőtt *etikai* mégpedig szakmai-etikai és *szakma-közi vagy határterületi etikai kérdéseket* emelnék ki. És bár nagyon jól tudom, hogy saját házunk felátja előtt söpörni elsődleges feladat (és e téren kissé talán elhanyagoltuk feladatainkat, amelyeket a tudománytörténet vagy egy-egy téma fejlődéstörténetének tisztelétén kívül praktikus okok; a szakmai közszellem; a kritika és önkritika javítása is megkövetelne) ez alkalommal mégis a szakmák, szakterületek, szakágazatok közötti etikai kérdéseket állítanám középpontba.

Egyértelműen megállapítható: szaporodnak azok a jelenségek, amelyek a szakmák *integrálódásának* súlyos félreértése, egyes szakmák térhódító törekvései vagy más, ma még feltáratlan okok és indítékok miatt merülnek fel. E negatív jelenségek között említtem (természetesen csak szemelvényesen) mindenekelőtt a „geológus” fogalom mint foglalkozás és szakmamegjelölés gátlátalan használatát; a „*rólunk-nélkülünk*” elv elburjánzását egy-egy esetben állami, akadémiai, oktatásügyi, közművelődési és sajnos néha még bár csökkenő tendenciával METESZ vonalon is. Ez az elv eredményezi olyan kiadványok megjelentetését mint a Dél-Dunántúl fejlődéstörténete és ősföldrajza egy eltérő szakmájú kollégánk tollából; ez eredményezi az állami elismerések ritkaságát; a visszafejlődést az akadémiai osztály és a tudományos minősítés vagy legalább az aspiránsfelvétel területén; az egyetemi felvételnél és az ún. alapozó tárgyi oktatásnál mutatkozó kontraszelektációs anomáliákat; elsősorban a földtan egyetemi tanszékein csattanó intézetesítési törekvéseket; a technikusképzés problémáit; a földtan középiskolai oktatási helyzetét; aggasztó káderellátottságunkat; az iparági földtani szolgálatok néhol erősen alárendelt helyzetét.

*Ilyen anomália hazai nyersanyagaink és erőforrásaink, a földtan nyersanyag-kutatási eredményeinek néha szakszerűtlen alulértékelése; a széntermelés visszafejlesztésének ódiomát a geológiára illetve geológusokra visszahárító megnyilvánulások. E jelenségek alkalmasak szakmán belüli vagy szakmák közötti ellentétek felszítására, vélt vagy valós csoportérdekek túlhangsúlyozására, egyes szakmák tudatos szembeállítására (pl. geológia-geofizika, vagy geológia-bányászat stb.).*

E jelenségek ellentmondásos volta különösen szembeötlő ma, mikor két ötéves tervet is kiemelkedő eredményekkel zárt a földtani kutatás, mikor a legmagasabb szintű állami és vezető pártszervi állásfoglalások (legutóbb a Kongresszusi irányelvek és a Tudománypolitikai Bizottság) határozatai eddig soha nem élvezett prioritást, gazdasági nehézségeink ellenére jelentős anyagi erőforrásokat és határozott, jól szakmánkra pontosított feladatokat jelölnek ki részünkre.

Zavaróak e jelenségek, mikor mi egyidejűleg nemcsak szóban, hanem konkrét tettekben erősítjük a határterületi, interdiszciplináris jellegű feladatok megoldását évről-évre növekvő számú együttes rendezvényeinken az Országos Magyar Bányász-Kohász Egyesülettel, a Magyar Geofizikusok Egyesületével, a Magyar Hidrológiai Társasággal és számos más egyesülettel. Szakmánk jellege és módszerei is megkövetelik a tisztességes integrációt, példa és bizonyíték erre aktív és erősödő együttműködésünk a műszaki, kémiai, agrár és esetenként a társadalomtudományokkal a mérnökgeológiai, agrogeológiai, építőanyagipari, távlati tervezési és fejlesztési, környezet- és természetvédelmi és egyéb feladatok megoldása terén.

*Mi tehát a teendők szaktársadalmunk képviselőjében ezen anomáliák kiküszöbölésében?*

Mindenekelőtt nyugodtan átgondolva fel kell mérnünk e folyamattá sűrűsödő jelenségek objektív és szubjektív okait. A világosan kitűzött célokhoz, törvényes rendeletekhez — talán a szokásosnál merevebben — ragaszkodva el kell érünk, hogy az említett, kifejezetten szakmai, szaktudományi (tehát szakértelmet is igénylő) alapvető kérdésekben érvényesüljön a „*mértékadó vélemény*” elve és gyakorlata. Elő kell segítenünk, hogy az állami döntések előkészítése és meghozatala során fokozottan támaszkodjanak a szakma főhatóságának és szervezeteinek segítségére, állásfoglalására. A társulati tagság tájékoztatásával, a szakmai közvélemény felhasználásával és formálásával, szak-társadalmunk közvéleményformáló erejével *társadalmi háttér* kell teremtenünk az állami, gazdasági és politikai célkitűzések maradéktalan és torzításmentes valóraváltásához.

Tovább kell fokozni tudományos elmélyültségű és igényű szaktudományi munkáink társulati keretű előadását, kritikai értékelését és eredménycentrikus bemutatását. Szükségesnek látszik gazdaságpolitikai-közgazdasági orientációnk erősítése; ez egyértelműen Gazdaságföldtani Szakosztályunk munkájának aktivizálását igényli.

Jelentősen előbbre kellene lépni szakmánk belső és külső *publicitása* terén. Belső gondjainkat a világszerte polgárjogot nyert, olcsó és gyors kiadási rendszerek preferálásával kívánjuk megoldani — úgy érzem e téren nagy feladatok hárulnak a Földtani Intézetre — és nagyobb gondot kell fordítanunk a szak-társadalom gyors és hatékony informálására. (E téren a Földtani Kutatás folyóirat bizonyos reformja hozhatna eredményt). Frontáttörést kell végrehajtanunk a sajtó, rádió, televízió útján az ország közvéleményének objektív tájékoztatása és az ismeretterjesztés területein.

A vázolt eddigi munka, problémáink és feladataink egyértelműen determinálják 1980. évi tevékenységünk előzetes programját. Az elnökség a Központi Földtani Hivatallal együttműködve 4 nagy vidéki fellegvárunkban (Pécssett, Szegeden, Veszprémben, Miskolcon) *ötéves terv anketókat* tervez, melyeken az V. ötéves terv eredményeinek kiértékelése, a VI. ötéves terv földtani kutatási feladatainak kimunkálása lesz napirenden. Úgy tervezzük, ezek alkalmából készítjük el a XII. pártkongresszus határozataiból ránk háruló feladatok akció-programját is.

Az év feladata lesz a „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” című, a Tudománypolitikai Bizottság múlt év őszi határozatával országos szintű rangra emelt főirány kutatási programjainak kialakításában, végrehajtásában megkeresni és kijelölni társulatunk tevékenységi területeit.

Kiemelt évi nagyrendezvényünk az ősze tervezett *prognózis-ankét*. Nagyon szeretnénk, ha — az Északmagyarországi Területi Szervezethez hasonlóan — területi szervezeteink és tematikus szakosztályaink úgy alakítanak ki végleges munkatervüket, hogy sajátos, regionális vagy tematikus megközelítésű, hasonló célú rendezvényeik készítsék elő, támasszák alá e központi nagyrendezvény helyzetképet, problematikát, feladatokat összegző szerepét és sikeres lebonyolítását.

Évi programunk további részleteit munkatervünkben közreadtuk, így kérem tekintsenek el ennek részletezésétől.

Tisztelt közgyűlés!

Úgy érzem kötelességem néhány adminisztratív kérdésről is beszámolni. *Taglétszámunk* ismét örvendetesen növekedett: tárgyévben 83 fővel, így jelenlegi regisztrált taglétszámunk 1594 fő.

Az általában ismert gazdasági megszorítások természetesen társulatunkat sem kerülték el: a múlt évi közgyűlésünkön megszavazott tagdíjemelést kénytelenek voltunk 1979. II. félévétől érvényesíteni. Csökkentek az előírásoknak megfelelően külföldi utaztatási ezen belül főleg Ny-i relációjú utaztatási kere-teink, reprezentációs költségeink és megszűnt rendezvényeink *dotációja* (tehát minden rendezvényt csak önköltségi alapon szervezhetünk). Munkánkban to-vábbi nehézséget fog jelenteni a megbízásos tevékenység új adórendszere és a nyugdíjas kollégáink foglalkoztatására vonatkozó megszorítások, akiknek mun-kájára pedig mind ez ideig nagymértékben számíthattunk.

Tisztelettel kérem, hogy főtitkári beszámolómat elfogadni; a nehézségek ellenére — sőt éppen annak kiküszöbölése érdekében — közös társulati mun-kánkat továbbra is aktívan támogatni és minden rendelkezésükre álló eszköz-zel elősegíteni szíveskedjenek.

## Elnöki megnyitó Ősföldrajzi ankét, 1978. XI. 9-10.

Dr. Dank Viktor

Tisztelt ankét!

A nagy és gyors változások, az ugrásszerű fejlődések korát éljük. A földtan tudományának egyre nagyobbak a lehetőségei prognózisainak, vágyainak valóra váltása területén. A mikro- és makro vizsgálati módszerek, eszközök hallatlan iramú fejlődése az egyre rejtettebb, kisebb, távolabbi, mélyebb objektumok hatáskörünkbe vonását teszik lehetővé.

Sokat beszélünk és írunk ma arról, hogy a földtani kutatás igényei milyen interdiszciplináris munkamegoszlásokat tesznek szükségessé. Ez nyilvánvaló, hiszen minden földtani tevékenység végső célja valamilyen módon hasznosítani közvetlen, vagy közvetett módon elősegíteni a hasznosítható ásványi nyersanyagok birtokbavételét. Ez a birtokbavétel pedig azt jelenti, hogy azokat *fel kell fedezni* (földtani kutatás), gazdaságos módon *ki kell termelni* (bányászat), és a kibányászott anyagot úgy kell *feldolgozni*, átalakítani, hogy azok felhasználhatók, szükségletek kielégítésére alkalmasak legyenek. Egyik sincs a másik nélkül, mégis az alapvető, a meghatározó a felfedezés, a megtalálás!

Ehhez, ahogy mondani szokás, szükséges egy olyan geológiai modell megalkotása, mely a tárgyidőszakban a legjobban megközelíti a valóságot, ez pedig nem más, mint olyan információ tömegek halmaza, melyek részben helyzeteket, részben tulajdonságokat jellemeznek.

Úgy vélem, hogy a földtani munka egyik legnehezebb fejezete az ősföldrajzi viszonyok rekonstruálása. Ha ezt a mai geográfia fogalmával hasonlítjuk össze, a megállapítás feltétlenül igaz. Feltételezi a tárgyidőszaki domborzati, tektonikai (hegy-vízrajzi), szárazföld-tenger eloszlási, éghajlati, paleontológiai viszonyok ismeretét, ill. lehetővé teszi azok rekonstruálását. Tanulmányozva az egyes kérdéseket, meghatározza a változásokhoz tartozó jegyeket, paramétereket, így többé-kevésbé rekonstruálni lehet a régmúlt eseményeit, azok módzatait, mértékét, egymásrakövetkezését. A vizsgálati módszerek közé természetesen beletartoznak a különféle anyagvizsgálatok, földtani térképezés, geofizikai mérések és értelmezésük, geokémiai, hidrogeokémiai vizsgálatok, hidrogeológiai, paleobotanikai, paleozoológiai, üledékföldtani, rétegtani, paleoklimatológiai vizsgálatok stb., melyek alapján jellemzőket, összefüggéseket állapíthatunk meg, melyekhez az aktuális elvét alkalmazva folyamatokat, változásokat, tulajdonság-variációkat rendelhetünk, és számos kiegészítő megfigyeléssel, ténnyel a foghíjak logikailag kikövetkeztethetők. Vannak olyan alapösszefüggések, melyek önmagukban véve is evidensek, és kapcsolódásuk is világos, más paraméterekkel. Pl. a zátonyok ma trópusi éghajlaton tiszta, jól szellőzött tengervízben képződnek, semmi okunk feltételezni, hogy a földtörténeti múltban ez másként lett volna még akkor is, ha most a zátony (rift) mondjuk 1000 m mélységben van eltemetve és kőolajtelepeket tartalmaz. Az is világos



összefüggés, hogy a nagyobb mélységbe süllyedt, vagy regionális metamorfózis során igénybe vett kőzetek, képződmények egyre kevésbé hasonlítanak az eredeti kőzetekhez, de bizonyos ismérvek révén valószínűsíthető az eredeti üledék és a folyamat is. És sorolhatnám azokat az evidens példákat, melyek az ősföldrajzi képhez pontos adatokkal járulnak hozzá, mint a karsztjelenségek, a kősótömzsők, a bauxit, a kőszén. De a magmás tevékenység vizsgálatánál, sőt a szénhidrogének esetében ez már nem is olyan egyszerű kérdés.

A mélység felé haladva ismeretanyagunk egyre inkább csökken. A közép-hegységeink jól tanulmányozható, és tanulmányozott területei felől a síkságok felé haladva egyre kevesebbet tudunk, és ismeretanyagunk is egyre kevésbé reprodukálható. Általában a fúrások pontos adatai szerint itt már egy szűkebb, és egy tágabb helyzetkép adható pl. a harmadidőszaki képződmények aljzatának minőségi megszólásáról. Ezt azután több-kevesebb gondolati elemmel, más területekről nyert ismeretanyagokkal kiegészítve lehet öves, páasztás, saktáblás, pikkelyes, takarós felépítésűnek vélni, és kőzetanyag, megjelenés, szerkezet és egyéb sajátosságok alapján valamelyik felszíni hegységrendszerhez tartozónak tekinteni. Látszólag ez is egyszerű. A kérdés akkor válik bonyolulttá, amikor a „flis, vagy flisoid” formáció ősföldrajzi, képződési viszonyait akarjuk rekonstruálni, vagy amikor a pelites „parttalan” fácieseknek nem találjuk a heteropikus fáciesét, esetleg egy-egy új adat felborítja, de legalábbis ellene szól a tektonikai viszonyokról alkotott eddigi képnek. Egyéb vizsgálatok eredményei viszont segítenek a probléma megoldásában. És én most ezt a komplexitást, ezt az egymásra utaltságot szeretném hangsúlyozni.

Ez a komplexitás világlik ki az ankét programjában szereplő előadások címeiből és rövid kivonataiból. Vannak előadások, melyek az ősi környezettel általánosságban foglalkoznak és utalnak az ősföldrajzi viszonyok rekonstrukciójának megoldott és megoldatlan kérdéseire. Vannak előadások, melyek a litofácies vizsgálatok alapján, vannak, amelyek paleontológiai kutatások eredményei, mások üledékképződési, vagy tektonikai problémák feldolgozásával adnak igen értékes információanyagot az ősföldrajzi kép kialakításához, rekonstruálásához.

A faunaprovinciák éppenúgy mint a litosztratigráfiai egységek, a tektonikai zónák, a transzgressziótól-regresszióig tartó üledékképződési ciklusok kijelölése, egy kisebb terület vizsgálata, vagy egy országot meghaladó nagyobb földrajzi vagy földtani egységből levezetett tanúságok egyaránt hasznosan szolgálják a célt.

Jelentős haladás a korábbiakhoz képest az, hogy mindenütt megtalálható a kitekintés, az összehasonlítás, a korreláció igénye és tudomásul veszi minden szerző, hogy a geo-, lito-biofáciesek vizsgálatainak a bio-, lito-kronosztratigráfiai értékeléseknek nem kell feltétlenül egybevágnia, hisz ez nem is lehet, nem kell ezt erőltetni, mert mindegyiknek más és más a „használati értéke”.

A kivonatokból ítélve szabadabb, merészebb, egyben valóságosabb következtetések tükröződnek az anyagvizsgálatból kiindulva a képződött kőzetesetek tárgyidőszaki környezetének rekonstruálásáig, mint végéig terjedően.

Ha pedig az egyes képződmények, kőzetesetek környezetét a képződési időtől mindmáig terjedően rekonstruálni tudjuk, olyan felbecsülhetetlen értékű információk birtokába jutunk, melyek hasznos itinert adnak kezünkbe a hasznosítható ásványi nyersanyagok eredménye kutatásához.

Tisztelt ankét!

Ma — többek között — a gépesítés, a számítógépesítés, a rendszerszervezés és tervezés, a programozás, és programkészítés korát is éljük. Ez a tevékenység sok munkát követel, de végsősoron később majd megkönnyíti tevékenységünket az adattárolás, az adatvisszakeresés, a program szerinti variációk szimulálása, a betáplált adatok számítógépes, matematikai modellezése útján.

Ne feledjük azonban el, hogy ezek a variációk függvények. Újat csak az emberi elme adhat továbbra is szíyós, kitartó vizsgálatok, és új összefüggések, kapcsolatok felismerése révén. Úgy vélem, hogy a most majd elhangzó, és a továbbiakban megvitatott, értékelt és nyomtatásban megjelent értelmezések igazi geo-alkotómunkák, és igen hasznosan szolgálják azt a végső célt, mit a bevezető szakaszban említettem.

Bízom benne, hogy a gyakorlati, az alkalmazott földtani tevékenység jól hasznosítja majd ezeket az értékes információkat.

Az ankétot megnyitom.

# A permii üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: Egy ősföldrajzi modell és néhány következtetés



Dr. Majoros György\*

(8 ábrával)

**Összefoglalás:** A Dunántúli-középhegység perm időszakii kőzetösszlete a hegység nyugati részén (Bakony) kontinentális kifejlődésű (balatoni vöröshomokkő), melyet kelet felé laterális fáciesátmenettel hipersalin lagunás (tabajdi evaporit), majd sekély-tengeri (dinyési dolomit) vált fel. Tovább északra az Északi-középhegység területén folytatódik a tengeri kifejlődés, sőt mélyebbvízi keletkezéssű fáciesek is valószínűsíthetők.

A permii fáciesövek iránya a Magyar-középhegység északra-délnyugati főcsapását harántolón, megközelítőleg észak-déli összhangban a keletről jövő tengeri transzgresszióval.

A Magyar-középhegység perm időszakii képződményei, de feltehetően a teljes felső-paleozoikum is, litológiai és biosztratigráfiai korreláció alapján egyaránt valószínűleg jól párhuzamosíthatók lesznek a Déli-Alpok hasonló összleteivel. Így feltételezhető a két hegység közvetlen kapcsolata is az újpaleozoikum folyamán.

A Dunántúli-középhegység permii ősföldrajzi-tektonikai rekonstrukciójából következően az ún. Igal-Bükki geosinklinális (WEIN Gy. 1967) léte nem igazolható. E tengerágg lerakódásának tartott üledékösszlet, valószínűleg a Paleotethysnek transzkurrens töréssel határolt és egykori helyzetéből keletra eltolódott részlete.

## Bevezetés

A Dunántúli-középhegység permjének megismerésében az elmúlt évtizedben jelentős előrelépés történt. A sokoldalúan vizsgált és ismert permii képződmények átfogó értékelése ma már olyan tektonikai/ősföldrajzi rekonstrukciók elkészítésére adhat alkalmat, amik a Dunántúli-középhegység paleo-mezozoikumának fejlődéstörténete szempontjából fontosak lehetnek és jelentőségüket tekintve túlmutathatnak a hegység területén is.

A Dunántúli-középhegység permii képződményeinek részletes ismertetése egy monografikus munka számára van fenntartva. Ebben az összeállításban a permii formációk részletes üledékföldtani, ásvány-kőzettani vizsgálatára alapozva ősföldrajzi rekonstrukció kísérletével próbálkozom, egy olyan ősföldrajzi-tektonikai modell kialakításával, amely az egész Magyar-középhegységre érvényes módon szándékozik bemutatni a perm időszakii üledékképződési környezetek eloszlását, a perm óta lejártszódot nagymérvű szerkezeti változásoknak ismereteink jelenlegi szintjén lehetséges figyelembevételével.

A munka során kiindulási és viszonyítási alapként vettem figyelembe a Dunántúli-középhegységnek a Rába-vonal és a Balatonfői-vonal közé zárt, és nagyobb mérvű (10–15 km <) tektonikai változásoktól mentesnek ítélt területét. A követendő munkamódszer elemei és azok sorrendje nagyvonalakban az alábbi volt:

Litosztratigráfiai/biosztratigráfiai tanulmányozás → Fáciesanalízis/paleokörnyezeti rekonstrukció → Nagyszerkezeti analízis és rekonstrukció → Ősföldrajzi rekonstrukció.

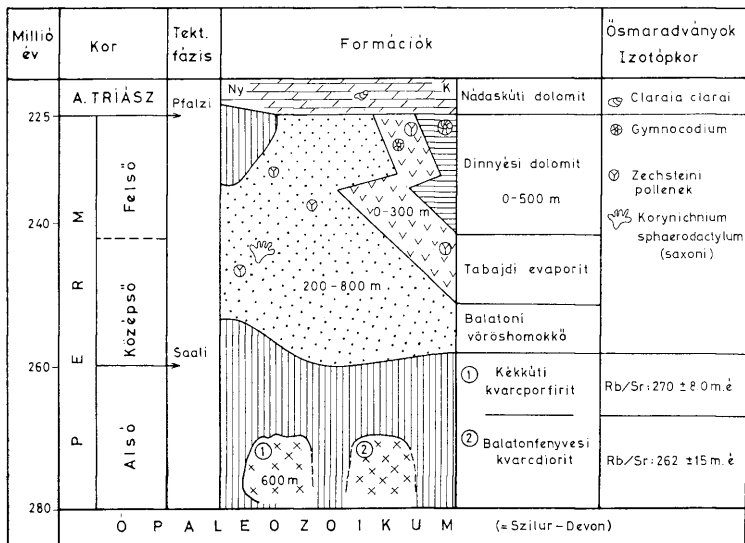
\* Pécs Ybl M. u. 7/3. H-7633

## I. A Dunántúli-középhegység permje

## Formációk

Mai ismereteink és megítélésünk szerint a Dunántúli-középhegységben öt perm időszaki litofácies: formáció különíthető el. Ezeket az 1. ábra mutatja be a legfontosabb litológiai és sztratigráfiai jellemzőikkel együtt.

A perm alsó részéből üledékes kőzeteket mindmáig nem ismerünk. Települési



1. ábra. A Dunántúli-középhegység permie rétegtani táblázata

Fig. 1. Stratigraphic table of the Permian of the Transdanubian Central Mountains

helyzet és radioaktív kormeghatározás (KOVÁCH Á. 1977) szerint ide sorolható magmás kőzetek a *balatonfenyvesi kvarcdiorit* (L. RAVASZ-BARANYAI—CS. RAVASZ, 1971) és a *kékkúti kvarcporfirrit* (dácit-kvarcandezit). Ezek hercini „szubszekvens” vulkáni-plutoi magmatizmus termékeinek foghatók fel. Elterjedésük és települési helyzetük a 2. és 3. ábrákról leolvasható.

Az alsópermie üledékhányból is következően, a középsőpermiben induló üledékképződés produktumait erózós diszkordanciafelület választja el minden ezt megelőző képződménytől. A perm felső részének üledékköszlete — feltételezhetően a saali tektonikai fázishoz kapcsolható — e diszkordanciafelület mentén települ az ópaleozóos fillitre, a balatonfenyvesi kvarcdioritra és a kékkúti kvarcporfirrite (3. ábra). A középső-felsőpermiben induló üledékképződés három szignifikáns litofáciest hozott létre:

- a) *Balaton-i vöröshomokkő*: kontinentális vörös-tarka homokkő-konglomerátum-összlet.  
 b) *Tabajdi evaporit*: partszegélyi-hipersalin lagunás dolomit/anhidrit-aleurolit.  
 c) *Dinnyési-dolomit*: sekélytengeri dolomit — aleurolit/homokkő.

Az 1. ábra nyugat-keleti szelvény mentén szemlélteti a formációkat, vázlatosan ábrázolva laterális kapcsolódásukat és feltüntetve biosztratigráfiai adatokat is. A korbesorolás, mint látható elsősorban palynológiai adatokra (BARABÁSNÉ STUHL Á. 1961), perm-i mészalgákra (*Gymnocodium bellorophontis*, *Mizzia velebitana*: SZABÓ I. 1964., MAJOROS GY. 1970) van alapozva. Az egyetlen hullólábnyom-lelet (MAJOROS GY. 1964, KASZAP A. 1968) rétegtani értéke vitatható.

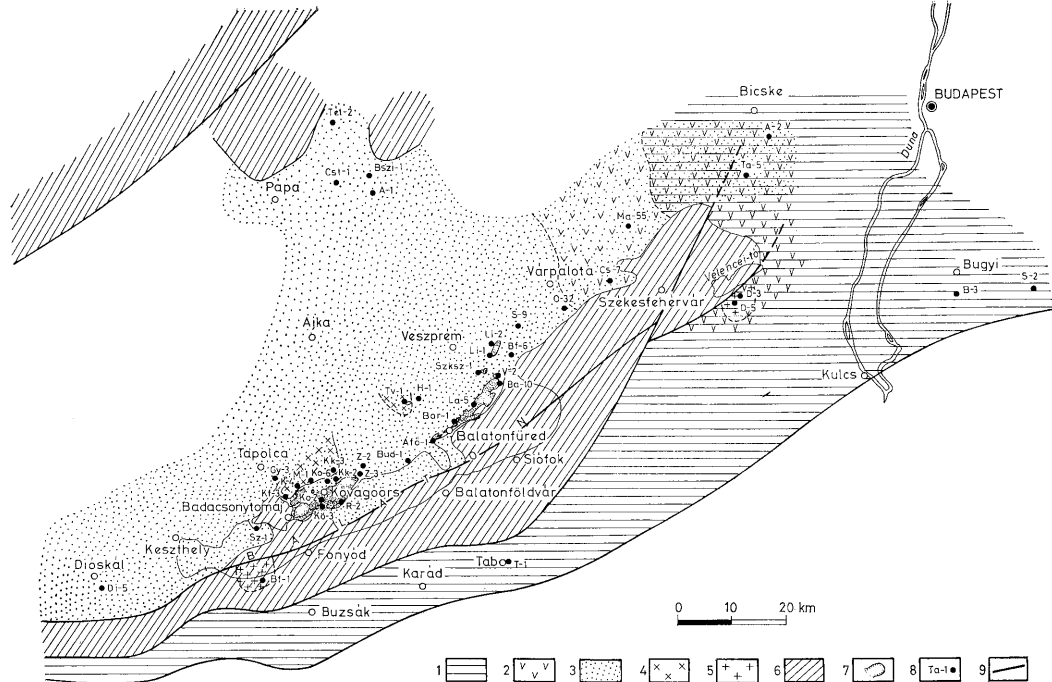
Az alsótriász partszegélyi üledékek viszonylag éles határú kőzetváltozással, de — a kontinentális fáciesterület kivételével — lényegében folyamatos üledékátmenettel települnek a permen. A kontinentális fáciesek területén (Bakony hegység), különösen annak nyugati részén, eroziós diszkordancia mutatható ki a perm és triász között. A triász tenger közel egyidejű megjelenése az egész Dunántúli-középhegység területén feltételezhetően a pfälzi tektonikai fázissal hozható összefüggésbe.

A Dunántúli-középhegység dél-alpi rokonsága már a régebbi szakirodalomban is sokszor felmerült. ID. LÓCZY (1913) a balatonfelvidéki perm-i homokkővet és konglomerátumot a dél-alpi gródeni homokkővel azonosította. Nehézséget jelentett ebben az azonosításban akkor és később is (VADÁSZ E. 1960) az, hogy nem volt ismert a balatonfelvidéki kontinentális perm gródeni homokkőhöz hasonló tengeri kapcsolata. Ma már ismerjük ezt a tengeri kapcsolatot és csak megerősíteni tudjuk ID. LÓCZY feltevését. A gródeni homokkő — balaton-i vöröshomokkő azonosíthatóságán túlmenően a Dunántúli-középhegység perm-jének részletes vizsgálata lito/biosztratigráfiai vonatkozásokban egyaránt sokszor részletekbe menő hasonlóságra utal a dél-alpi Dolomitok megfelelő összeletével. A két hegység földtani hasonlóságát a perm előtti paleozoikum és a triász globális összevetése sem cáfolja, inkább erősíti. Mindezeknek a hasonlóságoknak felismerése nagyrészt szakirodalomra alapozódik, de az összeleték szisztematikusság és mérvadó összevetése helyszíni tanulmányozás nélkül aligha képzelhető el.

#### *Fáciesek térbeli és időbeli eloszlása*

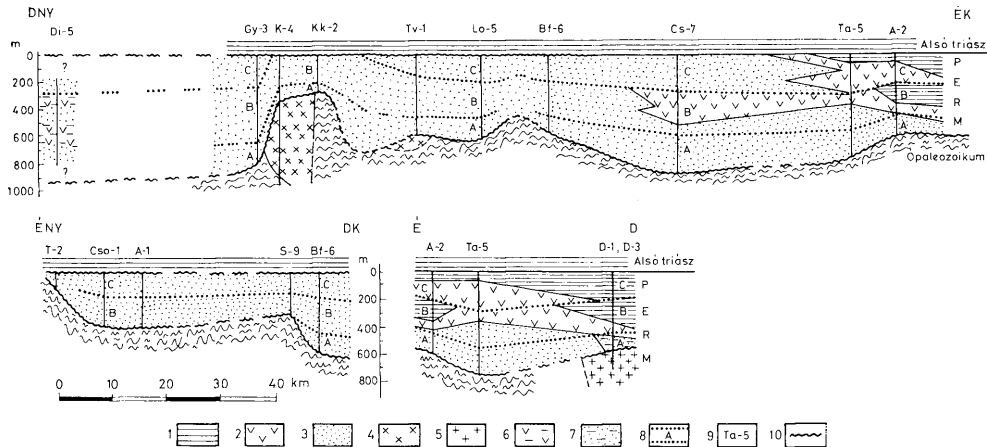
A perm-i formációk elterjedését, egymáshoz való viszonyát, településük jellegét nagyrészt mélyfúrásokra alapozva, a 2. és 3. ábrák szemléltetik. A szorosabb értelemben vett Dunántúli-középhegység területén az adatsűrűség, az egyenlőtlen eloszlás ellenére is, kielégítőnek mondható az alapvető perm-i kifejlődések megismeréséhez. A környező távolabbi területek esetében azonban mindössze néhány harmadidőszaki medencealjzatot ért fúrás adatára támaszkodhatunk (Tab, Bugyi), és ráadásul ezek egyike sem harántolta a teljes perm-i szelvényt. További nehézséget jelent egy ősföldrajzi rekonstrukció számára, hogy ezek a kifejlődések szerkezeti vonalak mentén érintkeznek a Dunántúli-középhegység tektonikailag kevésbé zavart tömbjével.

A saali diszkordanciafelület, és lényegében a *Claraia* zóna kezdetével megvonható perm-triász határ által közrefogott perm-i üledékösszletnek a formációkon túlmenő további tagolását, és az egyes fúrásszelvények közötti korre-



2. ábra. A Dunántúli-középhegység permli litofáciás térképe. Jelmagyarázat: 1. Dinnyési dolomit (sekélytengeri), 2. Tabajdi evaporit (hipersalin-lagunás), 3. Balatoni vöröshomokkő (kontinentális) (1–3. perm), 4. Kékküti kvarcporfirrit, 5. Balatonfenyvesi kvarciorit (4–5. „szubszekvens” vulkáni-plutói magmatizmus), 6. Permneli idősebb paleozoikum, 7. Balatoni vöröshomokkő a felszínen, 8. Permet feltáró fontosabb fúrások, 9. Szerkezeti (formáció egységeket határoló) vonalak

Fig. 2. Map of the Permian lithofacies of the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. The Dinnyés Dolomite (shallow-water marine), 2. The Tabajdi Evaporite (hypersaline-lagunal), 3. The Balaton Red Sandstone (continental) (1. to 3. Permian), 4. The Kékkút Quartz-Porphryrite, 5. The Balatonfenyves Quartz Diorite (4. — 5. „subsequent” volcanic-plutonic magmatism), 6. Pre-Permian Palaeozoic, 7. Balaton Red Sandstone in outcrop, 8. Major boreholes hitting the Permian, 9. Fault lines (controlling formation units)



3. ábra. Permian litofációs szelvények a Dunántúli-középhegységből. Jelmagyarázat: 1. Dinyési dolomit, 2. Tabajdi evaporit, 3. Balatoni vörshomokkő, 4. Kékkúti kvarcporfir, 5. Balatonfenyvesi kvarcdiorit, 6. Dolomit/gipsz-anhidrit a Di-5. fúrásban, 7. Tengeri homokkő/aleurit a D-3. fúrásban, 8. Szedimentációs mezociklus, 9. Fúrás, 10. Eróziós diszkordancia

Fig. 3. Permian lithofacies profiles from the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. The Dinyés Dolomite, 2. The Tabajd Evaporite, 3. The Balaton Red Sandstone, 4. The Kékkút Quartz Porphyrite, 5. The Balatonfenyves Quartz Diorite, 6. Dolomite and gypsum-anhydrite from borehole Di-5, 7. Marine sandstone and siltstone from borehole D-3, 8. Sedimentation cycle, 9. Borehole, 10. Erosional unconformity

lációt komplex üledékföldtani vizsgálatokkal elkülöníthető szedimentációs mezociklusok határfelületének követése teszi lehetővé.

Az egyes fáciesek jellegéről, térbeli és időbeli eloszlásáról a következő lényegesebb megállapítások tehetők:

- A hegység nyugati részén, nagyjából a mai Bakony területén, mindvégig kontinentális üledékképződés történt a vizsgált időszak folyamán. Kelet felé, mintegy a Móri-árok vonalától kezdődően, a kontinentális képződményeket laterális fáciesátmenettel mindinkább lagunás, majd sekélytengeri fáciesek váltják fel úgy, hogy Bicske térségében a permi szelvény nagy részét már ezek uralják. E fáciesösszefogódások övének iránya megközelítően észak-déli (2. ábra) lehet.
  - A saali diszkordancia-felülettel határolt permi üledékösszlet aljzata meglehetősen tagolt. Különösen jól látható ez a számos fúrással is feltárt kontinentális fáciesterületen (3. ábra). A süllyedékekben az üledékfelhalmozódás korábban indul és gyakorlatilag mindvégig folyamatos. A kiemelkedéseken és a permi területeken a később kezdődő és lassúbb ütemű üledékképződést gyakran megszakítások tarkítják, különösen a C ciklusban.
  - A kontinentális fáciesterület dél-délkeleti részén (Balatonfelvidék) konglomerátummal és fanglomerátummal jellemezhető hegylábi alluviális hordalékkúpok rekonstruálhatók, és általában a törmelékanyag durvulása tapasztalható. Megjelennek és uralkodóvá válnak a medenceszegélyre jellemző érett, kvarc-kaolinit kötőanyagú homokkövek és konglomerátumok (Balatonrendesi homokkő — badaconyórsi konglomerátum), a medence belsőbb részein otthonos földpáttartalmú, dolomit/gipsz-illit cementanyagú homokkövekkel szemben. Mindezek együttesen, paleotranszport adatokkal is alátámasztva (lásd később), a lehordási terület felé való közeledésre utalnak és az alluviális süllyedék dél-délkeleti permi zónáját jelölik ki. Egyértelműen így van ez annak ellenére, hogy déli irányban tovább haladva, a keskeny (5–15 km) „balatoni kristályos-metamorf vonulat” után, jelenleg tengeri permi képződmények találhatók (2. ábra). Ez a helyzet mindenképpen ősföldrajzi irrealitást tükröz. A balatoni kristályos-metamorf vonulat a permi üledékösszlet közettörmelék összetétele alapján ugyan része lehetett e déli lepusztulási területnek, de keskeny, pásztaszerű megjelenése mai diszlokált jellegére utal.
- A tengeri perm vagy akár felsőkarbon (Tab. 1., Karád I. fúrás) itteni jelenléte, mint láttuk, semmiképpen nem következik a balatonfelvidéki-bakonyi perm fácies/ősföldrajzi analiziséből, mivel annak megfelelően itt lepusztulási területnek vagy legjobb esetben is kontinentális fáciesnek kellene lenni. Ezt az ellentmondást nem lehet feloldani vagy akár csökkenteni annak hangsúlyozásával, hogy a tengeri permet/karbond feltáró fúrások adatai nem eléggé megbízhatók. Igaz ugyan, hogy itt nincsenek teljes szelvényt feltáró fúrásaink, de a tengeri perm és karbon megléte a Balatontól délre mindenképpen tény. A megoldás nyilvánvalóan az, hogy ezek az eltérő kifejlődések diszlokációs vonalak mentén kerültek egymással közvetlen érintkezésbe.
- A fáciesövek fentiekben vázolt lefutása a paleotranszport adatokból is egyértelműen következik. A kontinentális balatoni vöröshomokkőből származó nagymennyiségű mérési adat (különböző áramlási szerkezetek, kavics irányítottság stb.) a törmelékanyagnak általában délnyugatról északkelet felé, vagyis a kontinentális fáciesterületről a tengeri felé történő szállítását mutatja. Az alluviális süllyedék délkeleti peremvidékén (Balatonfelvidék) loká-



lisan délkeletről-északnyugatra, délről-északra történő törmelékanyag-szállítás is mutatkozik, déli lepusztulási területet is valószínűsítve.

- A fentiekből következően, az ősföldrajzi rekonstrukció számára rendkívül fontos tényként leszögezhetjük, hogy míg a hegység nyugati részéből (Bakony) kelet-északkelet felé haladva a kontinentális vörös üledékeket laterális fáciesátmenettel lagunás, majd tengeri fáciesek váltják fel, addig dél-délkelet felé minden fáciesátmenet nélkül, térhiányosan, szerkezeti vonalak (Balaton-vonal, Balatonfői-vonal: 4. ábra) mentén érintkeznek vagy kerülnek egymáshoz egészen közel eltérő kőzetkifejlődések. Vagyis meg lehet állapítani, hogy a Dunántúli-középhegység permii fácies-öveinek egykori lefutása nem a hegység jelenlegi északkelet-délnyugati csapásával párhuzamos, hanem arra mintegy merőleges volt.

#### *A paleozoikum szerkezeti vázlata*

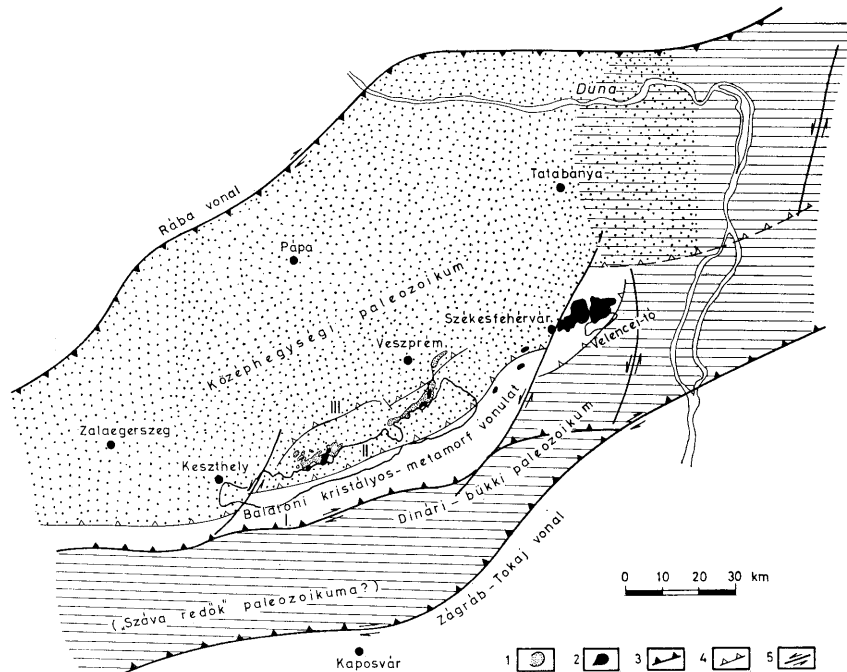
A permii fácieseknek, és a lehordási területek esetleges maradványainak vagy feltehető egykori helyzetének nagyvonalakban itt is vázolt elrendeződése, mint láttuk, arról győz meg bennünket, hogy ezek jelenlegi helyzete nem szolgálhat alapul egy elfogadható és többé-kevésbé ellentmondásmentes ősföldrajzi rekonstrukció számára. Mindenképpen szükséges számolni a perm és a jelen között lejátszódott nagyfokú szerkezeti változásokkal, még ha ezek mértékéről, jellegéről csak igen hozzávetőleges elképzeléseink is lehetnek.

A fentiekből és munkamódszerünkbenél következően az ősföldrajzi rekonstrukciót megelőzően szükséges foglalkozni a vizsgált térség szerkezeti viszonyaival; elkülönítve a szerkezeti egységeket, rekonstruálva ezen egységek egymáshoz viszonyított diszlokációját. Ebben a rekonstrukcióban a fácies/ősföldrajzi analízis eredményei nagymértékben segíthetnek.

A 4. ábrán bemutatott szerkezeti vázlaton elsősorban a paleozoikum kifejlődését figyelembe véve vannak elkülönítve az egyes szerkezeti egységek. A feltüntetett szerkezeti vonalak — talán a Balatonfői-vonal és néhány haránt szerkezet kivételével — a szakirodalomból jól ismertek, csupán egyik-másik lefutását módosítottam.

Lényegesebb változtatásra a Balaton-vonal esetében volt szükség. A paleozoikum kifejlődését figyelembe véve nem lehet a Balaton-vonalat következetesen a balatoni kristályos-metamorf vonulat és a dinári-bükki paleozoikum határán vezetni, egészen a Velencei-hegységig, mint ahogyan ezt a kutatók többsége gondolja. Ha ezt tesszük, akkor olyan nyilvánvalóan összetartozó összetek kerülnek egy jelentős szerkezeti vonal két oldalára, mint a velencei gránit szegély-fáciesét képviselő balatonfenyvesi kvarcdiorit, (Dinnyés 3. fúrás) vagy a dinynyési dolomit jól korrelálható szelvényei (Dinnyés 3, Tabajd 5, Alcsutdoboz 2, fúrás: 2. és 3. ábra). De bármerre is menjen a Balaton-vonal, keleti folytatásának kijelölése mindenképpen problematikus, mivel itt már nem alkalmazhatók azok a kritériumok, mint a nyugati részen. Ez egyenes következménye a fő diszlokációs vonalak és fáciesövek egymást harántoló voltának.

Ebben a munkában a tágabb értelmezésű Dunántúli-középhegységet a Rába-vonal és a Zágráb—Tokaj-vonal által határolt területtel azonosítom. E két fő diszlokációs vonal közé zárt terület paleozoikuma kifejlődésbeli kapcsolatban van egymással. Miként a szerkezeti vázlat mutatja: három szerkezeti egység különválasztása látszik indokoltnak.



4. ábra. A Dunántúli-középhegység paleozoikumának szerkezeti vázlata. Jelmagyarázat: 1. Perm felszín, 2. Perm előtti paleozoikum a felszínen, 3. Elsőrendű diszlokációs vonal, 4. Másrendű diszlokációs vonal, 5. Horizontális elmozdulás; I = Balaton-vonal, II = Balatonfő-vonal, III = Litér-vonal

Fig. 4. Structural scheme of the Palaeozoic in the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. Permian in outcrop, 2. Pre-Permian Palaeozoic in outcrop, 3. First order dislocation line, 4. Second order dislocation line, 5. Horizontal slip; I = The Balaton Line, II = The Balatonfő Line, III = The Litér Line

a) Középhegységi paleozoikum. A Rába-vonal és a Balatonfői-vonal által határolt egység. Paleozoikumának jellemzője: hercini metamorf aljzatra települő kontinentális középső-felsőperm, és savanyú vulkáni-plutoi magmatizmus a felsőkarbonban-alsópermiben.

b) Dinári-bükki paleozoikum. Nyugaton a Balaton-vonal és a Zágráb—Tokaj-vonal által határolt keskeny pászta, amely kelet felé kiszélesedve és át lépve a Balaton-vonalat, utólagos szerkezeti változásoktól kevésbé zavart közvetlen kapcsolódást mutat a középhegységi paleozoikummal. Jellemzője, főleg a permii képződmények alapján megítélhetően: bükki-dinári típusú tengeri perm, ami feltehetően a bükki kifejlődéshez hasonlóan felsőkarbonra, de a Balatontól délre levő pásztaiban már esetleg alsópermre települ. A tengeri felsőkarbon jelenlétére több fúrás is utal (Újfalú 1., Karád 1.). Ennek medence-peremi, durvatörmelékese kifejlődéseként értékelhető esetleg a balatonfői fülei konglomerátum. E szerkezeti — kifejlődési egység paleozoikumára feltehetően jellemző még az alsókarbon jelenléte is. Erre utaló adatként vehető számba a vízei szabadbattyáni agyagpala.

Bizonyos szerkezeti — földtani megfontolásokból következtethető feltételezés, miszerint a jugoszláviai kelet — nyugati csapású Száva redők vonulata Magyarország területére is áthúzódik. Bizonyító adat híján egyenlőre mindez csak hipotézis.

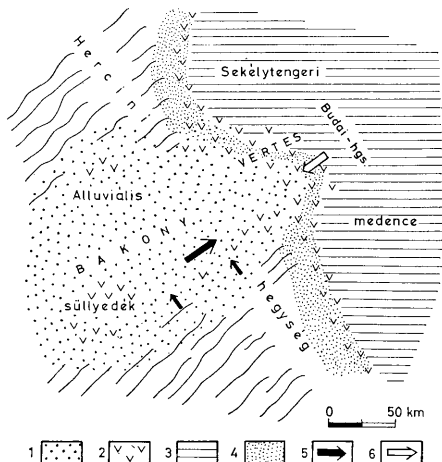
c) Balatoni kristályos-metamorf vonulat. A Balatonfői-vonal és a Balaton-vonal által határolt szerkezeti egység. Hercini gránitintruziókkal átjárt prehercini metamorf (balatonfőkjári kvarcfillit) vonulat. Feltételezhetően újpaleozóos lepusztulási terület mélyebb övét képezte. E vonulattól bizonyos mértékig különállónak, szegélyterületének lehet tekinteni a Velencei-hegységet és annak hercini metamorfit környezetét.

Az eddigiekből következik, hogy a fő diszlokációs vonalak harántolják a felső-paleozoikum eredeti elrendeződésű és összefogazódó fácies-öveit. Miként a szerkezeti vázlaton is fel van tüntetve feltételezem, hogy a szerkezeti egységeket határoló északkelet-délnyugati irányú fő szerkezeti vonalak mentén a szerkezetalakulás *első fázisában* jelentős mértékű, jobbkéz irányú (dextralis), horizontális elmozdulás (transcurrent fault) történt, egymás mellé hozván eltérő kifejlődéseket és fácieseket. Az így kialakult diszlokációs felületeken a szerkezetalakulás *második fázisaként*, észak-dél irányú erőhatásokra alátoldások és pikkelyeződések játszódtak le, s ennek következtében az egyes tektonikai egységek jelentősen elkeskenyedtek. A mozgások feltehetően főleg észak-északnyugati dőlésű síkok mentén történtek ekkor. A szerkezeti változásoknak ezen leegyszerűsített kétfélepcsős modellje alapján magyarázhatónak vélem a permii fáciesek mai elhelyezkedését a Dunántúli-középhegység területén, de mint később látni fogjuk az egész Magyar-középhegységre is érvényes módon.

### Ősföldrajzi rekonstrukció

A fentiek előrebocsájtásával az 5. ábra mutatja a Dunántúli-középhegység felsőpermii ősföldrajzi rekonstrukció kísérletét. Alapvetően két nagy tájegység különíthető el: egy hegységközi alluviális süllyedék és egy sekélytengeri medence.

Az *alluviális süllyedék* a gyűrt és kiemelkedett hercini hegység északkelet-délnyugati szerkezeti csapásával megegyező irányú, amit haránt hátságok tagolnak (3. és 5. ábra). E hegységközi süllyedék, főleg szilur-devon metamorfotok



5. ábra. A Dunántúli-középhegység felsőpermiai ősföldrajzi vázlata. Jelmagyarítás: 1. Kontinentális vörös és tarka üledékek, 2. Evaporitlerakódások, 3. Tengeri karbonátos üledékek, 4. Partszegélyi törmelék üledékek, 5. A törmelékanyag szállításának iránya, 6. A tengeri transzgresszió iránya

Fig. 5. Paleogeographic chart of the Upper Permian in the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. Continental red and variegated sediments, 2. Evaporite accumulations, 3. Marine carbonate sediments, 4. Littoral detrital sediments, 5. Direction of transportation, 6. Direction of transgression

és az azt áttörő alsópermiai kékkuti kvareporfirrit törmelékanyagával töltődött fel. Jellegetes szemiarid/szubhumid folyóvízi üledékképződés alakult itt ki, az ilyen üledékképződési környezetre jellemző fáciesátársulásokkal. (Folyóvízi hordalékkúp. Ártéri síkság. Parti síkság.) Mindezek a rendelkezésünkre álló vizsgálati anyagból részletekbe menően rekonstruálhatók. A törmelékanyag általános szállítási iránya a depresszió tengelyével párhuzamosan a tengeri üledékek felé mutat, ahogy ez a nagyszámú paleotranszport adatból kitűnik.

A *székelytengeri medence* partvonala a hercini hegység csapására mintegy merőlegesen alakult ki. Így feltehetően, a geomorfológiai nevezéktan szerinti, diszkordáns parttípus jöhetett itt létre, ahol a transzgresszió kezdetén a tenger mélyen benyúlt a szárazföld belsejébe. Az alsótriász üledékek is kétségtelenül mutatnak ilyen litológiai sajátosságokat. Úgy a perm, mint a vele szoros kapcsolatot mutató triász tenger keletről nyomult be a Dunántúli-középhegység területére.

Az egész terület rekonstruálható morfológiájára, fáciesének/alfáciesének elhelyezkedésére két szerkezeti irány nyomja rá bélyegét: Az egyik a hercini aljzat szerkezetének jelenleg mérhető északkelet-délnyugati irányú csapása, a másik erre nagyjából merőleges, ami mentén a perm tengeri medence is kialakult. Ez a kettős irányítottság tükröződik az alluviális depresszió aljzatának morfológiájában is.

A *székelytengeri medence*nek leginkább csak a parti régiói rekonstruálhatók a meglévő adatok alapján. Jellegetes szemiarid parti régió ez, parti síkság,

sebke fácies együttesel, ahová az alluviális depresszióból túlnyomóan csak a szuszpendált anyag jutott el. A nyíltabbvízű kifejlődéseket rendszerint sötét-szürke dolomikrit jelenti.

Az 5. ábrán bemutatott ősföldrajzi térkép területe egy olyan szerkezeti egység (lásd 4. ábra), amelyen belül igen jelentős tektonikai deformáció (térrovidülés) nem valószínűsíthető. A Litéri-vonal és néhány harántszerkezet okozta változások feltehetően maximálisan néhány 10 km-el mérhetőek, ami egy ilyen nagyvonalú rekonstrukciónál úgyszólván elhanyagolható. Nem így áll a helyzet azonban a tektonikai deformációk rotációs komponensével. MÁRTONNÉ SZALAY EMŐ és MÁRTON P. (1978) a Dunántúli-középhegység és a Villányi-hegység jura képződményein végzett paleomágneses méréseinek eredménye szerint a két hegységre meghatározott paleoírányok egymás közötti összehasonlítása azt mutatta, hogy az előbbi az utóbbihoz képest az óramutató járásával ellentétes irányban kb. 70 fokot fordult el a jura óta. Lényegében hasonló eredmények adódnak a permii képződményekre is (KOTASEK, KRŠ, JÁMBOR 1969; MÁRTON P. 1979). A méréseknek ez csupán formális geometriai interpretációja: Valódi értelmezésük idézett szerzők szerint az a feltételezés, hogy a Dunántúli-középhegység az afrikai, míg a Villányi-(Mecsek)-hegység az eurázsiai lemez része lehetett (GÉCZY B. 1972).

Ha elfogadjuk a paleomágneses mérések eredményeit, akkor az 5. ábra ősföldrajzi térképének égtáj orientációja csak úgy felelne meg a stabil európai térségnek, így a Mecsek-Villányi-hegység égtájainak, ha mintegy 70°-ot visszaforgatnánk az óramutató járásának megfelelően.

\*

A címben foglalt problémakört ezzel lényegében áttekintettük. Ahhoz azonban, hogy egy ilyen viszonylag kis területű hegység ősföldrajzi viszonyait, kapcsolatát más egykori térségekkel jobban megérthessük szükségszerűen ki kell lépni a területről. Az eddig elmondottakból önként adódik, hogy ez a kilépés elsősorban kelet felé, az Északi-középhegység területére indokolt.

## II. A Dunántúli-középhegység permjének távolabbi kapcsolatai

A Dunántúli-középhegység területén kívüli permii képződményekkel nem szándékozom behatóbban foglalkozni, csupán nagyvonalú áttekintésről lehet itt szó, a meglevő ismereteink egyfajta elv szerinti rendezéséről: egy munkahipotézisként szolgáló ősföldrajzi-tektonikai modell kialakítása érdekében. Úgy gondolom, hogy bizonyos konvenciókkal való szakítás után — mint amilyen a középhegységi fáciesövek északkeleti-délnyugatinak tartott iránya — a javasolni szándékozt modell önként adódik.

### Északi-középhegység

Az előzőekben bemutatott permii fácieseket, azok elhelyezkedését a Dunántúli-középhegység területén, sőt egyfajta ősföldrajzi rekonstrukciót is láthatunk. E térség legkeletibb permre vonatkozó adata a Sári 2. fúrás (2. ábra) tengeri felsőpermii képződményei (BÉRCZINÉ MAKK ANIKÓ, 1978). Innen továbbmenve északkelet felé, az Északi-középhegység területére, a recski Darnó-

hegyig paleozoikumra vonatkozó ismereteink nincsenek. A Darnó-hegyen a felszínről régebből ismert (KISS J. 1958) mészalagás felsőpermi mészkő van, ami mind a bükki, mind a dunántúli-középhegységi, hasonló képződményekkel összevethető. A legutóbbi időben itt mélyített fúrások azonban alapvetően új adatokkal gazdagították ismereteinket, főleg a darnó-hegyi ofiolitos-turbidites, dokkumura vonatkozóan (BALLA Z., BAKSA CS., FÖLDESSY J., HAVAS L. SZABÓ I., 1979). Idézet szerzők szerint ezek a felsőtriász óceáni képződmények (A Szarvaskő környéki pillow-lávákkal társuló mészkövekből H. KOZUR és R. MOCH [1977] karni conodontákat határozott meg) tektonikusan érintkeznek az alattuk települő faunás (*Gymnocodium*, *Foraminifera*: Rm 136. fúrás 896—903 m.) permnel. Azon túlmenően, hogy ezt a tektonikus érintkezést az összletet jól feltáró Rm-136. fúrás alapján nem lehet bizonyítani, sőt folyamatos üledékátmenet valószínűsíthető a két képződmény között, az itt levő permi rétegsor közöttani jellege (fekete agyagpala/homokkő, mészkő és dolomitbetelepülésekkel) mind a bükki, mind a dunántúli tengeri perm-től mélyebbvízű keletkezésre utal. Ugyancsak megfontolásra érdemes az a tény, hogy a környező területek tengeri permjében bázisos vulkáni tufaszórás nyomai mutatkoznak (dinyési dolomit, nagyvisnyói mészkő, szini perm), egy esetleges felsőpermi bázisos vulkanizmusra utalóan.

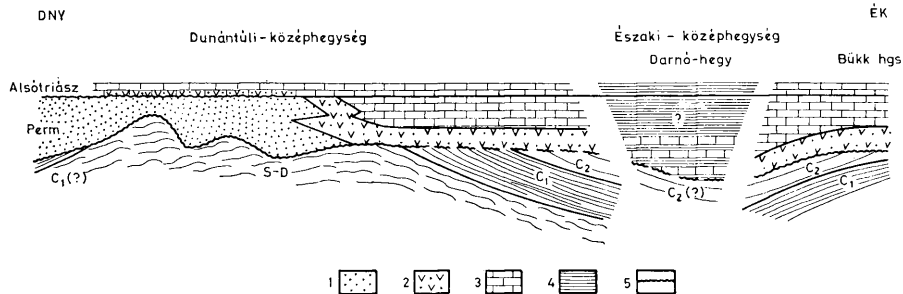
A Darnó-hegyen túl tovább keletre a jól ismert bükki perm következik (BALOGH K. 1964). Az utóbbi időben itt is több fúrás mélyült jelentősen gyarapítva permre vonatkozó ismereteinket (SZABÓ I. 1975). Ez az alapvetően kétoztatú tengeri perm alul tarka homokkővel (bükkszentléleki tarkahomokkő) és erre települő többszáz méter vastag sötétszürke mészkővel (nagyvisnyói mészkő) jellegzetes dél-alpi-dinári kifejlődésű.

A Dunántúli-középhegység fúrásokból ismert tengeri permje (dinyési dolomit) biosztratigráfiailag és litológiailag ugyancsak jól összevethető a bükki permnel és szoros összetartozásuk nyilvánvaló.

A fentiek ismeretében a 6. ábra mutatja a permi képződmények szelvényét a Magyar-középhegység tengelyében. Palinszpasztikus vázlat ez, amely a valódi ismeretek mozaikjából áll össze, felhasználva a permi fáciesek elrendeződésének a Dunántúli-középhegység területén megismert, de az egész Magyar-középhegységre vonatkoztatható sajátosságait. Nevezetesen azt a két alapvető szabályszerűséget, mely szerint: egyrészt a fáciesövek lefutása közelítően észak-déli, másrészt azt a megismerést, hogy kelet felé menve, az egykori permi üledékgyűjtő belsőbb régióiba jutunk. A darnó-hegyi legújabb adatok is beilleszthetők ebbe a modellbe és lehetséges, hogy a jelenleg ismert permi üledékgyűjtő medence centrális zónáját jelölik ki.

A permnél idősebb paleozoikum elrendeződése hasonló képet sugall az üledékgyűjtő egykori elhelyezkedéséről, mint amelyet a permnél láttunk. Ugyanis míg a Dunántúli-középhegységben a kontinentális perm szilur-devon fillitre települ, addig az Északi-középhegység tengeri permje alatt már alsó- és felső-karbon is van. Vagyis kelet felé mind teljesebb paleozoós rétegsorok találhatók (6. ábra). Mint utaltam már rá: a Balatonfőn (Füle, Szabadbattyán) megjelenő karbon képződményeket ilyen megfontolásból tartom az északi-középhegységek nyugati szegélyének. Úgy látszik tehát, hogy az üledékgyűjtő elhelyezkedésének vázolt modellje nemcsak a permre, de a teljes újpaleozoikumra érvényes lehet.

A Dunántúli-középhegységnek fentiekben vázolt kapcsolata az Északi-középhegységgel, és ezen belül a Bükkkel, szokatlanul tűnhet, mivel az eddigi



6. ábra. Permi litofáciák palinsztatikuszelvényvázlata a Magyar-középhegység területén. J e l m a g y a r á z a t : 1. Vörös homokkő-konglomerátum (kontinentális), 2. Evaporit-aleurolit-homokkő (parti sebka-síkparti), 3. Mész/dolomit (sekélytengeri), 4. Agyapala/homokkő — mészkő (mélyebbtengeri, hemipelágikus?), 5. Diszkordáns település; S-D = Szilur-devon fillit, C<sub>1</sub> = Alsókarbon agyapala-mészkő, C<sub>2</sub> = Felsőkarbon agyapala — mészkő

Fig. 6. Palinsztatic chart of the Permian lithofacies in what is now the Hungarian Central Mountain Range. Legend: 1. Red Sandstone-conglomerate (continental), 2. Evaporite-siltstone-sandstone (coastal sebka to beach facies), 3. Limestone and dolomite (shallow-water marine), 4. Shale/sandstone-limestone (deeper-water, hemipelagic?), 5. Unconformable; S-D = Silurian-Devonian phyllite, C<sub>1</sub> = Lower Carboniferous shale and limestone, C<sub>2</sub> = Upper Carboniferous shale and limestone

felfogással szemben a két hegység szoros összetartozását valószínűsíti. Az Északi-középhegység teljesebb rétegsorú tengeri felsőpaleozoikumát az egykori üledékgyűjtő medence belsőbb övét képviselheti, szemben a Dunántúli-középhegységnek a medenceperemre jellemző üledékhiányos, kontinentális kifejlődésű felsőpaleozoikumával.

### *Déli-Alpok*

A Dunántúli-középhegység perm képződményeinek tárgyalásánál már említettem, hogy ezek rétegtani és litológiai tekintetben egyaránt, sokszor részletekbe menő hasonlóságot mutatnak a dél-alpi Dolomitok permjével. A Bakonytól kelet felé a kontinentális balatoni vöröshomokkővet ugyanúgy laterális fáciesátmenettel váltja fel a sekélytengeri dinnyési dolomit, mint ahogyan a dél-alpi Dolomitok gródeni homokkővét (Verrucano Lombardo G. B. VAI 1974) a bellerophonos mészkő (7. ábra). Ezen túlmenően úgy vélem, hogy egy részletes korrelációs vizsgálat során a gródeni konglomerátum analógiáját ugyanúgy megtalálhatnánk a Dunántúli-középhegységben, mint ahogyan a kékkuti kvareporfir (balatonfenyvesi kvarediorit) izotóp kor alapján is párhuzamosítható megfelelő szintén kijelölhető lennének a Dolomitokban (granodioritok, bolzanoi kvareporfir stb.).

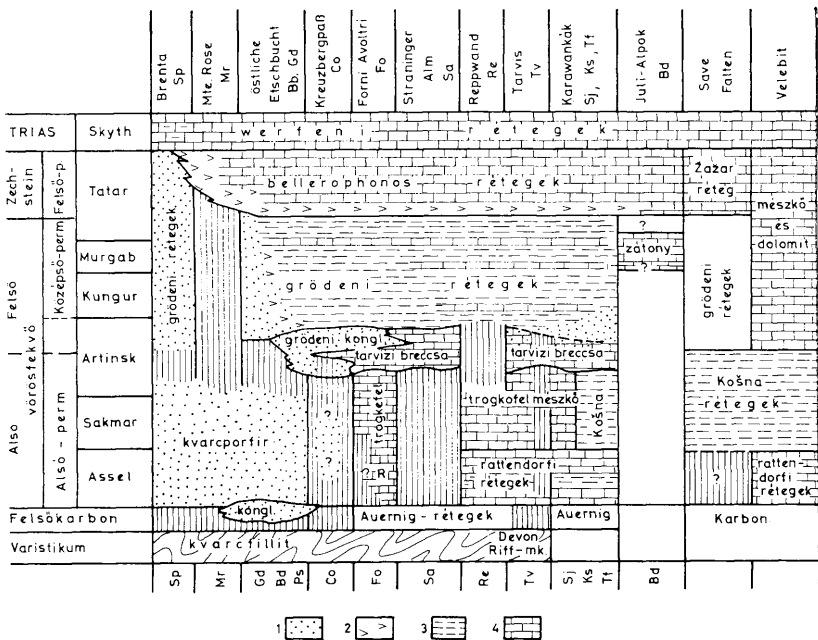
A bükki perm dél-alpi-dinári rokonsága a szakirodalomban jól ismert. Az itteni perm, de az egész újpaleozoikum BALOGH K. (1964) szerint jellegzetes dél-alpi-dinári kifejlődésű, Paleotethys faunaelemekkel, melyet kétségbevonhatatlan lito- és biosztratigráfiai bizonyítékok kötnék össze ezzel a térséggel.

A perm előtti paleozoikum kifejlődésében és elrendeződésében is kétségtelenül hasonlóság ismerhető fel a Déli-Alpok és az egységesen szemlélt Magyar-középhegység (Dunántúli-középhegység—Északi-középhegység) között. A litológiai és biosztratigráfiai korreláció lehetőségein túlmenően mindkét hegység kelet-nyugati szelvényeken kelet felé az újpaleozoos rétegsorok egyre teljesebbé válása tapasztalható, mint ahogyan ezt az 1. 6. és 7. ábrák összevetése, az előzőekben mondottakkal együtt, szemléltetően tanúsítja. Erre a körülményre és a keletről jövő tengeri transzgresszióra a Déli-Alpok esetében már sokan rámutattak.

A földtani szakirodalomból ugyancsak régebről ismert megállapítás, hogy a Déli-Alpok fáciesövei észak-déli irányúak (BOSELLINI, 1965., AUBOUIN, 1964, DE JONG 1967). Mint az eddigiekből kitűnt a Magyar-középhegység permjének, de feltehetően teljes újpaleozoikumának fáciesöveiről ugyanez elmondható. Földfejlődéstörténeti megfontolásokból következik, hogy ennek a mezozoikumra is többé-kevésbé érvényesnek kellene lenni. Valóban: mind a Dunántúli-középhegység triászában és fiatalabb mezozoikumában, mind a bükki triászban kétségtelenül vannak ilyen tendenciák. Ezek céltudatos nyomozása minden bizonnyal újabb adatokkal szolgálna a mezozoos fáciesövek irányáról is.

A paleomágneses adatok szerint (lásd összefoglalóan CHANNELL, D'ARGENTIO and HORVÁTH, 1979) a Déli-Alpok perm és triász paleomágneses irányai mintegy 50°-os, az óramutató járásával ellentétes elfordulást mutatnak a „stabil Európához” képest. Az előzőekben láthattuk, hogy a Dunántúli-középhegység esetében hasonló mérési eredmények vannak (MÁRTONNÉ SZALAY EMÓ—MÁRTON P. 1978).





7. ábra. A perm sztratigráfiája a Déli-Alpokban (BUGGISH, W. 1978). Jelmagyarázat: 1. Kontinentális, 2. Hipersalin-lagunás, tengeri, 3. Törmelékes, 4. Karbonátos

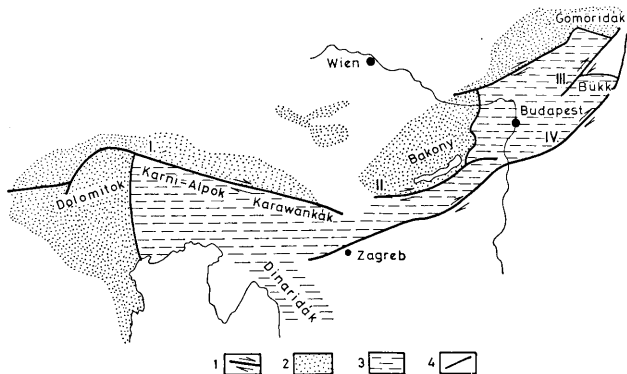
Fig. 7. Stratigraphy of the Permian in the Southern Alps (B. BUGGISH 1978). Legend: 1. Continental, 2. Hyper-saline-lagoonal, marine, 3. Detrital, 4. Carbonate

*Déli-Alpok – Magyar-középhegység perm-i ősföldrajzi helyzetéről*

A Magyar-középhegység és a Déli-Alpok felsőpaleozoikumának, ezen belül főleg permjének, hasonlóságából adódó következtetés: a két hegység egykori összetartozásának gondolata. A lényegében koherens paleomágneses adatok is azonos kéreglemezhez való tartozásukat valószínűsítik. Ennek a térségnek felsőperm-i fácieseit ábrázoló térképvázlat (8. ábra) alapján a Magyar-középhegység úgy lenne illeszthető a Periadriai lineamentum mentén a Déli-Alpokhoz, hogy a Bakonynak a Dolomitok, a Bükk hegységnek a Karawankák-Dinaridák térsége feleljen meg. Ez a formális illesztés természetesen nem jelenthet még a permre sem ősföldrajzi realitást, a két hegység minden térhiány nélküli összetartozását a Periadriai lineamentum mentén. Csupán arról lehet itt szó, hogy míg a Dunántúli-középhegység a Dolomitokkal együtt a Paleotethys

kontinentális fáciesű peremi övét alkothatta, addig az Északi-középhegység-Karawankák-Dinaridák együttese a belsőbb régiók kifejlődését tartalmazhatja.

A Déli-Alpok és a Magyar-középhegység egykori összetartozásának gondolatából következik, hogy a Magyar-középhegység a perm óta mintegy 400—500 km-t tolódhatott el a Déli-Alpokhoz viszonyítva jobbkéz irányú transzkurrens törések sorozata mentén. A Dunántúli-középhegység permii ösföldrajzi rekonstrukciójához, mint láttuk, a helyi adatokból következően is szükségessé vált hasonló mozgásokat feltételezni a Balaton-vonal, Paleogén-vonal, Zágráb—Tokaj-vonal mentén. Ilyen módon egy koherens szerkezeti kép kibontakozása valószínűsíthető.



8. ábra. Felsőpermi fáciesek mai elterjedése a Déli-Alpok—Magyar-középhegység területén. Jelmagyarázat: 1. Vízszintes elmozdulás, 2. Kontinentális fáciesek, 3. Tengeri fáciesek, 4. Fáciesek határvonalai; I = Periadriai Lineamentum, II = Balaton-vonal, III = Darnó-vonal, IV = Zágráb-Tokaji-vonal

Fig. 8. Upper Permian facies as distributed at present in the the Southern Alps and the Hungarian Central Mountain Range. Legend: 1. Transcurrent fault, 2. Continental facies, 3. Marine facies, 4. Facies boundary line; I = Periadriatic Lineament, II = The Balaton Line, III = The Darnó Line, IV = The Zagreb-Tokaj Line

Az egyes szerkezeti vonalak egykori összetartozásának nyomozása bonyolult kérdés. Egyrészt azért, mert ezek nem mind szükségszerűen egykorúak, másrészt azért, mert a vízszintes elmozdulások idején (a szerkezetalakulás első fázisa) még összetartó szerkezeti vonalak a szerkezetalakulás második fázisaként lejátszódó alátolódások során szétszakadtak, harántirányú eitolódások alakultak ki (4., 8. ábrák). Ez lehet az oka annak, hogy pl. a Periadriai lineamentum Pannon-medencebeli folytatását egyértelműen kijelölni mind ez ideig nem tudjuk. Transzkurrens törések és alátolódások bonyolult sorozatával állhatunk itt szemben.

A Periadriai lineamentum menti oldalirányú elmozdulás gondolata DE JONGTÓL származik (1967). Ő, e szerkezeti vonal északi és déli oldalán levő eltérő permii fáciesek magyarázataként vetette ezt fel. Lényegében hasonló különbség adódik ott, mint amilyen a Balaton-vonal két oldalán a permii fáciesek között is megvan. Az oldalirányú elmozdulás feltételezését, mint láttuk, ma már sok más adat is alátámasztja.

Az itt bemutatott és alapvetően földtani kutatási módszerekre alapozott ösföldrajzi rekonstrukció összhangban levőnek látszik a Pannon-medence lemeztektonikai elméletének sok megállapításával.

Géczi B. (1972) jura faunaprovinciák alapján kialakított feltevése: miszerint a Magyar-középhegység a Tethysnek a déli (afrikai) karbonátos self kifejlődésű területéről, míg a Mecsek-Villányi-hegység az északi (eurázsiai) kontinentális szegély kifejlődésű területéről származik a permre, de az egész újpaleozoikumra nézve is valószínűsíthető. A tisztán törmelékes, kontinentális fáciesű mecseki perm sokkal nagyobb affinitást mutat a távoli „germán jellegű kifejlődésekhez, mint a közvetlen szomszédságában levő alpi kifejlődésű, döntően tengeri karbonátos fáciesű középhegységi permhez. Ebből következően a perm képződmények szempontjából alá lehet támasztani a Zágráb—Tokaj-vonalnak a Pannon-medence aljzatát két eltérő felépítésű kéregrészeire osztó szerepét (GÉCZY, 1973; STEGENA et. al 1975; SZEPESHÁZY, 1977; CHANNELL és HORVÁTH, 1976; DANK—BODZAY, 1971; VÖRÖS, 1977).

A Zágráb—Tokaj-vonal (Zágráb—Kulcs—Hernád-vonal) mentén történt vízszintes mozgás lehetőségét WEIN Gy. (1976, 1978) szintén felvetette. 500—1000 km-es eltolódásra gondolt, melynek során a Pannonikum nyugati és keleti szegmentuma inverz helyzetben egymás mellé sodródott

A Nyugati-Kárpátokkal és a Magyar-középhegységgel azonosítható „Tátra lemez”-nek, a Tethys jurában való kinyílását követő északkeleti elmozdulása (CHANNELL és HORVÁTH, 1976), a tárgyalt ösföldrajzi-tektonikai modell lemeztektonikai magyarázatátul szolgálhat.

### III. Összesítés

1. A magyar-középhegységi perm nyugaton (Bakony hegység) kontinentális kifejlődésű, melyet kelet-északkelet felé a hegység csapása mentén laterális fáciesátmenettel hiperszalín lagunás majd sekélytengeri, (hemipelágikus?: Darnóhegy) kifejlődések váltanak fel.

2. A perm fáciesöveinek iránya a hegység délnyugat-északkeleti főcsapását harántolón: megközelítőleg észak-déli. Feltételezhető, hogy ez a teljes újpaleozoikumra és az idősebb mezozoikumra is többé-kevésbé érvényes.

3. A nagyfokú litológiai-biosztratigráfiai, ösföldrajzi hasonlóság alapján feltelezhető a Magyar-középhegység és a Déli-Alpok közvetlen kapcsolata az újpaleozoikum folyamán (és a mezozoikum elején).

4. A Magyar-középhegység jelenleg kiválasztott fáciesövei (Igal-Bükki teknő; középhegység-észak-gömöri öv stb.; WEIN Gy. 1972., DANK V. —BODZAY 1971.) az újpaleozoikumából megítélhetően elsősorban szerkezeti pászták, amik nem szükségszerűen képviselnek elkülönülő fácieseket, mivel a fáciesövek lefutása ezen északkelet-délnyugati irányú szerkezeti pásztákra mintegy merőleges.

5. A bemutatott perm-i ösföldrajzi rekonstrukcióból következően az ún. Igal-bükki geoszinklinális (WEIN Gy. 1967) léte nem igazolható. E tengerág lera-kódásának tartott üledékösszlet a Paleotethysnek transzkurrens törésekkel határolt, és egykori helyzetéből keletre eltolódott részlete.

6. A Magyar-középhegység jelenlegi helyzetét és állapotát létrehozó tektonikai deformációk két alapvető fázisban történhetnek: A mozgások első fázisában dextrális transzkurrens törések alakultak ki: a Periadriai lineamentum, Zágráb—Tokaj-vonal, Balaton-vonal, Darnó-vonal mentén, majd az így létrejött diszlokációs felületeken észak-északnyugatra irányuló alátolódás, esetleg

szubdukeió (SZÁDECZKY K. E. 1971) történt, jelentősen elkeskenyítve a transzkurrens törésekkel előzőleg kialakított tektonikai pásztákat.

7. A sokfajta földtani, őslénytani, geofizikai adattal igazolt Zagráb—Tokaj-vonal jelentősége az úpaleozoikum szempontjából is nyilvánvaló. E vonal két oldalán eltérő perm kifejlődések vannak: A Magyar-középhegységi perm délalpi kifejlődésű, míg a mecsek-villányi-hegységi perm „germán” affinitású. A paleomágneses mérések is egyértelműen alátámasztják ezt.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki DR. BALOGH Kálmán egyetemi tanárnak, DR. KASSAI Miklós geológusnak, DR. HORVÁTH Ferenc geofizikusnak, DR. VÖRÖS Attila geológusnak, akik a kézirat átnézése során megszívlelendő észrevételeikkel, hasznos tanácsaikkal segítették munkámat.

### Irodalom — References

- ANDRÉÁNSZKY, G. (1960): Calamites-Rest von Bányahegy bei Füle (Westungarn). Acta Biologica, Acta Universitatis Szegedensis, Nova Ser. Tomus VI. Fasciculi 1—4. Szeged: 1960. pp. 7—8.
- BALOGH K. (1984): A Bükk hegység földtani képződményei. MÁFI Évk. XLVIII. k. 2. f.
- BALOGH, K.—BARABÁS, A. (1972): The Carboniferous and Permian of Hungary. Act. Univ. Szegedensis, T. XX. Fasc. 2.
- BALLA Z., BAKSA Cs., FÖLDESSY J., HAVAS L., SZABÓ I. (1979): Az ofiolitok tektonikai helyzete a Bükk hegységben. Kézirat
- BARABÁSNÉ STUHL Á. (1975): Adatok a dunántúli úpaleozoos képződmények biosztratigráfiájához. F. K. 105. 3.
- BERCZINÉ MAKK A. (1978): Tengeri felsőperm üledékek Budapesttől DK-re a Sári 2. sz. szénhidrogénkutató fúrásban. F. K. 108. k. 3. f.
- BUBICS I., GÉRESI GY., MAJOROS GY., SÁG L. (1968): Összefoglaló jelentés a Balatonfelvidéki perm képződmények 1956—1968 közötti földtani kutatásáról. MÉV. Adattár
- BUGEISCH, W. (1978): Die Gröndener Schichten Sedimentologische und geochemische Untersuchungen zur Unterscheidung mariner und kontinentaler Sedimente. Geol. Rundschau. B. 67.
- BUGEISCH, W.—FLÜGEL, E. (1976): Die fazielle und paläogeographische Entwicklung im Perm der Karnische Alpen und in den Randgebieten. Geol. Rundschau B. 65.
- CHANELL, I. E. T., HORVÁTH, F. (1976): The African (Adriatic) promontory as a paleogeographical premise for Alpine orogeny and plate movements in the Carpatho-Balkan region. Tectonophysics 35.
- CHANELL, I. E. T., D'ARGENTO, B. and HORVÁTH, F. (1979): Adria, the African Promontory in Mesozoic Mediterranean Paleogeography. Earth Science Reviews, 15.
- DANK V.—BODZAY I. (1971): A magyarországi potenciális szénhidrogénkészletek földfejlődéstörténeti háttere. M. T. A. X. Oszt. Közl. 4/2—4.
- FLÜGEL, H. W. (1975): Einige Probleme des Variszikums von Neo-Europae. Geol. Rundsch. B. 64. H. 1.
- GÉCZY, B. (1973): Plate Tectonics and Paleogeography of the East Mediterranean Mesozoic. Acta Geol. Ac. Sc. Hung. 17.
- GÉCZY B. (1972): A Jura faunaprovinciák kialakulása és a Mediterrán lemeztektonika. M. T. A. X. Oszt. Közl. 5. (3—4).
- KISS J. (1958): Éreföldtani vizsgálatok a siroki Darnó hegyen. F. K. 88.
- KOZUR H., MOCK, R. (1977): Conodonts and holothurian sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains. Acta Miner. Petr. Szeged 23. 1.
- KOTASEK, I.—KRS, M.—JÁMBOR, A. Paläomagnetische Studien über die permischen Gesteine im Gebiet des Pannonschen Beckens. Geof. Közl. XVIII. —1—2.
- KASZAP A. (1968): Korynichium sphaerodactylum (Pabst) a balatonrendesi perméből. Földt. Közl. 98. 1968. 3—f. p. 429—433.
- LÓCZY L. ID. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. A. B. T. E. I. (1): 1—617.
- MAJOROS GY. (1957): A Balatonfelvidéki perm üledékföldtani vizsgálata. Szakdolgozat. ELTE Földt. Tanszék
- MAJOROS GY. (1964): Őshüllő-léhyom a balatonrendesi perméből. F. K. 94.: 243—245.
- MAJOROS GY. (1969): A balatonfői úpaleozoikum kutatása. MÁFI Évi jelentés 1969.
- MAJOROS GY. (1963): A balatonmeléki perm rétegszösszet üledékföldtani vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés. ELTE Földtani Tanszék
- MÁRTONNÉ SZALAY E.—MÁRTON P. (1978): A Dunántúli Középhegység és a Villányi hegység mezozoos paleopólusaink eltéréseiről. M. Geofiz. XIX. évf. 4. sz.
- RAVASZ—BARANYI, L.—RAVASZ, Cs. (1971): Quartz diorite from water-exploratory drilling at Balatonfenyves. Ac. Univ. Szegedensis T. XX. F. 1.
- RUTTEN, M. G. (1969): The geology of Western Europe. Elsevier P. C. Amsterdam
- REINICH, H. E.—SINGH, I. B. (1973): Depositional Sedimentary. Environments. New York
- STEGENA L., GÉCZY B., HORVÁTH F. (1975): A Pannon-medence későkainozoos fejlődése. Földt. Közl. 105. (2)
- STUHL Á. (1961): A Balaton-felvidék perm időszaki üledékeiben végzett spórvizsgálatok eredményei. F. K. 91.: 405—411.
- SZABÓ I. (1975): Jelentés a Bükk hegységi perm képződmények földtani kutatásáról. MÉV. Adattár
- SZÁDECZKY KARDOSS E. (1971): A Kárpát-Dinár terület az új globális tektonika szemszögéből. Geonomia és Bányász. szat 4/1.
- SZÁDECZKY KARDOSS E. (1973): A Kárpát-pannon terület szubdukeiói övezetei. Földt. Közl. 103.

- SZEPESHÁZY K. (1977): Az Alföld mezozoós magnás képződményei. Földt. Közl. 107/3–4.  
VAL, G. B. (1974): Stratigrafia e paleografia ercinica delle Alpi. Mem. Soc. Geol. It. 10 f. f. 1 t.  
VADÁSZ E. (1960): Magyarország Földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest.  
WEIN, GY. (1969): Tectonic review of the Neogene-covered areas of Hungary. Acta Geol. T. 13.  
WEIN GY. (1978): A Kárpát medence kialakulásának vázlatja. A. F. Sz. 11. sz.  
WEIN GY. (1972): Magyarország neogén előtti szerkezetföldtani fejlődésének összefoglalása. Földt. Közl. 96/4.

## Problems of Permian sedimentation in the Transdanubian Central Mountains: a palaeogeographic model and some conclusions

*Dr. Gy. Majoros*

The Permian rock complex of the Transdanubian Central Mountains in the western part of the range (Bakony) is of continental facies (Balaton Red Sandstone) passing eastwards laterally into hypersaline lagoonal (the Tabajd Evaporite) and then into shallow-water marine facies (the Dinnyés Dolomite). Farther northeast, the marine facies continues in the North Hungarian Highland Range, moreover even facies of deeper-water environments are supposed to occur there.

In harmony with the transgression that came from the east, the Permian facies belts of approximately N–E orientation intersect the main strike, northeast-southwest, of the Hungarian Central Mountain Range.

Lithological and biostratigraphic correlations are likely to enable good parallelization of the Permian of the Hungarian Central Mountain Range, and supposedly its entire Upper Paleozoic, with the analogous complexes of the Southern Alps. Thus the two ranges are supposed to have had direct communication in Late Palaeozoic time.

As follows from palaeogeographic-tectonic reconstructions of the Permian in the Transdanubian Central Mountains, the existence of the so-called Igal-Bükk geosyncline (GY. WEIN 1967) cannot be approved. The sedimentary complex that was considered to be a deposit of that sea channel seems to represent a fragment of the Palaeotethys controlled by transcurrent faults and dislodged to the east of its original position.

# A Dél-Dunántúl perm végi ősföldrajzi rekonstrukciója és a környező országokkal kapcsolatos néhány rétegtani hasonlítás

Dr. Kassai Miklós

(13 ábrával)

Bevezetés



A magyarországi és a dunántúli perm ősföldrajzi rekonstrukciójával előttem már többen is foglalkoztak (VADÁSZ E. 1954, SZENTES F. 1961, BARABÁS—BARANYI—JÁMBOR 1964, WEIN 1969. és BARABÁS—BALOGH K. 1972). Ezekben a munkákban alapvető nézetazonosság és folytonosság van a következő három kérdésben:

- a balatonfelvidéki (néhány száz méter vastag) és a Mecsek-villányi (néhány ezer méter vastag) perm rétegsorok között nem tesznek különbséget;
- a perm(mezozoós) üledékgyűjtőket a különböző szerzők különböző módon, de egymástól elszigetelt ÉK-DNy irányú medencékben képzelik el;
- a Bükk hegységi rétegsort — a rétegtani korreláció elhanyagolása miatt nem találván magyarországi analógját — a Dunántúl, rétegsorral fel nem tárt, középső részén keresztül az Alpok irányába átvezetik.

Tanulmányunkban ezt a tudománytörténeti vonalat részletesen ismertetjük.

Kutatásaink alapján bemutatjuk a Dunántúl perm végi ősföldrajzi vázlatát, valamint a rétegtani korrelációs sémát, mely összhangban van a környező országok eredményeivel.

## 1. Tudománytörténeti adatok és elemzések

Magyarország nagyszerkezeti helyzetét, perm-mezozoós ősföldrajzát felmutató szintézisek sorában először VADÁSZ E. (1954) munkájával kell foglalkozni. Itt jelentkezik a Dunántúl ÉK-DNy-i szeletekre osztó nagyszerkezeti struktúra, a Középhegység, Mecsek, Villányi-hegység hármas, egymástól független üledékgyűjtője, az őket elválasztó kristályos hátságokkal.

Az itt felsorolt három jellemző, az alappillére a mai klasszikus tektonikai és perm-mezozoós ősföldrajzi munkáknak is. A három egymástól elkülönült mezozoós üledékgyűjtő helyzetét a következőképpen jellemzi:

„A Dunántúl a mezozoós üledékképződés a viszonylag merev varisztid aljazaton három egymástól elkülönült, nagyjában a Keleti-Alpok csapásirányát követő kratoszinklinálisban történt. A Magyar-középhegységben, (Bakony, Vértes, Gerecse, Pilis, Budai hegység és északkeleti rögök), a Mecsek hegységben és a Villány-Hársány vonulatban. A triász üledékek legteljesebb sorozata a Balatonfelvidéken, a permi szárazföldi üledékekből fokozatos sülyyedéssel keletkezett, partközeli üledékekkel, majd a terrigén anyagok kimaradásával, karbonátos vegyi üledékekkel mutatkozik. Összes vastagsága 1800 m. Ugyanilyen üledékképződés van a Mecsekben... A mecseki triász —üledékösszetlet ugyancsak 1800 m vastagságúnak adódik.” (pp. 225.)

„A Mecsek hegység a Magyar Középhegységtől fejlődéstörténetileg különálló tektonikai egység . . .

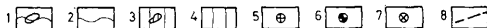
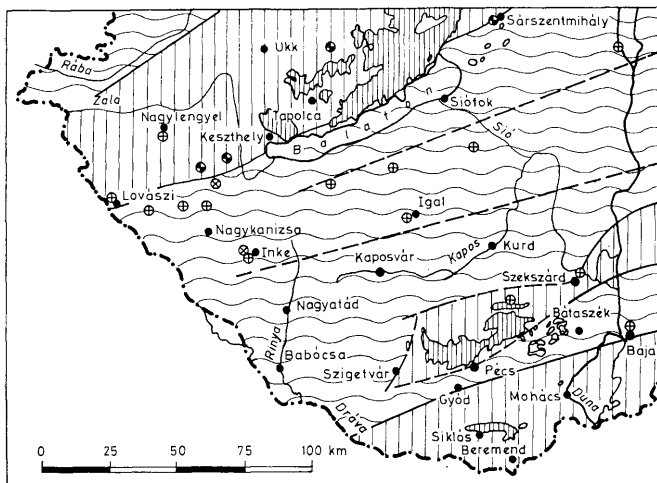
A két vonulat között varisztikus hegységpátsza húzódik, ami az üledékgyűjtő alakulását és ebben az üledékeket is eltérő módon szabta meg.” (pp. 234.)

„Ettől délre a kristályos vonullattal körülzárt Mecsek hegység . . . helyezkedik el . . .” (pp. 241.)

„Mégnehezebb a Dunántúl legdélibb felszíni szigethegységének, a Villányi vonulat hovatartozásának megállapítása.

Kifejlődése eltér a Mecsek hegységtől, amitől közbeeső gránit és kristályos vonulat rész is elválasztja.” (pp. 241.)

Az itt elmondottakat a közölt térkép jól érzékelteti (1. ábra). Nézzük az egyes üledékgyűjtőkre vonatkozó jellemzést:



1. ábra. Magyarország nagyszerkezeti vázlatja (részlet; VADÁSZ, E. 1959). J e l m a g y a r á z a t : 1. Felszíni kaledonid-varisztid kristályospala, gránit és egyéb magmatit, 2. Fedett kaledonid-varisztid kristályospala alépitmény, 3. Permi és mezozoós felszíni vonulat, 4. Fedett perm és mezozoós medencealjzat, 5. Fúrásban észlelt miocén vulkánosság, 6. Fúrásban észlelt eocén vulkánosság, 7. Fúrásban észlelt mezozoós vulkánosság, 8. Szerkezeti vonal

Fig. 1. Megatectonic sketch of Hungary (detail; E. VADÁSZ 1959.) Legend : 1. Outcrops of Caledonide-Varistide crystalline schists, granites and other magmatites, 2. Caledonide-Varistide crystal line schist substructure buried, 3. Permian and Mesozoic outcrop zone, 4. Buried Permian and Mesozoic basin substratum, 5. Miocene volcanics observed in boreholes, 6. Eocene volcanics observed in boreholes, 7. Mesozoic volcanics observed in boreholes, 8. Fault line

„A Magyar Középhegység egyes tagozatai között is vannak szerkezeti árnyalkülönbségek. Még nagyobb rétegtani és kifejlődési különbségek vannak a Magyar Középhegység, a Mecsek hegység és a Villányi pikkelysorozat között. Ezeknek a mezozoós réteggösszelei sem egységes geoszinklinális heteropikus fáciesei, hanem egymástól elkülönített részgeoszinklinálisok más-más jellegű üledékei.” (pp. 246.)

Ami a rétegtani-fejlődéstörténeti részt illeti, igen feltűnő, hogy VADÁSZ E. a középhegység és a Mecsek vonatkozásában, a permii kifejlődés rendkívüli eltérését nem tárgyalja.

Azt írja: „A Dunántúl a mezozoós üledékképződés a viszonylag merev varisztid aljzaton . . .” indul meg „a triász üledékek legteljesebb sorozata a Balaton-felvidéken, a permii szárazföldi üledékekből fokozatos süllyedéssel keletkezett . . .”

„Ugyanilyen üledékképződés van a Mecsekben . . .”

Ezt a momentumot azért kell kiemelni, mert a Balatonfelvidék—Mecsek vonatkozásában a perm kifejlődést sem vastagsági, sem kifejlődési alapon nem lehet így összemosni.

Míg a Balatonfelvidéken a perm néhány száz méter vastagságúnak volt ismert, addig a Mecsekben az akkor ismert vastagság is közel kétezer méter volt. A különbség a teljes triász vastagságot meghaladja.

Ez a megkülönböztetés nélküli perm általánosítás, a mai napig tartja magát az irodalomban.

A továbbiakban érdemes idézni KERTAI GY. (1957) véleményét és kritikáját.

„A pannóniai és nagyalföldi medencealjzatok — VADÁSZ E. által megállapított — nagy változatossága az ismeretek továbbfejlődésével új megvilágítást nyer. *A határvonalat véleményem szerint nem a nagy ÉK-DNy főtektonikai irányú pásztói adták meg, már a Pannóniai-medencében sem, hanem a pannóniai medenceüledékek vastagságával jelzett besüllyedések.*

A Magyar-medencék ismert ÉK-DNy-i irányú főtektonikai vonalai . . . irányt mutathatnak a fiatalabb vulkanizmusra is, *de ópaleozoós, paleozoós, triász, jura, kréta medencealjzat elrendeződésre nem nyújtanak felvilágosítást.*

A mezozoós és paleozoós egységek felszínén ismert határvonalait csak erőltetve lehet az ÉK-DNy-i határvonalak rendjébe szorítani. Más-más irányt mutat a Mecsekben belüli perm-triász határ és a gránitterület határa, más az iránya a Balatonfelvidék, ill. Bakony és a paleozoikum vagy a nyugati Bükk mezozoós-paleozoós határvonalainak.”

1961-ben jelenik meg a MÁFI Évi jelentése az 1957—58-as évről, ahol SZENTES F. (1961) szerkesztésében lát napvilágot a „Magyarország hegység szerkezeti térképe”. A térkép teljesen új elemeket tartalmaz a Balatontól délre levő területen. Egy „új-paleozoós tengeri]kőzetek kainozoós fedő alatt” című jelkölcs szerinti elterjedést rajzol be. Ezt bizonyító fúrások sorában (Buzsák, Hidvég, Karád) több száz méter vastag karbon rétegeket jelöl. Új elem az Igalnál jelölt mezozoikum.

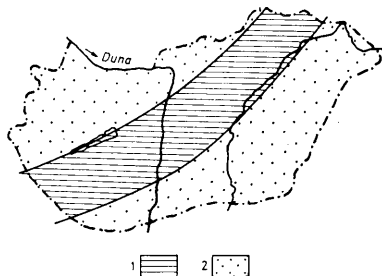
A szükséges szöveges magyarázóban ezt írja:

„A Balatontól délre újpaleozoós hegységglance nyomai mutatkoznak; mély teknőket és ezek között kiemelkedő küszöbököt tudunk megkülönböztetni. A Balaton-vonal az egész országot keresztezi, és az talán a Kárpátoknál idősebb szerkezeti irány.” (pp. 10.)

„ÉK-DNy-i csapású Középhegységünk részben a déli Alpokban folytatódik, az ősföldrajzi kapcsolat a karbontól az oligocénig kimutatható.” (pp. 11.)



E munka kapcsán ősföldrajzi térképeket is szerkesztettek. Talán e munka eredményeként közli SZENTES F. a Magyarország Nemzeti Atlaszában a felsőperm ősföldrajzi térképét. (2. ábra)



2. ábra. A felsőperm ősföldrajza (SZENTES F. 1967). J e l m a g y a r á z a t : 1. Tenger, 2. Szárazföld  
Fig. 2. Late Permian palaeogeography (F. SZENTES 1967). Legend : 1. Sea, 2. Land

SZENTES F. a Balatontól délre megjelölt újpaleozóos tengeri képződmények konturozásával a későbbi WEIN-féle Igal-bükki vályú előfutáraként jelentkezik. A közölt ősföldrajzi térképe pedig — a részletek mellőzésével pontosan azonos a későbbi BALOGH—BARABÁS-féle térképpel (1. később).

Az 1964. évben jelenik meg a MAELGI Évkönyv I. kötet, ahol a Mecsek-Villányi-hegység geofizikai kutatási eredményeit közlik, benne a BARABÁS—BARANYI—JÁMBOR által szerkesztett harmadidőszak előtti alaphegység térképpel (3. ábra).

A térképükön kiemelt kis ábra a szerkezeti pásztákról a magyarázóban a következő jellemzést kapja:

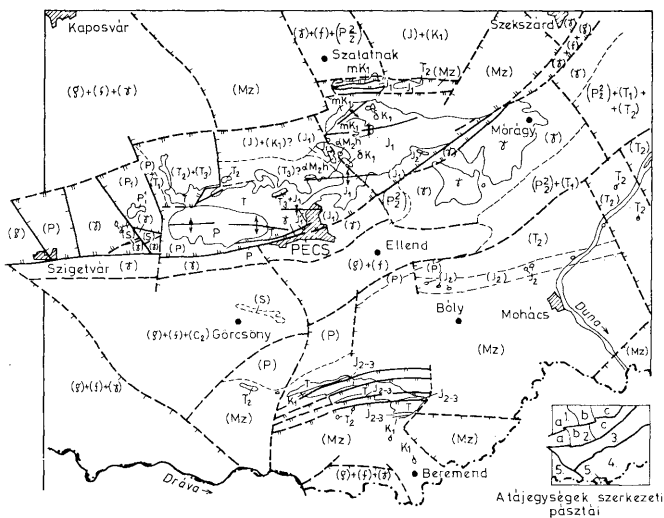
„Az öt pászta a következő:

1. kristályos alaphegység a Mecsektől északra;
2. a Mecsek hegység perm-mezozóos pásztája, amelynek nyugati részén a hegység aljzatát alkotó gránit is kibukkan;
3. a délbaranyai metamorf hátság és a mórági gránitvidék;
4. a Villányi-hegység perm-mezozóos pásztája;
5. a Villányi-hegységtől délre levő — feltehetően metamorf képződményekből álló — pászta.” (pp. 55.)

Ebből látható, hogy a szerzők megtartják a VADÁSZ által rajzolt szerkezeti alapstruktúrát, még azon az áron is, hogy az 1. pászta semmiképpen sem kristályos alaphegység, hiszen az 1. a. jelzésű rész máig ismeretlen aljzatú, egyetlen fúrás sem tárta fel, az 1. b. rész mezozoikum, fúrásokkal feltárva, a szalatkai rész triász, és jakabhegyi homokkő a magyarázóban közölt fúrási adatok szerint s a következő rész szintén mezozóos a térkép szerint.

Ősföldrajzi vonatkozásokra csak egy mondatban térnek ki:

„A mecseki és a villányi típusú permet a délbaranyai kristályos hátság választja el egymástól. Ez a hátság valószínűleg már az üledékképződés alkalmával is gátként választotta el a két medencét.”



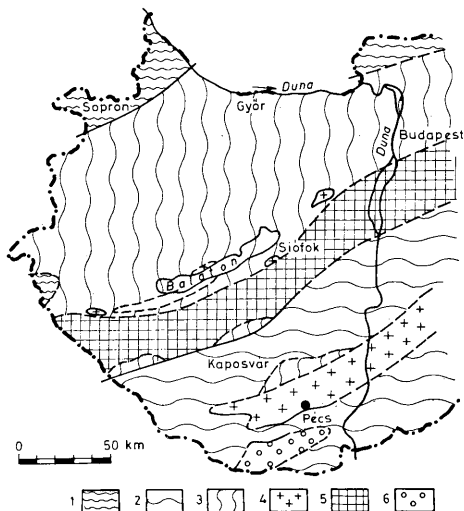
- |    |     |    |   |    |     |    |   |    |                   |    |                 |    |                   |    |                |    |                  |
|----|-----|----|---|----|-----|----|---|----|-------------------|----|-----------------|----|-------------------|----|----------------|----|------------------|
| 1  | g   | 2  | f | 3  | (S) | 4  | f | 5  | (C <sub>2</sub> ) | 6  | (P)             | 7  | (P <sub>1</sub> ) | 8  | P              | 9  | (Mz)             |
| 10 | (T) | 11 | T | 12 | (J) | 13 | J | 14 | K <sub>1</sub>    | 15 | mK <sub>1</sub> | 16 | δK <sub>1</sub>   | 17 | K <sub>2</sub> | 18 | αM <sub>2h</sub> |

3. ábra. A Mecsek és a Villányi-hegység harmadidőszak előtti alaphegységterképe (szerkesztette: BARABÁS A., BARANYAI I. és JÁMBOR Á. 1963). J e l m e g y a r á z a t : 1. Felsőprekambriumi (?) mezo- és katametamorfitek, 2. Felsőprekambriumi (?) gránit, 3. Ópaleozoos serpentinit, 4. Alig átalakult ópaleozoos képződmények, 5. Felsőkarbon homokkő, szerocitpala, 6. Perm képződmények általában, 7. Alsóperm képződmények általában, 8. Perm, 9. Mesozoos képződmények általában, 10. Triász képződmények általában, 11. Triász, 12. Jura képződmények általában, 13. Jura, 14. Alsókréta képződmények általában, 15. Alsókréta diabázttufa, tuffit, mészkő, 16. Alsókréta fonolit, 17. Felsőkréta mészmárga, 18. Helvétiai andezit

Fig. 3. Map of the pre-Tertiary basement of the Mecsek and Villány Mountains (compiled by A. BARABÁS, I. BARANYAI and Á. JÁMBOR 1963). Legend : 1. Upper Precambrian (?), meso- to catamorphites, 2. Upper Precambrian (?) granite, 3. Lower Palaeozoic serpentinite, 4. Very poorly metamorphosed Lower Palaeozoic formations, 5. Upper Carboniferous sandstone, 6. Permian formations at large, 7. Lower Permian at large, 8. Permian, 9. Mesozoic at large, 10. Triassic at large, 11. Triassic, 12. Jurassic at large, 13. Jurassic, 14. Lower Cretaceous at large, 15. Lower Cretaceous diabase/tuff, tuffite, limestone, 16. Lower Cretaceous phonolite, 17. Upper Cretaceous calcareous marls, 18. Helvetian andesite

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy a szerzők szerkezeti- és ösföldrajzi tekintetben is „szigorúan” a vadászai alapkoncepcióhoz tartják magukat.

A WEIN GY. (1969) által publikált dolgozatot a magyarországi klasszikus (tehát a lemeztectonika elemeit nem használó) feldolgozások csúcspontjának tartom. Aligha hiszem, hogy ezt a teljesítményt valaki is képes lenne meghaladni. WEIN ugyanis nem másra, mint arra vállalkozott, hogy a magyarországi teljes földtani időskálát átfogva tetten érje az egyes földtani korok meghatározó tektonika struktúráját, és fejlődésmenetét.



4. ábra. Magyarország perm előtti medencealjának tektonikai térképe (részlet; WEIN GY. 1969). J e l m a g y a r á z a t : 1. Prekambriumi kata-mezozonás kristályos kőzetek, 2. Prekambriumi és alsópaleozóos polimetamorf kristályos kőzetek, 3. Alsópaleozóos metamorfitek, 4. Gránit, 5. Tengeri alsó- és felsőkarbon, 6. Tengeri felsőkarbon

Fig. 4. Tectonic map of the pre-Permian basin-substratum of Hungary (detail; GY. WEIN 1969). Legend: 1. Precambrian cata- to mesozonal crystalline rocks, 2. Precambrian and Lower Palaeozoic polymetamorphic crystalline rocks, 3. Lower Palaeozoic metamorphites, 4. Granite, 5. Marine Lower and Upper Carboniferous, 6. Marine Upper Carboniferous

A témánk szempontjából fontos a „Magyarország perm előtti medencealjának térképe (4. ábra) mely az Igal-bükki geoszinklinálist rajzolja ki határozottan, valamint a Villányi-hegységtől Ny-ra egy felsőkarbon foltot.

A karbon korú szerkezeti emelet fejezetcím alatt ezeket írja:

„A Magyarországi Középhegység mezozoikumának geoszinklinálisa a Rába törés (KÖRÖSSY 1958.) és a Balaton-Velence gránitos sávja között helyezkedik el, amely a karbonban teljesen kifejlődött . . .

. . . Az alsó paleozóos anchimetamorf rétegösszlet a korai paleozoikumban kifejlődött geoszinklinális maradványban halmozódott fel, és ez az Igal-bükki geoszinklinális . . .

. . . Ez az üledékes árok DNy-ÉK irányban terjed, és összefüggést mutat a Juli Alpok karbon korú részével . . .

. . . Ezt a geoszinklinálist DK-en a Zágráb-kulcsi törés határolja . . .

. . . A karbon korú geoszinklinális ÉNy-i határa felső-karbon korú Balaton-Velence gránit-pluton sorozat. Kezdődik a Bacher hegységtől, majd folytatódik meghatározott nyomokban a Balaton déli partja mentén egészen a Velencei hegységig.” (WEIN GY. 1969.)

A mezozoikum szerkezeti emeletnél a következő számunkra fontos megállapításokat találjuk:

„A mezozoikumi szerkezeti emeletet a perm, triász, jura, alsó kréta réteg-összleteinek kifejlődései határozzák meg . . .

. . . Ez alól a szabály alól az Igal-Bükk geoszinklinális kivétel, ahol az üledék-képződés a korai paleozoikumban elkezdődött és egészen a késői triász korszakig tartott.” (WEIN Gy. 1969.)

A Magyarországi-középhegység kifejlődéséről újra megállapítja, hogy azt a „Rába vonal” határolja, valamint a „Balaton-velencei gránit sáv”. Az üledék-képződés a korai perm-ben kezdődött el. Itt szintén pontosan VADÁSZ szavait látjuk.

A „paleo-, mezozoikumi Igal-bükki eugeoszinklinálisról” a következőket írja.

„Északi határa a Balaton-Velence gránit zónája, a déli határt pedig a Kaposfő-Mágoecs kristályos hátság nyomokban megmaradt része képezte (LÓCZY-féle hátság), ezzel párhuzamosan szalad a Zágráb-kulcsi törés. A késői karbonban az üledékképződést megszakítja és lelassítja az alsó-permi homok kifejlődése, amely egy gyenge kiemelkedésre utal. Ezek után a permi korszakot a sekélyvízi üledékek lassú megjelenése jellemzi.” (WEIN Gy. 1969.)

Vajon területileg e geoszinklinális mely részére vonatkozik WEIN Gy.-nek az a megállapítása, hogy a késői karbonban az üledékképződést megszakítja az alsóperm homok kifejlődése, majd lassú tengereletítés következik? Ez természetesen csak a Bükk lehet, mert ilyen rétegsor csak ott ismert.

E fejezet többszöri aprólékos átolvasása után sem található több ennek a geoszinklinálisnak az újpaleozóos felépítéséről.

Tehát a bükki rétegsor — melyet nem nevez meg, hanem mint általánosítható adatot használ, elégséges az egész sáv fejlődésmenetének jellemzésére, és az az állítás, hogy a Bükk alpi kapcsolatú, elégséges a geoszinklinális megszületéséhez.

Így és ennyi „adat” alapján született az Igal-bükki geoszinklinális. Az az el nem hanyagolható tény, hogy a Bükktől a Ny-i országhatárig még hosszú az út, és e közben nincs igazolás az előbb leírt bükki rétegsor meglétére, WEIN számára nem zavaró. Részletek persze voltak, de ezek arra alkalmatlanok, hogy összekötő kapcsolatot képviseljenek (Karád!).

A Mecsek-kiskőrösi eugeoszinklinálisról ezeket írja:

„A Mecsek-kiskőrösi geoszinklinális északi részén a határt a Kaposfő-Mágoecs kristályos hátság adja . . .

. . . A legdélibb határt a „mórággyi kristályos hátság” sorozata adja.” (WEIN Gy. 1969.) Ehhez csak azt fűznénk hozzá, hogy az egyik hátságot a Kaposfő-1. és Mágoecs-1. sz. fúrás „terheli”, mint adat, a mórággyi hátságon pedig az ellendi és szilágyi fúrások alapján a jakabhegyi homokkő települ.

„Az üledékképződés a korai perm-ben kezdődött . . .” ezt VADÁSZ 1935-re hivatkozva állapítja meg.

Ezután közli a Ny-mecseki teljes alsó-felsőperm kifejlődést, mint amelyik jellemző erre az eugeoszinklinálisra. De itt meg kell állni. Az előbbieken már ismertetett MAELGI anyag egyértelműen közölte, hogy például a szalatnaki területen a néhány ezer méter permi sorozatnak az alig 200 m vastag jakabhegyi része van meg. Ettől továbbmenve ÉK-felé már egyetlen adatról sem tudunk a permre vonatkozóan. Tehát megint az a helyzet, hogy egy kis terület adatát Ny-Mecsek olyan messze extrapolálja — a szalatnaki kihagyásról már nem is beszélve — ami elfogadhatatlan. Ugyanezt az eljárást láttuk az Igal-bükki eugeoszinklinálissal kapcsolatban.

WEIN tehát a mecseki üledékgyűjtővel kapcsolatban szigorúan megtartja a

vadászi alapstruktúrát. Nem változtat ezen, hogy az északi határ VADÁSNÁL kristályos terület — név nélkül, WEINÉL Kaposfő-mágocsi kristályos vonulat nevet viseli. A perm felépítésének ismertetése olyan durván elnagyolt, mint VADÁSNÁL, pedig már léteznek a 64-es MÁELGI anyag.

Hát ez és így a Mecsek-kiskőrösi eugeoszinklinális újpaleozoikum.

A villányi mezozoós sávról ezt írja:

„Ez a sáv a mórágyi kristályos hátság és a délkeleti kristályos hátság között keletkezett. Ez a korai permben töltődött fel . . .

. . . Az üledékképződés különbözik attól, amelyet a Mecsek-kiskőrösi geoszinklinálisban megfigyeltek mind litológiailag, mind folytonosságban. Ez a 4100 m vastag üledékösszlet nem éri el a Mecsek hegységben kialakult üledék-vastagság felét.” (WEIN Gy. 1969.)

Ez már a MÁELGI anyagból is fóltható, hiszen a turonyi fúrás által harántolt összletek megfelelnek a mecseki vastagságnak.

WEIN tehát csak egy „új” dolgot hoz, VADÁSZHOZ viszonyítva ez pedig az Igal-bükki eugeoszinklinális. Ez látszólag és felületesen nézve nem zavarja meg az eddig vallott nézeteket — hiszen azokat változtatás nélkül veszi át, csak a három üledékgyűjtő helyett négy lesz a Dunántúlon.

A dolog azonban nem ennyire egyszerű. Már VADÁSNÁL is felmerül a probléma, hogy ezen üledékgyűjtők határán nincs peremfácies. „A mezozoós üledékek nagy részének nyílttengeri kifejlődése, a velencei-balatoni kristályos vonulat, mint egykori szárazulatnak a térbeli közelsége miatt magában véve is nagyfokú összetelődéssel képzelhető.” (VADÁSZ pp. 234.)

De mi a helyzet az ettől délre levő Igal-bükki vályúval? Ott ugyanez a probléma fellép a határok mellett! A válasz tehát itt is az, hogy összetelődött!

Amíg VADÁSNÁL a középhegységi üledékgyűjtő és a tőle délre levő — Mecsekig tartó — nagy kristályos tömeg érintkezési zónájában (Balaton-vonal) „elhihető”, hogy a peremfácies a két tömeg mozgásai miatt felemésződött, addig a kristályos hátságot felváltó Igal-bükki geoszinklinális megjelenésével ez már más magyarázatra szorul.

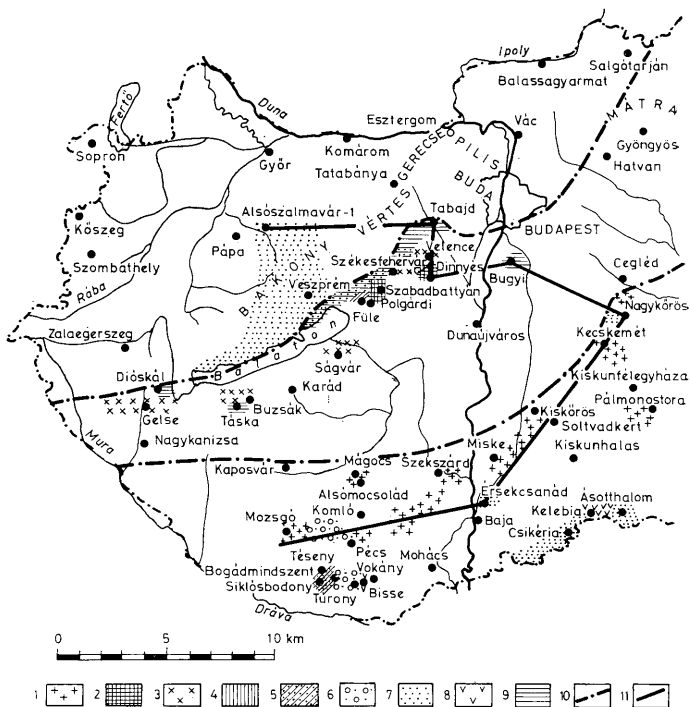
Amíg VADÁSNÁL a középhegységi üledékgyűjtő ősföldrajzi fejlődésmenetének önállósága a Mecsekitől, a köztük levő és őket elválasztó hatalmas kristályos hátság miatt „elhihető”, addig az Igal-bükki geoszinklinális megjelenésével ez az axióma revízióra szorul.

A négy — egymástól kristályos hátságokkal elválasztott — paleo-mezozoós geoszinklinális — mindegyikben eltérő fejlődésmenettel — megoldhatatlan tektonikai, ősföldrajzi problémát jelent, hiszen a Ráva-vonal-Villány távolság a 200 km-t alig éri el.

Ezek a problémák azonban a 70-es évek elején nem kerülnek élesen felszínre, mert a magyar tektonikai irodalom csak az ún. Balaton-vonalat favorizálja. Közben új fúrási adatok is keletkeznek.

BALOGH K. — BARABÁS A. (1972) Magyarország karbon és perm adatait foglalja össze és ősföldrajzi térképet is közölnek. Itt jegyezzük meg előljáróban, hogy már a WEIN anyag kapcsán előrejelzett koncepció-összeomlás itt szinte totálissá válik, annak ellenére, hogy a szerzők mint látni fogjuk „minden áron” fenn kívánják tartani. Az adatok azonban ezt már nem teszik lehetővé.

A dolgozat áttanulmányozása során egy dolog rendkívül figyelemre méltó és mindjárt ezzel kell kezdeni. Nem szerepel az anyagban a Bükk rétegsora. Szerepel a Mecsek, a Villányi-hegység, a Balaton-felvidék, de hiányzik a Bükk.



5. ábra. Karbon-perm időszi rétegek és a perm végi tenger feltételezett elterjedésének vázlatja Magyarországon (BALOGH K. nyomán 1972). J e l m a g y a r á z a t : 1. Palingén granit (breton fázis?), 2. Alsókarbon tengeri fácies, 3. Granitpluton (szudétai fázis?), 4. Felsőkarbon tengeri fácies, 5. Középső- és felsőkarbon kontinentális és tengeri fácies, 6. Alsó- és felsőperm kontinentális fácies, 7. Ópaleozoikumra transzgressió felsőperm rétegek, 8. Kvarporfir és kvarporfirtufa, 9. Felsőperm képződmények kontinentális-laguna, valamint kontinentális-tengeri fácissal, 10. Felsőperm tenger partvonala, 11. Földtani szelvényvonal (lásd a 7. ábrán)

Fig. 5. Carboniferous to Permian rocks and a chart showing the supposed extension of the Late Permian sea in Hungary (after K. BALOGH 1972). Legend: 1. Palingén granite (Breton phase?), 2. Lower Carboniferous marine facies, 3. Granite pluton (Sudetic phase?), 4. Upper Carboniferous marine facies, 5. Middle to Upper Permian continental and marine facies, 6. Lower to Upper Permian continental facies, 7. Upper Permian rocks transgressing over the Lower Palaeozoic, 8. Quartz porphyry and quartz porphyry tuff, 9. Upper Permian formations of continental-lagoonal and continental-marine facies, 10. Coastline of the Late Permian sea, 11. Geological section line (see in Fig. 7)

Ez azért jelent komoly problémát, mert megfosztja az olvasót attól, hogy adatszerűen elemezni tudja a közölt ösföldrajzi térképet (5. ábra) a tengeri perm elterjedés vonatkozásában. Így erről a tengeri perm sávról egyetlen rétegoszlop sem szerepel, illetve szövegesen a Dinnyés-tabajdi szelvényt ismeretük, de ez nem bükkí típusú.

Vizsgáljuk meg az ősföldrajzi térképet, annál is inkább, mert erre az időszakra vonatkozóan mint láttuk, eddig SZENTES F. és WEIN Gy. is készített hasonlót, ill. SZENTES F. szinte azonosat.

A Dél-Dunántúlon és a Duna-Tisza közti területen a térkép szerint: jelkules:

9. „Alsó paleozoikum felett transzgradáló felsőperm”

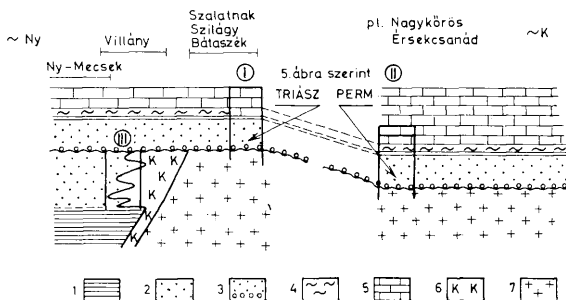
8. „Kontinentális alsó és felső perm”

11. „Felső perm kontinentális-laguna és kontinentális tengeri kifejlődésben” fordul elő.

A cikkben közölt rétegoszlopok, valamint a térkép mutatják, hogy a Mecsek-villányi környezetben a jakabhegyi homokkővet a triászba utalták.

Ezzel az egy területen végrehajtott korátsorolással elhagyhatóvá vált a tárgyalás során a szalatnaki, szilágyi, bátaszéki szelvények ismertetése, melyek minden kétséget kizáróan azonosak az Érsekcsanád, Madaras, nagykőrösi szelvényekkel.

Az így előállott zavart a 6. ábrán szemléltetjük.



6. ábra. Földtani szelvény Délkelet-Dunántúl és Nagykovács között. Jelmagyarázat: 1. Alsóperm aleurit (Ny-Mecsek, Villány), 2. Felsőperm tarka-szürke, fedővörös homokkő (Ny-Mecsek, Villány), 3. Jakabhegyi homokkő (Szalatnak—Szilágy—Bátaszék—Ny-Mecsek—Villány), 4. Szeisi, kampili faunás rétegek, 5. Anizuszi mészkődolomit, 6. Felsőperm kvarcporfir, 7. Kristályos alaphégy

Fig. 6. Geological section between southeastern Transdanubia and Nagykovács. Legend: 1. Lower Permian siltstone (western Mecsek, Villány), 2. Upper Permian variegated to grey sandstone and red hanging sandstone (western Mecsek, Villány), 3. Jakabhegy Sandstone (Szalatnak—Szilágy—Bátaszék—western Mecsek—Villány), 4. Seisian and Campian fossiliferous beds, 5. Anisian limestone and dolomite, 6. Upper Permian quartz porphyry, 7. Crystalline basement

A szelvény problémái tehát a következők:

A szelvényen kijelölt I–II. jelű rétegoszlopok esetében:

- az azonos települési helyzetű (szeizi fauna felül, diszkordancia alul)
- az azonos üledékföldtani fejlődésű
- az azonos üledékjellemzőkkel bíró szelvényeket

korban elszakították egymástól, de ezt a korbeli elkülönítést, semmivel nem indokolták a két szelvény esetében. Véleményünk is ideírva: ilyen indokok nem is létezhetnek, hiszen a szelvények önmagukért beszélnek.

Továbbmenve:

a szelvényen kijelölt III. és II. jelű rétegoszlopok esetében:

- a III. rétegoszlopon a felsőperm NEM transzgressziós településű és a triász

nagy tengeri transzgressziója zárja felül, míg a II. szelvényen a felsőperm transzgresszív települési és felül a triász NEM transzgresszív települési.

Nézzük meg ezek után újra az ösföldrajzi térképet, és a jelkulcs 12. számon szereplő felsőperm partvonalat.

A nagykőrösi szelvényben tehát a jelkulcs 9. sz. szerint az alsópaleozoikum felett transzgradáló felsőpermet találjuk, és innen ha a Dinnyés-Tabajd területek felé megyünk, akkor a jelkulcs 11. szerint felsőpermi kontinentális-laguna és kontinentális-tengeri kifejlődéseket találunk.

Ezen túljutva és újra átlépve a partvonalat Alsószalmavár-felé újra a nagykőrösi szelvény igaz.

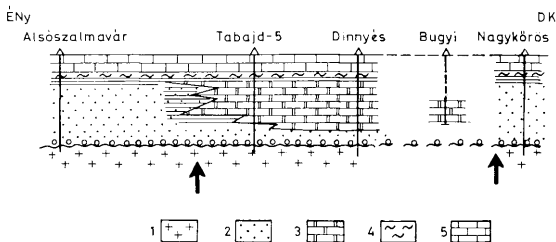
Ha ugyan ezt a szelvényt Alsószalmavárról a Keleti-Mecsek felé Alsómoscsládra és Szilágy-Bátaszékre vezetjük, akkor itt nem találunk semmilyen permet, hiszen a triász közvetlenül transzgradál a régi alaphegységre (6. ábra I. jelű rétegoszlop.) A partvonalnak, vagyis a jelkulcs 12.-nek ebben a szelvényben nincs értelme.

Könnyű belátni, hogy ha ezt a szelvényt a Mecsek-villányi területre vezetem, akkor még képtelenebb helyzetet kapok, hiszen itt már alsó- és felsőperm is van, sőt felsőkarbon is. A partvonal tehát itt sem értelmezhető.

Ennek a tengerpartnak az északi határvonala elhagyja a jól megszokott Balaton-velencei gránit-vonalat, mint ösföldrajzi határt, és ezek a gránitok belekerültek a tengeri üledékgyűjtőbe, minden meghatározó ösföldrajzi szerep nélkül.

Itt álljunk meg egy pillanatra és tekintsük át röviden a Balaton-velencei gránitvonalat történetét: VADÁSNÁL egy a Dunántúli-középhegységet a Mecsektől elválasztó nagy kristályos hátság északi zónája és egyben a perm-mezozóos üledékgyűjtő határvonala.

WEINÉL már az Igal-bükki és az előbbi perm-mezozóos üledékgyűjtő határvonala, itt pedig eltűnik és a két üledékgyűjtő „határvonala” — mint az a 7. ábrán látható, — egy heteropikus fácies-átmenet, de ez is csak az üledékfejlődés közepe táján. Mert a Dinnyés-tabajdi szelvényekben szintén transzgressziós alakglomerátummal indul az üledékfejlődés a „régii alaphegységen” csakúgy, mint Alsószalmaváron. Tehát nincs határvonal, a Dinnyés-tabajdi szelvények nem azonosak a bükki szelvényvel, mert nincs alsóperm-karbon és csak egy partvonal maradt a szerzők szerint.



7. ábra. Földtani szelvény Alsószalmavár és Nagykőrös között. Jelmagyarázat: 1. Kristályos alaphegység, 2. Vörös homokkő, 3. Gipsz, dolomit, 4. Szeizi, kampili faunás rétegek, 5. Anizuszi mészkő, dolomit

Fig. 7. Geological section between Alsószalmavár and Nagykőrös. Legend: 1. Crystalline basement, 2. Red sandstone, 3. Gypsum, dolomite, 4. Seisian, Campilian fossiliferous beds, 5. Anisian limestone and dolomite



De hát mit jelent a jelölt partvonal? A jelkulcs 9. szerint felsőpermi partvonalat. De mikor? Az üledékképződés megindulásakor itt semmiféle partvonal nem lép fel, mint látható.

De nézzük tovább ezt a problémát. Miután a már faunás szeizi és kampili-anizuszi felé folyamatos az üledékkifejlődés a triász esetében sincs két külön üledékgyűjtő.

Nem kell a peremfáciesek hiányát, ezek tektonikai hatásokra történő felémsztódásával magyarázni.

Mi tehát ennek a „gránitvonalatnak” a korbeli-, genetikai, tektonikai története?

Ez a térkép még néhány tanulsággal szolgál:

- a szerzők nem tudnak mit kezdeni a Mecsek-villányi felsőkarbon-perm területtel. Már nem húznak közéjük ősföldrajzi határt és az olvasóra bízzák a különálló üledékgyűjtő kérdését. Kelet felé viszont a saját koncepciójuk alapján le kellene határolni, hiszen ott csak a jakabhegyi homokkő van, de ezt nem teszik, hiszen ez egy adatokon alapuló karakteres tektonikai-ősföldrajzi vonal lenne ÉNy-DK irányban.
- az Igal-bükki geosinklinálisba belekerül a Balaton-velencei gránitvonalat, belekerülnek a nem bükki típusú Dinnyés-tabajdi szelvények és ezen üledékgyűjtő déli határa megoldatlan.

Ezek voltak azok a tudománytörténeti csomópontok, melyek a kérdés fejlődésmenetét meghatározták. A történeti kiindulópontoz (VADÁSZ 1954), mint alapkoncepcióhoz való feltétlen ragaszkodás, mindegyikben kimutatható. Mégis az ismeretanyagok fejlődése a szerzők szándéka ellenére szétfeszítette ezt a rendszert.

## 2. Egy új perm végi ősföldrajzi szintézis alapvonalai

A dunántúli újpaleozóos rétegsorok korrelációs alapsémája (8 ábra) nemcsak a dunántúli adatokat tükrözi, hanem illeszkedik a környező országokban fellelhető rétegsorokhoz is (9. ábra).

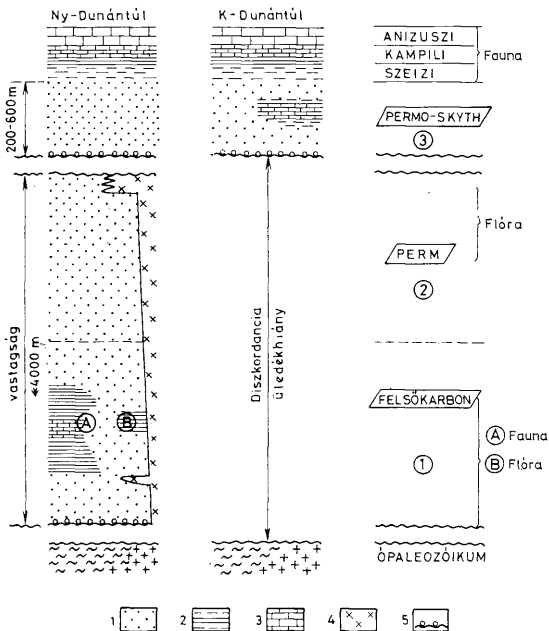
Ennek és ezeknek az a jellemzője, hogy bizonyos területeken a törmelékes üledékképződés a felsőkarbonban indul és fejlődik átmenetesen a permbe, majd egy „regionális” diszkordancia után a permo-skyth következik, amely már a triász nagy tengeri ciklusának kezdetét jelenti és ez már elfoglalja a felsőkarbon-perm alatt lepusztulási területként fennálló régi alaphegységeket is (10—13. ábrák).

A dunántúli rétegsorok (8. ábra) objektív korrelációs azonosításának összes eddig kidolgozott vonatkozását és problematikáját e helyen az anyag terjedelmes volta miatt nem lehet megtenni.

Egy vonatkozást azonban ideírunk, mert ez az osztrák és más szelvényekben is ellenőrzött és a Dunántúlon is. A diszkordancia felület felett települő permo-skyth törmelékes rétegsorok érettségi indexe nagyságrenddel különbözik a felsőkarbon-perm adatoktól. Az eltérés szignifikáns.

E kérdésre vonatkozó kiértékeléseimet már több publikációban is közzéttem (KASSAI M. 1973, 1973, 1976, 1977.).

Az azóta eltelt időben lemélyült kékkúti, újfalui, ellendi, valamint a Szigetvártól Ny-ra mélyült felsőkarbont harántolt fúrások harmonikusan illeszkednek ebbe a modellbe és referenciát jelentenek.



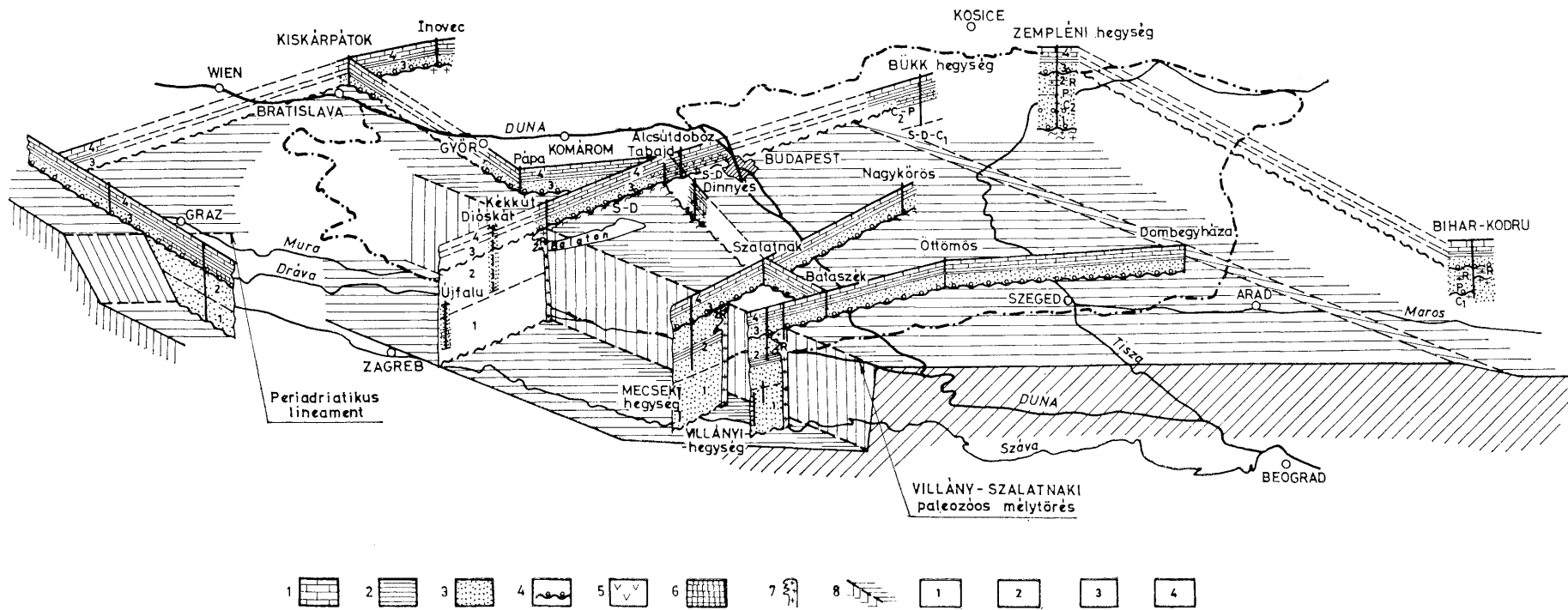
8. ábra. A dunántúli újpaleozóos képződmények régtani korrelációs alapsémája (szerkesztette: KASSAI M. 1978).  
 Jelmagyarázat: 1. Homokkő, 2. Aleurit, agyagkő, gipsz, 3. Mész, dolomit, gipsz, 4. Riolit (kvarcporfir),  
 5. Transzgressziós alapkonglomerátum, diszkordancia

Fig. 8. Basic scheme of stratigraphic correlation of the Upper Palaeozoic rocks in Transdanubia (compiled by M. KASSAI 1978). Legend: 1. Sandstone, 2. Siltstone, mudstone, gypsum, 3. Limestone, dolomite and gypsum, 4. Rhyolite (quartz porphyry), 5. Transgressive basal conglomerate, unconformity

Ezt a modellt Bugyi térségében kellene ellenőrizni egy fúrással — a fekvő megismerésére, hogy a középhegységi szelvény adatszerű összeköttetést nyerjen Nagykőrös felé.

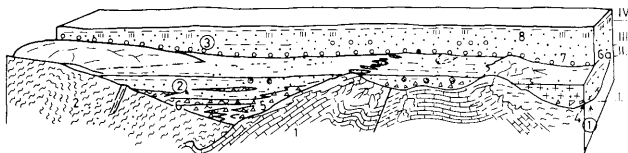
Ma már (1979) mélyül az igali fúrás, amelyiknek feladata a középhegység-mecseki szelvényösszeköttetés megteremtése, és az igali-vályú fantom rétegorának objektív megismerése. Ezt a célt azonban csak a fekvő feltárása mellett lehet elérni. Csak ez a két fúrás vethet fényt az Igal-bükki eugeozsin-klínális igazi kifejlődésére a Dunántúlon!

A bemutatott ösföldrajzi és korrelációs vázlatból, valamint a közölt szelvényekből következik, hogy az Alp-Kárpát-balkáni régióban: — a permo-skyth formáció fácies kérdéseit egyeztetett módszerekkel felül kell vizsgálni, mivel a dél-dunántúli térségben a tengeri főfácieshez való tartozását bizonyítani lehet.



9. ábra. A felsőkarbon és perm ősföldrajzi és korrelációs vázlat (szerkesztette: KASSAI M., 1979; a grazi szelvény FLÜGEL H., a zempléni szelvény GRECULA P.—EGYÜD K., a Balatonfelvidék — Bükk szelvény MAJOROS GY. alapján). J e l m a g y a r á z a t : 1. Mészkö, 2. Aleurolit, márga, gipsz, 3. Homokkő, 4. Diszkordancia, alapkonglomerátum, 5. Evaporit, 6. Dolomit, 7. Riolit, 8. Ópaleozóos (prekambriumi?) alaphegység. Az ábrába beírt számok: 1 = Felsőkarbon, 2 = Perm, 3 = Balatoni vörös homokkő formáció, 4 = Anizuszi, kampili szeizi

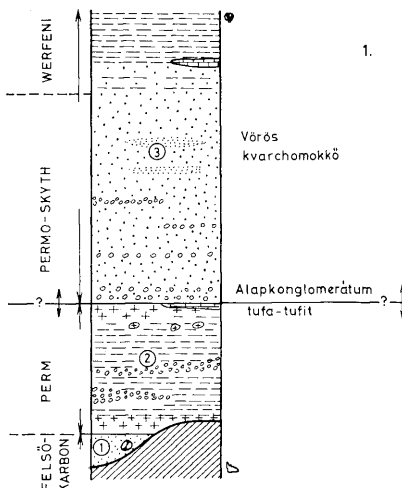
Fig. 9. Palaeogeographic and correlation scheme of the Upper Carboniferous and the Permian (plotted by M. KASSAI, 1979; the Graz profile by courtesy of H. FLÜGEL, the Zemplén profile by that of P. GRECULA and K. EGYÜD, the Balaton Highland Bükk profile by that of GY. MAJOROS). L e g e n d : 1. Limestone, 2. Siltstone, marl, gypsum, 3. Sandstone, 4. Unconformity, basal conglomerate, 5. Evaporite, 6. Dolomite, 7. Rhyolite, 8. Lower Palaeozoic (Precambrian?) basement. Numerals given within the figure: 1 = Upper Carboniferous, 2 = Permian, 3 = Balaton Red Sandstone Formation, 4 = Anisian, Campilian, Seisian



10. ábra. A kelet-alpi területek posztvarisztid rétegsorozatainak vázlatos tömbszelvénye (RIEDL G., HERWIRSCH nyomán).  
 Jel magyarázat: 1. Pala, karbonátos homokkő, 2. Homokkő, 3. Konglomerátum és breccsa kvarcporfírral, 4. Bázisos vulkanitetelepedések, 5. Finomszerű agyag, palás agyag, 6. Karbonátkonkréciók, 7. Aleurolitos homokkőbetelepülések, 8. 1-2-es komponensek, 9. Fillit, csillámpala, homokkő, grauwacke stb, 10. Karbonátközetek. Az ábrába beírt számok 1 = Karbonátközetek, 2 = Arvazpala, fillit (alsópaleozoikum), csillámpala, 3 = Karstosodás a karbonátközetekben (1-3. (I) varisztid alaphegység), 4 = Szűrke homokkő és palás agyag (stefáni-alsóvörösfekvé), 5 = Helyi lepusztulások (az aljzattól függően), 6 = Helyi lepusztulások, túnyomórészlet homokkő, pala, vulkanitetelepedések (5-6. (II) kontinentális, törmelékes perm), 6a = A saali mozgások területe, 7 = Permo-skyth homokkő-kifejlődés (6a-7. (III) kelet-alpi verrukáno), 8 = Werfeni rétegek?(IV); ① = Felsőkarbon, ② = Perm, ③ = Permoskyth

Fig. 10. Schematic block diagram of the post-Variscan sequences of eastern Alpine areas (by courtesy of G. RIEDL and HERWIRSCH). Legend: 1. Schist, carbonate-bearing sandstone, 2. Sandstone, 3. Conglomerate and breccia with quartz porphyry, 4. Interbedded basic volcanic layers, 5. Fine-grained clay, shaly clay, 6. Carbonate concretions, 7. Interbedded silty sandstone layers, 8. Components 1-2, 9. Phyllite, mica-schist, sandstone, greywacke, etc., 10. Carbonate rocks. Numerals given within the figure: 1 = Carbonate rocks, 2 = Shale, phyllite (Lower Palaeozoic), mica-schist, 3 = Karstification in carbonate rocks [1-3. (I) Variscan basement], 4 = Grey sandstone and shaly clay (Stephanian - Lower Rotliegend), 5 = Local erosion phenomena (in dependence on the substratum), 6 = Local denudation phenomena, interbedded layers of mainly sandstone, slate and volcanics [5-6 (II) continental, detrital Permian], 6a = The area affected by Saalian movement 7 = Permo-Sythan sandstone facies [6a-7. (III) eastern Alpine verrucano], 8 = Werfenian beds (IV); ① = Upper Carboniferous, ② = Permian, ③ = Permo-Sythan

CHRISTOPHERG (KLAGENFURT)



11. ábra. Felsőkarbon, perm, permo-skyth szelvények (FLÜGEL, H. W. nyomán). 1 = Felsőkarbon, 2 = Perm, 3 = Permo-skyth

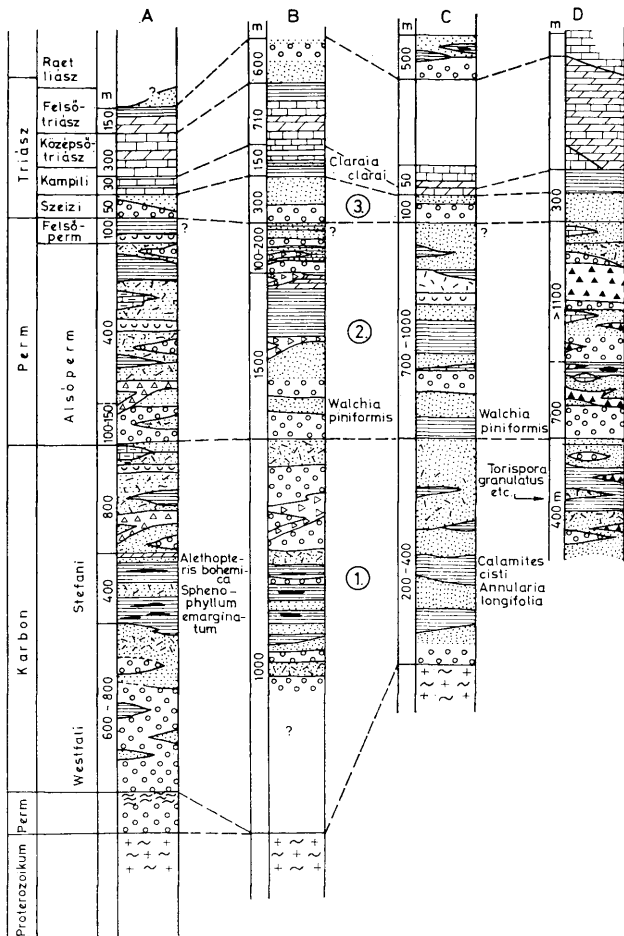
Fig. 11. Upper Carboniferous, Permian and Permo-skyth profiles (after H. W. FLÜGEL). 1 = Upper Carboniferous, 2 = Permian, 3 = Permo-Sythan

KÖR		KODRU- MOMA	BIHARI AUTOCHT.	VAST.	LITOSZTRATIGRÁFIA
T R I Á S Z	Ladini	1	2	300- 500	1. Fekete mészkő, argillit 2. Fehér és rózsaszínű, tömört mészkő
	Aniz.	1	2		1. Fekete dolomit 2. Fekete mészkő és dolomit
	Kamp.	3			3. Helyenként homokos dolomit
	Szeizi	③	③	500- 700	Konglomerátum, kvarchomokkő lila aleurolit pala
P E R M		2 4 3 4 5 ②	②	1000- 2000	1. Vörös breccsa, homokkő Riolit (kvarcporfir) 2. <u>Oligomikt sorozat:</u> Kvarchomokkő 3. <u>Diabáz sorozat:</u> Tufa, tufit, homokkő, diabáz (B) 4. <u>Földpátos sorozat:</u> tufás homokkő, tufás konglomerátum, riolit, riolititufa (kvarcporfir, kvarcporfirtufa) 5. <u>Csillámos hieraglitás sorozat</u> 6. <u>Lemezes konglomerátum sorozat</u> Lemezes konglomerátum, lemezes homokkő, lila tufit
	ALSÓKARBON		üledékhány	500- 1000	<u>Asiesani sorozat:</u> Fillit váltakozása konglomerátummal, amfibóipala
ÓPALEO- ZOIKUM					<u>Paiuseni sorozat</u> metakonglomerátum fillittel

12. ábra. Perm, permo-skyth szelvények (BLECHU, SOVU, BORCOS 1967 nyomán). 2 = Perm. 3 = Permo-skyth  
Fig. 12. Permian and Permo-Scythian sections. (after BLECHU, SOVU, BORCOS 1967). 2. Permian. 3 = Permo-Scythian

tett (KASSAI M. 1973, 1976.), valamint az ősföldrajzi vázlatból is ez következik. — A korkérdésben való állásfoglalás pedig szintén csak az Alp-Kárpát-balkáni régió egyeztetett álláspontjaként alakulhat ki.

Az ősföldrajzi vázlat a kétféle kifejlődésű területek jelenlegi térbeli összefüggéseit tartalmazza. Az a kérdés, hogy ez mennyiben tükrözi az eredeti új-paleozoós helyzetet, illetve a feltételezhető lemeztectonikai mozgások mennyiben játszottak szerepet e helyzet létrejöttében, csak a mezo-kainozoós lemeztectonikai események adatszerű megfejtése után dönthető el. A kérdés az új-paleozoikum oldaláról csak részben vizsgálható.



13. ábra. A Zempléni-hegység, Mecesek, valamint a Gétai és Choc takarók korrelációja (szerkesztette: EGYÜD K., GRECULA H. 1977). A = Zempléni-hegység, B = Mecesek, C = Gétai takaró, D = Choc takaró; 1 = Felsőkarbon, 2 = Perm, 3 = Permo-skyth

Fig. 13. Correlation of the Zemplén Mountains, the Mecesek and the Ghetic and Choc nappes (compiled by K. EGYÜD and H. GRECULA 1977). A = Zemplén Mountains, B = Mecesek, C = Ghetic nappe, D = Choc nappe; 1 = Upper Carboniferous, 2 = Permian, 3 = Permo-Scythian

Befejezésül fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a Ny-i területek nagyvas-tagságú felsőkarbon-perm törmelékes sorozatai magas szervesanyag tartal-mukkal tűnnek ki. Ezek a sorozatok a Dráva-medencei szinte geoszinklinális mélységű nagy neogén depressziók létrejötte idején szilárdnak nagy mélység-be. Ehhez a tényhez olajgenetikai koncepciókat kapcsolni logikus feltételezés — melyet néhány helyen adatok támasztanak alá.

## Irodalom — References

- BALOGH, K. — BARABÁS, A. (1972): The Carboniferous and Permian of Hungary. *Acta Miner. Petr.* Szeged XX/2. 191—207.
- GRECULA, P. — EGYED, P. (1977): Pozícia zemplinského ostrova v tektonickom plane Karpát. *Min. slovaci* 9. 6. pp. 449—462. Bratislava
- KASSAI M. (1973): A Villány — szalattaki paleozóos mélytörés. *MTA X. Oszt. Kőzl.* 6/1—4.
- KASSAI M. (1973): A Délkelet-dunántúli paleozóos rétegsorok fáciesmeghatározásának problémái. *Földt. Kőzl.* 103. 389—402.
- KASSAI M. (1976): A Villány-hegység északi előterének perm képződményei. *Geol. Hung.* 171. 14—86.
- KASSAI, M. (1977): Data for a Paleogeographic reconstruction of Transdanubia, Hungary, at the end of Paleozoic time. *Acta Miner. Petrogr.* Szeged XXIII/1. 41—48.
- KASSAI M. (1978): A Jakabhegyi Vörös Homokkő Formáció rétegtani helyzete és kapcsolatai az Alp-Kárpát-balkáni régióban. Jelentés, MÁFI Adattár
- KERTAI Gy. (1957): A magyarországi medencék és kőalajtelepek szerkezete. *Földt. Kőzl.* 4. füzet
- RIEHL, G. (1972) in: Verhandlungen der geologischen Bundesanstalt Symposium über den Verrucano in den Ost- und Südalpen Wien
- SZENTES F. (1961): Magyarország hegység szerkezeti térképe. *MÁFI Évi Jel.* az 1957—58. évről
- A Mecsek- és a Villányi hegység geofizikai kutatásának eredményei. *MÁELGI Évkönyve* I. köv. 1964.
- VADÁSZ E. (1954): Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata. *MTA Kőzl.* XIV. köt. 1—3. sz. pp. 217—247.
- VAI, G. B. (1978): A herciniai paleozóos medencék fejlődésének rétegtani korrelációja az Alpok, az Appenninek és Sar-degne különböző fő szerkezeti egységeiben. (*Mem. Soc. Geol. It.* 13/1.)
- WEIN, Gy. (1969): Tectonic review of the Neogene-covered areas of Hungary. *Acta Geol. Tom.* 13. pp. 399—436.

## Latest Permian palaeogeographic reconstruction of southern Transdanubia and some comparisons with the neighbouring countries

M. Kassai

A review of the regional palaeogeographic bearings of Hungary's Permian-Mesozoic formations was given by E. VADÁSZ in the early 1950's (1954). In his paper on the mega-tectonic setting of Hungary he postulated three separate sedimentary basins separated by crystalline ridges. In the Hungarian Central Mountains sedimentary basin and that of the Mecsek and Villány ranges the Permian-Mesozoic sedimentation began „on a relatively rigid Varistide substratum”, he writes.

During the later history of research, boreholes put down in areas covered by younger sediments revealed the presence of Permian and Mesozoic also between the Mecsek and the Central Mountains ranges.

Relying on the observation of some Alpine features in the geology of the Bükk range, northeast Hungary, the geologic sequences of this region were without appropriate data extrapolated to Transdanubia and thus traced towards the Alps. Hence the so-called „Igal-Bükk eugeosyncline” were introduced into the literature (Gy. WEIN 1969).

Exploratory drilling in the Transdanubian Central Mountains range, with an eastward progress, led to discovery underground of dolomitic, evaporitic facies corresponding in time to the detrital Permian sediments known in outcrops. These results led to confusion in the minds of adherents to the concept of Igal-Bükk marine eugeosynclinal facies. The northern boundary of this geosyncline had to be modified, from even two points of view.

On the one hand, the Balaton—Velence granite range deemed to represent the boundary between the two sedimentary basins has ceased to be a palaeogeographic divide between them, on the other hand, the sedimentary sequences of the Central Mountains- and Igal-Bükk basins have a contact characterized by mutual substitutions of different facies of the same age (heteropical facies). Consequently, the palaeogeographic chart published by BALOGH and BARABÁS (1972) is uninterpretable.

The Upper Carboniferous to Permian facies known from southern Transdanubia are characteristic only of the western territory, having been accumulated in a contiguous and uniform sedimentary basin.

The types of stratigraphic setting thus revealed are known from many places within the Alpine-Carpathian-Balkan region and are assignable, again, to two groups as illustrated in Fig. 8 and Fig. 9.

The stratigraphic identity of the Jakabhegy red sandstone with the red sandstone of the Balaton Highland and its are equivalents of different facies is undoubtable.

It follows from the palaeogeographic and correlation scheme presented that in the Alpine-Carpathian-Balkan region:

- the facies problems of the Permo-Scythian formation must be revised by well-coordinated methods, because its belonging to the marine super-facies in southern Transdanubia could be proved (M. KASSAI 1973, 1976) and because this is implied by the palaeogeographic chart itself;
- any definite position as to the question of age cannot be taken, like in the former case, unless a well-harmonized standpoint concerning the whole Alpine-Carpathian-Balkan realm is worked out.

The regional unconformity represented by the Jakabhegy red sandstone on the hand and the Balaton Highland red sandstone on the other, and the appearance of marine transgression can be observed throughout Transdanubia. With its high maturity index it significantly differs from the Upper Carboniferous-Permian sequences.

The palaeogeographic chart shows the present spatial relationships of the two different kinds of facies areas. Not until the Mesozo-Cainozoic plate tectonic events are deciphered can the question be decided: how much were the supposable plate tectonic movements involved in bringing about this situation and how much does it reflect the original Late Palaeozoic setting? From the aspect of the Late Palaeozoic the question can only partly be examined.



# A triász hallstatti mészkőfácies ősföldrajzi jelentősége az észak-alpi fáciesrégióban (Kritikai korreferátum)

Dr. Kovács Sándor

(5 ábrával)

**Összefoglalás:** Az Északi-Mészkőalpokban, a Nyugati-Kárpátokban, az Erdélyi-középhegységben és a Keleti-Kárpátokban végigkövethető észak-alpi fáciesrégió középső–felsőtriász képződményei egy széles selen keletkezett karbonátplatform vonulatra utalnak. A nóri emeletben ennek É-i, kontinentális peremét a kárpáti keuper fácieszóna, D-i, pelágikus peremét pedig a hallstatti mészkő fácieszóna jelzi. A fácieszónák ilyen sorrendjéből az következik, hogy — ellentétben egyes lemeztektonikai elképzelésekkel — a Nyugati-Kárpátok nem keletkezhetett a Tethys D-i, afrikai selfjén és nem hozható össze a Dinaridákkal, ahol a fácieszónák sorrendje pontosan az ellenkező (hallstatti mészkő fácies az ÉK-i oldalon). Ezenkívül a Belső-Dinaridák nem lehet a Penninikum közvetlen folytatása, vagyis a Nyugati-Tethysben több eugeozinklinális öv („óceáni részmedence”) volt. A „Tiszia-mikrokontinens”-nek (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) a Zágráb—Zemplén vonal (GRECULA—VARGA, in GRECULA—EGYÜD, 1977) mentén történt mai helyére kerülésének feltételezése a triász fáciesövek és *Conodonta*-provinciák jelenlegi elrendeződésére is a legjobb magyarázatot szolgáltatja.

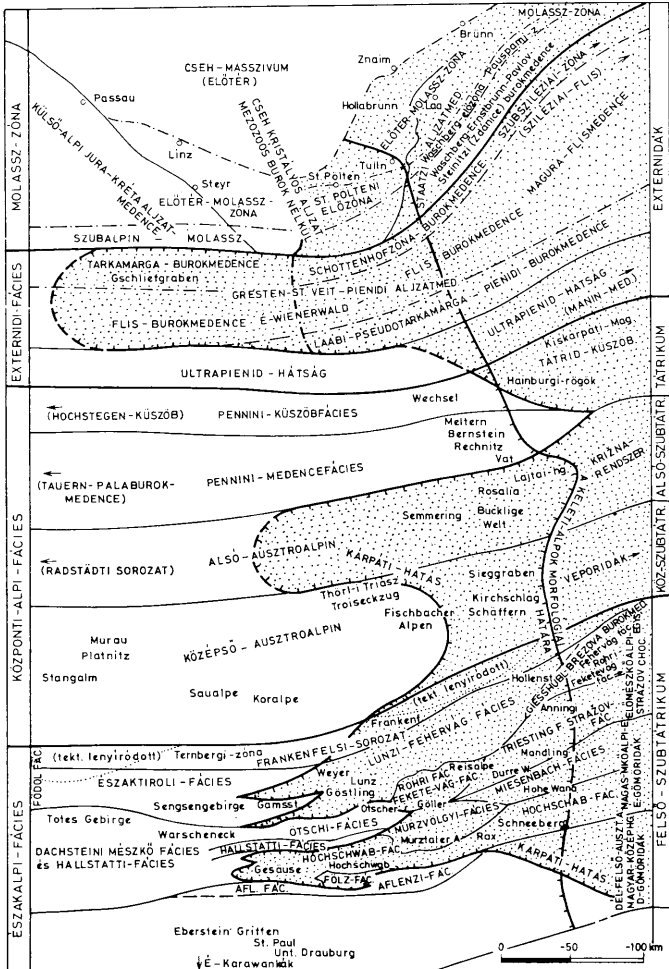
## 1. Bevezetés

Az utóbbi évtizedben számos, az alpi-kárpáti-dinári rendszer kialakulását — elsősorban lemeztektonikai alapon — magyarázó munka jelent meg. A szerző a triász időszaki képhez kíván néhány adattal hozzájárulni és rövid ismertetést nyújtani az idevonatkozó legújabb külföldi irodalomról. Ezt azért tartjuk fontosnak, mert a fácieszónák megoszlását, az izopikus zónák sorrendjét és az ősmaradványprovinciákat nem minden esetben jelentőségüknek megfelelően vették figyelembe.

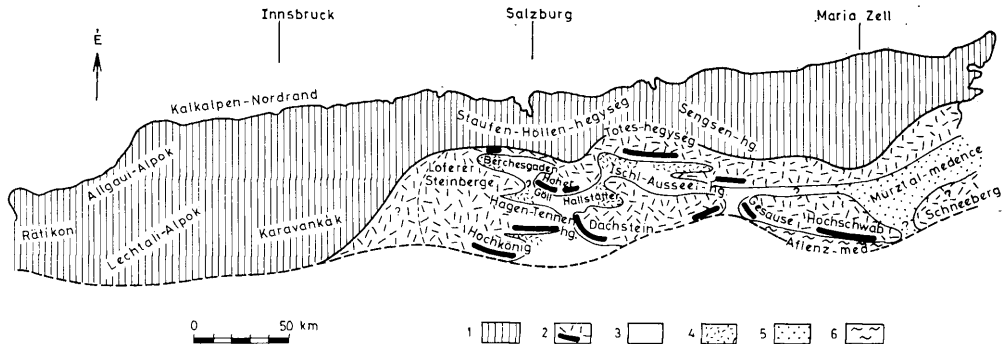
## 2. Az észak-alpi fáciesrégió

TOLLMANN (1974) szerint az észak-alpi fáciesrégió szűkebb értelemben a Rhätikontól a Gömörikumig húzódik, mintegy 900 km hosszúságban; tágabb értelemben azonban — a Kodru-takarórendszer (a Finis- és a Váhani-takarók kivételével), valamint az Erdélyi-takarókat is ideértve — mintegy 1500 km eredeti hosszúságban nyomon követhető.

Gyakorlatilag a felső kelet-alpi takarórendszer tektonofáciését jelenti. Más fáciesrégiók is elkülöníthetők, pl. a centrál-alpi (az alsó és a középső kelet-alpi takarórendszer mezozóos buroksorozata) és a pennini, amelyek eredetileg az észak-alpítól É-ra helyezkedtek el (1. ábra).



1. ábra. A kelet-alpi és nyugat-kárpátli fácieszónák korrelációja TOLLMANN (1975) szerint  
 Fig. 1. Correlation of East Alpine and West Carpathian facieszones, according to TOLLMANN (1975)



2. ábra. Noriai üledékképződési tartományok az Északi-Mészkőalpokban a tektonikai rövidülés előtt ZANKL (1967) szerint. Figyeljük meg a dachsteini mészkő platformok sorozatát, déli peremükön zátonyfelülettel, illetve a platformok között húzódó hallstatti fíccesatornákkal. Jel magyarázat: 1. Fődolomit, 2. Dachsteini mészkő, 3. Mészköves kifejlődés, 4. Márgás kifejlődés, 5. Murztali fácies, 6. Afflenzi fácies (3-6. hallstatti fácies)

Fig. 2. Norian depositional realms in the Northern Limestone Alps before tectonic shortening, according to ZANKL (1967). Legend: 1. Hauptdolomite, 2. Dachstein Limestone, 3. Facies calcareous, 4. Facies marneous, 5. Murztal facies, 6. Affenz facies (3-6. Hallstatt facies)

## 2.1. Északi-Mészkőalpok

A triász észak-alpi fáciesrégiót egy széles, egykori selfen végighúzódo karbonátplatform-vonulat építi fel, amelyen belül a nóri emeletben különösen élesen rajzolódnak ki a fácieszónák (1–2. ábra). TOLLMANN (1965, 1974, 1977) ennek alapján három fő fácieszónát különít el:

- Földolomit fácieszóna („Bejuvarikum”): „ultra back-reef”, supratidal-intertidal-subtidal képződmény, amely É felé a kontinentális kárpáti keuperral fogazódik össze (Frankenfelsi-takaró).
- Dachsteini mészkő fácieszóna („Tirolikum”): a pelágikus oldalon korallós-mészszivacsos zátonyfáciesrel, mögötte nagykiterjedésű mészalgás-megalodentidás zátonylaguna-fáciesrel, amelyet a lofer ciklotémák jellemeznek. A mai Bahama-padokhoz hasonlítható.
- Hallstatti mészkő fácieszóna: a zátonyok előterében lévő mélyebbvízi medencefácies. A SPENGLER-féle klasszikus felfogás szerint (SPENGLER, 1959) egy messze D-en elhelyezkedő pelágikumban rakódott le („Juvavikum”) és mint a legmagasabb helyzetű kelet-alpi takaró, toldott rá a „Tirolikum”-ra. Az újabb vizsgálatok azonban azt igazolták, legalábbis az Északi-Mészkőalpokra vonatkozóan, hogy a dachsteini karbonátplatformok közti mélyebbvízi csatornáknak képződött (TOLLMANN, 1963, ZANKL, 1967). Képződési mélysége sokáig vitatott volt: a korábbi modell szerint többben is 2000 m-ig terjedő mélységet tételeztek fel (pl. WANNER in MIŠIK—BORZA, 1976; FISCHER, 1964), míg az újabb modell szerint mindössze 50–200 m-t (MIŠIK—BORZA, 1976). Az eugeoszinclinális övekhez kötött hallstatti mészkővekre azonban — paleogeográfiai szempontból — valószínűbbnek látszik a nagyobb képződési mélység.

Az Északi-Mészkőalpok hallstatti fáciesterületei:

- Berchtesgadener-Alpok
- Salzkammergut (típusterület)
- Mürzviogyi-Alpok (Mürz-alpi-takaró)

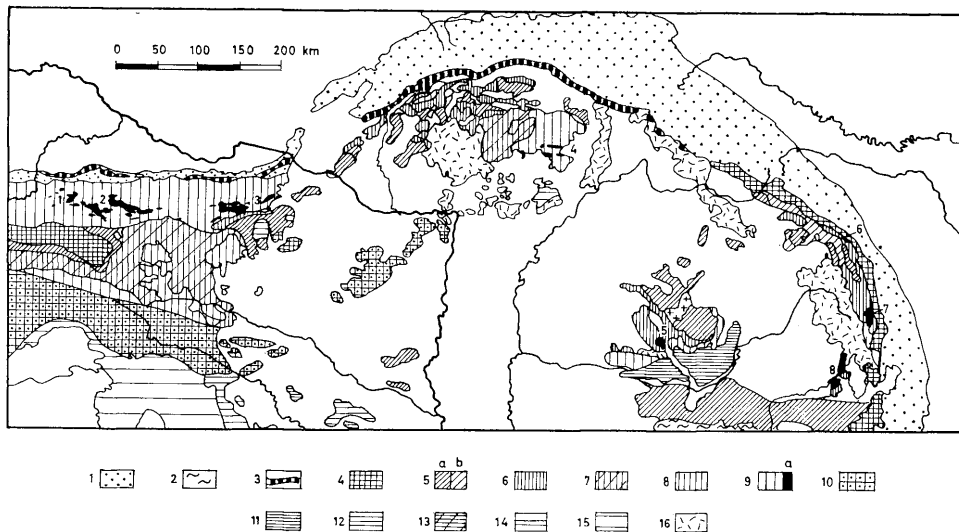
Két szubfácies különíthető el, a nagyobbbrészt vörös mészkövekből (schreyeralmi mészkő és a szorosabb értelemben vett hallstatti mészkő) álló tarkafácies és a szürke, általában tűzköves mészkövekből (reiflingi mészkő, pötscheni mészkő) álló szürkefácies. (SCHLAGER, 1969; KRYSZYN—SCHÖLLNBERGER, 1972).

Az alpi takaróelmélet fáciestakarókkal dolgozik. Minden takarónak megvan a jellemző tektonofácies, amely egynemű vagy összetett lehet („Faziesdecke” vagy „Vielfaziesdecke”). Az elő-mészkőalpi takarók a földolomit és a dachsteini mészkő fácieszónákba tartoznak. A hallstatti mészkő fácieszóna a magas-mészkőalpi takarók tektonofácies, ide tartoznak azonban a déli, különálló dachsteini karbonátplatformok is (pl. a Schneebergi-takaró), melyeket korábban „Hallstätter Riffkalk”-nak is neveztek (pl. KRISTAN, 1958; SPENGLER, 1959).

A nóri emeletbeli helyzetben alapuló triász fácieszónákon belül a mélyebb triász kifejlődések alapján TOLLMANN (1974) szubfácieseket különít el (pl. lunzi fácies, rohri fácies). TOLLMANN (1968, p. 213) szerint a triász kezdetétől az egész keleti-alpi-kárpáti területen követni tudjuk az átmenetet az előtérközeli kifejlődésektől az előtértől távoli (pelágikus) kifejlődésekig.

## 2.2. Nyugati-Kárpátok

A Nyugati-Kárpátokban még markánsabb az É-D-i fáciesátmenet a kontinentális kárpáti keuper fáciesből (Tátridák, Križna-takaró, Velký Bok-sorozat) a földolomit (Struženi-sorozat, Choč-takaró, Stražov-takaró) és a dachsteini mészkő fácieszónán (a korábbi értelemben vett „É-Gömörikum”) át a pelágikus hallstatti mészkő fácieszónába (Szilicei-takaró, vagy „D-Gömörikum”) a



3. ábra. A triász hallstatti mészkő faciesterületek elhelyezkedése az észak-alpi faciésrégióban. [Térkép és tektonikai egységek BLEAHU (in IANOVICI et al., 1976) alapján, kissé módosítva. 1 = Berchtesgaden-Alpok, 2 = Salzkammergut, 3 = Mürzalph-takaró, 4 = Szilicei-takaró, 5 = Vaskohi-takaró, 6 = Ráro-szinklinális, 7 = Hegymás-szinklinális, 8 = Persányi-hegység. Jelölés a gyarázat: 1. Flisöv, 2. Danubiai-autochtón (1-2. *Helvetikum*), 3. Szirtöv, 3. Tauern-ablak, Wechsel, Közégszi-heg., Fekete-Flis takaró, Čsalhó-takaró (3-4. *Penninikum*), 5a. Alsó-kelet-alpi takarók, Tátrikum, Meceek, Villányi-hegység, Bihari-autochtón, Máramarosi-takarók, Géta-takaró, 5b. Szubbukovinaitakaró, 6. Fátrikum, Finis-Giró-takaró, Bukovinai-takaró (5-6. *Alsó-Ausztrálpine*), 7. *Középső-Ausztrálpine*: Középső-kelet-alpi takarók, Veporikum, 8. Hronikum, Dieva- és Moma-takarók, 9. Felső-kelet-alpi takarók, „Gömörikum”, Vaskohi-, Arieseni-, és Bihar-takarók, Erdélyi-takarók, 9a. Hallstatti faciesterületek (8-9. *Felső-Ausztrálpine*), 10. Déli-Alpok, Dunántúli-középhegység, 11. Vardar-zóna, Erdélyi-échegeység, 12. Drina-Ivanjica masszívum, 13. Ophiolitöv, 14. Lika-Dinara-zóna, Boszniai-zóna, Durmitör-zóna, Bükk, 15. Magas-Karszt-zóna, Dalmát-zóna, 16. Neogén vulkanitok

Fig. 3. Localisation of Triassic Hallstatt limestone facies areas in the North Alpine facies region. [Map and tectonic units after BLEAHU (In IANOVICI et al., 1976), modified.] 1 = Berchtesgaden Alps, 2 = Salzkammergut, 3 = Mürzalph nappe, 4 = Silica nappe, 5 = Vascau nappe, 6 = Rarau syncline, 7 = Haghimas syncline, 8 = Persani Mts., Legend: 1. Flysch belt, 2. Danubian autochtón (1-2. *Helvetikum*), 3. Klippen Belt, 4. Tauern window, Wechsel, Közégs Mts., Black flysch nappe, Ceahlau nappe (3-4. *Penninicum*), 5a. Lower East Alpine nappes, Tátricum Mecsek Mts., Villányi Mts., Bihor autochtón, Maramures nappes, Geta nappe, 5b. Subbucovinian nappe, 6. Patricium, FinisGirda nappe, Bucovinian nappe (5-6. *Lower Austroalpine*), 7. *Middle Austroalpine*: Middle East Alpine nappes, Veporicium, 8. Hronicum, Dieva and Moma nappes. 9. Upper East Alpine nappes, „Gemerium”, Vascau, Arieseni and Bihar nappes, Transylvanian nappes, 9a. Hallstatt facies areas. (8-9. *Upper Austroalpine*), 10. Southern Alps, Transdanubian Midmountains, 11. Vardar zone, Southern Apuseni Mts., 12. Drina-Ivanjica massiv, 13. Ophiolite zone, 14. Lika-Dinara zone, Bosnian zone, Durmitör zone, Bükk, 15. High Karst zone, Dalmatian zone, 16. Neogenic volcanites

korábbi értelemben). A Szilicei-takaró nóri képződményei között — a magas-mészalkali takarókhöz hasonlóan — a hallstatti mészkő mellett dachsteini zátonymészkő is előfordul, amelyet itt „furmaneci mészkő”-nek neveznek. A legutóbbi időkig autochtonnak vélt Dél-Gömörikum nem metamorf mezozoikum alá tartozó, és korábban karbon, felsőperm — legalsótriász korának tartott Mellétei-sorozatból középső- és felsőtriász, dinári *Conodonta*-provinciába\* tartozó Conodonták kerültek elő (Kozur—Mock, 1973a, 1973b).

Ugyanakkor a normál dél-gömöri triász az ausztróalpi *Conodonta*-provinciába tartozik. Kozur és Mock ezért É-ről D felé történő takarómozgással számol, amelynek eredményeképpen a középső- és felsőtriász zátony- és zátonylagunafáciesekkel (steinalmi mészkő, wettersteini mészkő, „furmaneci” mészkő) és hallstatti fáciessel jellemzett Dél-Gömörikum (új nevén: Szilicei-takaró) rátolódott a ladini-felsőtriász agyagpalákkal, radiolaritokkal, bázisos vulkanitokkal és helyenként tűzköves mészkövekkel jellemzett, mélyebbs tengerei, anchi-metamorf Mellétei-sorozatra. Az új takaró gyökérzónáját a Lubeník-Margečany vonal mentén tételezik fel. A Mellétei-sorozatot a Bükkalé párhuzamosítják.

A Szilicei-takaró É-ről való származtatását annak magyar részén végzett vizsgálatok is megerősítik. BALOGH K. már 1948-ban felismerte a Dél-Gömörikum nagyobb részének D-i vergenciáját. Az Alsóhegyen végzett vizsgálatok D felé néző wettersteini mészkő zátonykomplexumot mutattak ki, amely É-ről rátolódott a Pelsőcardó (Arдово) — Szádvárborsa (Silická Brezová) — Derenk — bódvaszilasi pikkelyes övben az Alsóhegy D-i lábán végighúzóódó hallstatti mészkövekre. Az Alsóhegy K-i végén levő pikkelyek pedig — a dinári *Conodonta*-provinciába tartozó középsőtriász nádaskai mészkövével — a Szilicei-takaró homlokpikkelyeiként értelmezhetők (Kovács S., 1977, 1979). A Mellétei-sorozat és a Bükk azonban nem teljesen párhuzamosíthatók egymással, bár kétségtelenül ugyanazon eugeoszinklinális medence különböző részein rakódtak le. Leginkább a Nyugati- és a Déli-Bükk vethető össze a Mellétei-sorozattal; ez esetben a Keleti-Bükk takaró lenne (SZEPESHÁZY K., szóbeli közlés).

Újabb vizsgálatok szerint az ausztróalpi és a dinári *Conodonta*-provinciák határa a Szilicei-takarón belül van. Erről Mock R. *Conodonta*-anyagának tanulmányozása közben magam is meggyőződhettem. Ez döntő érv emellett, hogy a Szilicei-takaró eredési helye a Mellétei-sorozattól É-ra van, szemben MAHEL'S (1975, 1978a, b) véleményével, aki azt a Rudabányai-hegység és a Bükk közti területen képzeli el.

Újabb MELLO — POLÁK (1978) a Gömörikumot leszűkítik a Volovec-antiklinóriumra (Szepes-Gömöri-Érchegeység). A Mellétei-sorozatot, a Rudabányai-hegységet és a Bükköt a „Bukovikum”-ba, a korábbi gömöri takarókat (Murán-takaró, Stražov-takaró stb.), a Szilicei-takaróval együtt pedig a „Szilicikum”-ba sorolják. A Szilicikum ily módon történő kibővítésével azonban aligha lehet egyetérteni, mivel a magas-mészalkali takarók (hallstatti mészkő fációs-zóna) folytatásának — tektonofáciését illetően — csak a déli vergenciájú Szilicei-takaró tekinthető, míg az idesorolt É-i vergenciájú takarók már az

\* A középsőtriász Conodontákra erős provincialitás jellemző. Az egyes provinciák elsősorban a *Gladiyondolella tethydis*-multielem jelenlétében vagy hiányában, ill. időbeni eltérő megjelenésében különböznek egymástól. Ezért KOZUR (1973) a Tethysben a következő provinciákat különíti el: 1. *Ázsiai provincia* (Kisázsziától és Khiosz-szigetétől K-re az egész Tethys); a *G.t.*-multielem már a felsőszkitában megjelenik. 2. *Dinári provincia*: a *G.t.*-multielem a pelsőiban (középsőanizuszi) jelenik meg. 3. *Ausztróalpi provincia*: a *G.t.*-multielem csak az anizuszi/ladini határon jelenik meg. A *G.t.*-multielem a juli almelet (középsőkarai) végén világszerte kihal. A *Ny-medtérrel* és a *germán* provinciákra már soha nem jutott el. Fontos még megemlíteni, hogy ahol a *G.t.*-multielem jelen van, az előkerülő *Conodonta*-fauna többségét ennek elemei alkotják.

elő-mészköalpi takarók folytatását képezik (TOLLMANN, 1975) és a dachsteini mészkő fácieszónába tartoznak, sőt a Stražov-takaró már a földolomit fácieszónába. Pelágikus medencefáciesű képződmény (alsónóri aflenzi mészkő) csak egyetlen kicsiny foltban fordul elő a Stratenská hornatiná-ban („É-Gömörikum”) (BYSTRICKÝ, 1973); ez a Kodru-takarórendszerben előforduló Rošia-mészkő legfelső részének lehet a fácies-ekvivalense.

Hallstatti és pötscheni mészkövek a korábban említett alsóhegyi és szlovákiai előfordulásokon kívül a Szilicei-takaró déli peremén Szőlősárdó környékén, a Rudabányai-hegységben pedig a Telekesvölgy egyes ÉNy-i mellékvölgyeinek felső részében, a szárhegyi vonulatban és Hídvérgárdó környékén fordulnak elő (BALOGH K.—KOVÁCS S., 1977; KOVÁCS S. 1978). A telekesvölgyi és szőlősárdói előfordulások a Szilicei-takaró homlokpikkelyeit alkotják. BALOGH K.—KOVÁCS S. (1977) vizsgálatai szerint a Rudabányai-hegységben több, különböző kifejlődésű és metamorf fokú triász különíthető el; amennyiben ezek egy egymásra tolódott takarórendszer tagjai, akkor a nem metamorf, szilicei típusú szárhegyi triász a Szilicei-takaró egy digitációját képezne („Szárhégyi-résztakaró”). Az eugeoszinklinális jellegű Mellétei-sorozat megfelelőjét pedig a többé-kevésbé anchimetamorf triász kifejlődésekben kereshetjük. A Szőlősárdó környéki középső- és felsőtriász képződményekben megismert, gyakran előforduló intraformációs breccsák, aloldapikus mészkövek és turbiditek instabil körülmények között, lejtős területen történt szedimentációra utalnak. A heteropikus fáciesek sorrendje és a tektonikai kép alapján ebben az esetben self-lejtőre gondolhatunk (KOVÁCS S., 1978).

A fentiek alapján kirajzolódik a Nyugati-Kárpátok felsőtriász ősföldrajzi képe: egy több száz km széles selfről van szó, amelynek É-i, kontinentális peremét a kárpáti keuper fáciesöv, déli, nyílttengeri peremét pedig a hallstatti mészkő fáciesöv jelenti, tőle D-re pedig a mellétei sorozat — Bükk eugeoszinklinális medencéje következett.

MIŠÍK, M.—MOCK, R.—SÝKORA, M. (1977) a Pienini-szirtöv albai-szenon konglomerátumában előforduló triász kavicsok vizsgálata során egy teljes szilicei típusú triász rétegsort rekonstruáltak. A karni-nóri emeletekből Conodontákat tartalmazó, szürke, tűzköves, pötscheni típusú mészkő kavicsait mutatták ki. A kavicsanyagot a takarómozgás során eltűnt Pienini-kordillera lepusztulásából származtatják és annak helyén (a Tátrikumtól É-ra) egy, már a triászban fennállott tengerággal számolnak. Megjegyzendő, hogy a Nyugati-Kárpátokban a Gömörikumon kívül csak itt található glaukofanit és kréta gránit, mindkettő a konglomerátum görgeteganyagában (u. ott, p. 65).

Ilyen ősföldrajzi modell esetén azonban nehéz megmagyarázni, honnét származik a kárpáti keuper törmelékanyaga. MICHALÍK (1978) a rhaeti fátrai formáció ősföldrajzi vizsgálata során kimutatta, hogy ebben az időben a Tátrikum DNy—ÉK-i irányú felszigetként állt ki a környezetéből, tőle D-re pedig egyre nyílttengeribb fáciesek következtek. Ezzel magyarázható lenne a kárpáti keuper törmelékanyagának eredete. MICHALÍK (1978, p. 192) azonban a fentebb említett kavicsokat a self terrigen befolyás nélküli (tehát déli) részéről származtatja. A szirtöv helyén pedig egy sekély öböl létezését valószínűsíti, törmelékes üledékképződéssel. Más szlovák geológusok véleménye szerint a fent említett kavics- és görgeteganyag egy messze délről előretolódott szilicei típusú takaró homlokáról származik, amely azóta teljesen lepusztult. Ez azonban nem egyeztethető össze azzal a ténnyel, hogy a szubtátrai takarók keletkezésének korát a turoni emelet utánra teszik.

### 2.3. Erdélyi-középhegység

Az Erdélyi-középhegység és a Nyugati-Kárpátok tektonikai egységei közötti feltűnő fáciesbeli megegyezésekre először PATRULIUS et al. (1971) hívták fel a figyelmet. Az előtérközeli kifejlődésektől az előtértől távoli kifejlődések felé haladva itt is világosan látszik az átmenet, amelyet BLEAHU és PATRULIUS (in IANOVICI et al., 1976), BLEAHU (1976) és PATRULIUS (1976) nyomán ismertettünk. A nóriiban előbbi a Bihari-autochton, a Valăni- és a Feniş-takarók kárpáti keupere képviseli. (A Bihari-autochton perm-mezozoikumát egyébként a Tátrikummal és a Villányi-hegységgel állítják párhuzamba.) A Dievai (Dieva)-, Móma (Moma)- és Arieşeni-takarók nóri képződményei földolomit és dachsteini mészkő kifejlődésűek, de a fáciesek eloszlása még nem teljesen tisztázott. A hallstatti fácieszónába a Kodru-takarórendszer legmagasabb helyzetű egysége, a Vaskohi (Vaşcău)-takaró tartozik. Ebben a hallstatti mészkő fáciesét csak felső-anizuszi—ladini vörös mészkövek képviselik, míg a norit zátony- és zátonylaguna-fáciesű dachsteini mészkő alkotja. A felsőtriász hallstatti mészkövek hiányát a takaró mai kicsiny kiterjedése magyarázza. A középsőtriász hallstatti mészkövet pedig a fedőjében levő vastag dachsteini karbonátplatform megvédte a lepusztulástól.

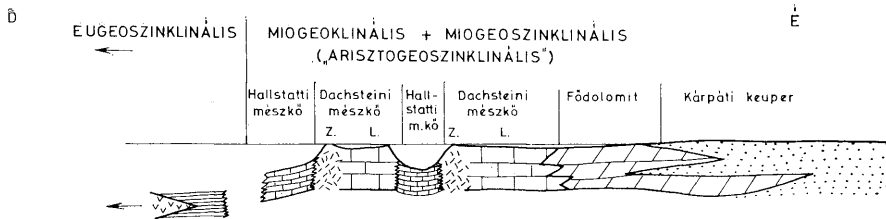
A Nyugati- és a Keleti-Kárpátokkal való párhuzamosítást — a fent említett szerzők szerint — a 4. ábra szemlélteti.

A Kodru-takarók felett következő Biharia-takarókban, ill. a Marosi-ofiolitövben triász képződmények nem ismertek; ezért a 4. ábrán az Erdélyi-középhegységnél az eugeozinklinális rovatot üresen hagytuk, az 5. ábrán pedig zárójelben tüntettük fel a későbbi Marosi-ofiolitöv viszonylagos helyzetét.

### 2.4. Keleti-Kárpátok

A Keleti-Kárpátokban a hallstatti fácieszónába tartoznak az Erdélyi-takarók. SĂNDULESCU (1972) elfogadta a Bihari-autochtonnak és a Kodru-takaróknak a Nyugati-Kárpátokkal való párhuzamosítását (PATRULIUS et al., 1971), de a Dacidákat a szirtövvel igyekezett párhuzamosítani. BLEAHU és PATRULIUS (in IANOVICI et al., 1976) a Belső-Dacidákat a Bihari-autochtonnal és a Kodru-takarókkal (közvetve tehát a Nyugati-Kárpátokkal) párhuzamosították; ezen belül a Máramarosi- és a Szubbukovinai-takarókat a Bihari-autochtonnal, a Bukovinai-takarót az alsó Kodru-takarókkal (Feniş, Dieva, Moma), míg az Erdélyi-takarókat a felső Kodru-takarókkal (Vaşcău, Coleşti). A Szubbukovinai és Bukovinai-takarókban a felsőtriász nincs bizonyítva (MUTIHAC—IONESI, 1974; SĂNDULESCU, 1975a). Az Erdélyi-takarókban — Ráró (Rărău)-szinklinális, Hagymás (Hăghimas)-szinklinális és a Persányi-hegység — SĂNDULESCU (1975a) két sorozatot különít el: 1. Ráró-Hagymás sorozat (a ladiniban tűzköves mészkővel és radiolarittal, a karni-nóriiban szürke, márgás pötscheni típusú mészkővel), 2. Persányi-sorozat — (ladini diabáz, szerpentinít és vörös hallstatti mészkő, karni vörös hallstatti mészkő, nóri vörös hallstatti mészkő és fehér dachsteini típusú mészkő). Az Erdélyi-takarók triászja túlnyomó részt olisztolitokként van jelen az alsókréta vadflisben. (Ezeket az eugeozinklinális eredetű olisztolitokat — annak ellenére, hogy ott a triász még nincs kimutatva — PATRULIUS a Maros-övből származtatja; szóbeli közlés, 1979.)

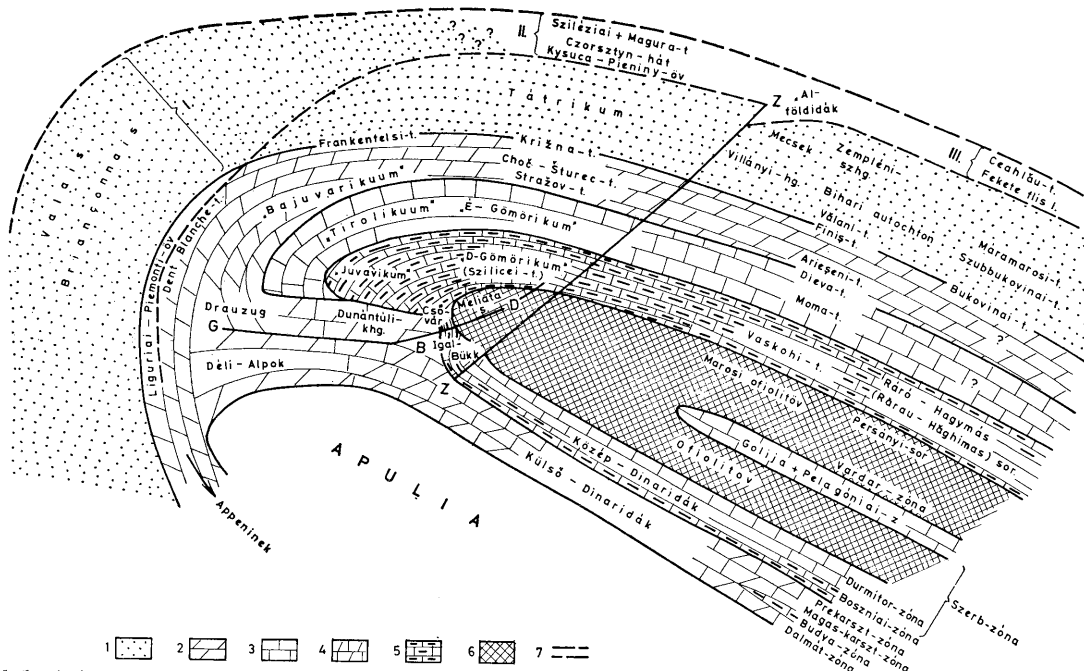




ÉSZAKI-MÉSZKŐALPOK	—	Magas mészkőalpi takarórendszer („Juvavikum”)	Elő-mészkőalpi takarórendszer („Tirolikum”)	Középső-keletalpi takarórendszer („Bajuvarikum”)	Alsó-keletalpi takarórendszer				
NYUGATI-KÁRPÁTOK	Bükk Mellétei (Meliata)-sorozat	„D-Gömörikum” (Szilicei-takaró)	„E-Gömörikum”	Hronikum (Choč, Šturec-takaró, Sražov-t.)	Veporikum, Struženik, Velký Bok sor, Föderata-sorozat (Křižna-takaró)	Tátrikum			
ERDÉLYI-KÖZÉP-HEGYSÉG		Vaskohi (Vaššau)-takaró	Moma-t, Dieva-takaró	Ariešeni-t.	Vulturese Beloara-sorozat(?)	Válani-, Finis-takaró	Bihari-autochton		
KELETI-KÁRPÁTOK	Erdélyi (Transzilvániai) takarók	Persányi-takaró	Hagymás (Haghimás)-takaró	?	?	?	Bukovinai takaró	Szub-bukovinai takaró	Máramarosi takaró

4. ábra. A triász tektonofáciák korrelációja az észak-alpi és a centrál-alpi fáciesrégiókban, főleg a nóri emeletbeli helyzet alapján. (Nagyrészt TOLLMANN 1975, BLEAHU 1976, és IANOVICI et al., 1976 alapján). Rövidítések: Z = zátonyfácies, L = zátonylagunafácies, t = takaró, tr. = takarórendszer

Fig. 4. Correlation of Triassic tectonofacies in the North Alpine and Central Alpine faciesregions, mainly on the basis of the Norian situation. (Mostly on the basis of TOLLMANN 1975, BLEAHU 1976, and IANOVICI et al., 1976.) Abbreviations: Z = reef facies, L = lagoonal facies, t = nappe, tr. = nappe system



5. ábra. A nóri izopikus zónák: redeti elrendeződése az alp-kárpát-dinári rendszerben (elvi vázlat, lépték nélkül) Jelmagyarázat: 1. Kontinentális üledékek (főleg keuper fácies) vagy üledékhézag, 2. Földolomit, 3. Dachsteini mészkő, 4. Földolomit és dachsteini mészkő, 5. Hallstatti mészkő, 6. Eugoosinklinális a ladinitól kezdve, 7. A később kinyíló Penninikum helyzete: I. Pennini-óceán (DIETRICH, 1976), II. „Pieniny-óceán” (CHANNEL-HORVÁTH, 1976), III. „Siret-óceán” (HERZ-SÁVY, 1974; részben); G-B-D: Gailtölgy-Balaton-Darnó-vonal, Z-Z: Zágráb-Zemplén-vonal

Fig. 5. Original arrangement of Norian isopic zones in the Alp-Carpath-Dinaric system. (Sketch of principle, without scale). Legend: 1. Continental deposits (mainly Keuper facies) or hiatus, 2. Hauptdolomite, 3. Dachstein limestone, 4. Hauptdolomite and Dachstein limestone, 5. Hallstatt limestone, 6. Eugoosyncline since Ladinian, 7. Location of the later opening Penninicum: I. Penninic ocean (DIETRICH, 1976), II. „Pieniny ocean” (CHANNEL-HORVÁTH, 1976), III. „Siret ocean” (HERZ-SÁVY, 1974; partly); G-B-D: Gailtal-Balaton-Darnó line, Z-Z: Zagreb-Zemplén line

### 2.5. Egyéb területek

A Déli-Alpokban és a Drávavonulatban (Drauzúg) felsőtriász hallstatti mészkő nincs, csak földolomit és dachsteini mészkő (PISA, 1974; COLINS—NACHTMANN, 1974; TOLLMANN, 1977).

A Dinaridákban az Északi-Mészkőalpokhoz és a Nyugati-Kárpátokhoz hasonló részletes fáciesvizsgálatok még nem történtek. Annyi azonban az eddigi vizsgálatok alapján is bizonyos, hogy a Dinaridák ösföldrajzát a mezozoikumban az Adriai-mikrolemez (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) K-i, ill. ÉK-i szegélyén elhelyezkedő, szialikus aljzatú, nagy vastagságú karbonátplatformok (pl. Magas-karsztzóna, Durmitor-szubzóna, Golija-zóna) és az azokat elválasztó medencék (pl. Budva-zóna, Boszniai-zóna, Szerb-zóna egyes szubzónái) jellemezték, amelyekhez K-ról a Vardar-zóna csatlakozott. A karbonátplatformok egy része csak a felsőtriászban, más része pedig a mezozoikum nagyobb részében is fennállott. A medencék egy részében később a spreading folyamán óceáni kéreg képződött (AUBOUIN et al., 1970; CADET, 1970; CHARVET, 1970; RAMPNOUX, 1970; DIMITRIJEVIĆ, 1974; CELET et al., 1977; BLANCHET, 1977). DNy-ról ÉK felé a felsőtriászban itt is kimutatható az átmenet az előtérhez közelebbi kifejlődésekből az előtértől távoli, pelágikus kifejlődéseikig: így hallstatti mészkövek a Boszniai-zónában és a Szerb-zóna egyes szubzónáiban találhatóak (pl. Sarajevo környékén; FISCHER—JACOBSHAGEN, 1976). A hallstatti mészkő legészaknyugatabbi előfordulása a Juliai-Alpokban van (RAMOVŠ, 1974).

A tethysi triászban a szűkebb értelemben vett, „Ammonitico Rosso” típusú hallstatti mészkövek K felé egészen Timor-szigetéig előfordulnak (TOZER, 1971).

Eugeozinklinális övekben gyakran csak erősen kondenzált, Ammoniteszekben és Conodontákban gazdag mészkőrétegekből álló olisztolitjaik találhatóak fiatalabb képződményekben: pl. Epidaurosz Görögországban, a Kotel-zóna Bulgáriában, Tibet, Timor stb. (TOZER, 1971; BACHMANN—JACOBSHAGEN, 1974; GANEV 1974; BUDUROV, 1975, 1976; KRYSZYN—MARYOLAKOS, 1975.).

E regionális áttekintés után tehát megállapíthatjuk, hogy a mély neritikus—sekély bathyális hallstatti mészkőfácies ösföldrajzi jelentősége abban rejlik, hogy a karbonátplatformokkal jellemzett triász selfek pelágikus oldalát, ill. belső peremét jelzi.

### 3. Középsőtriász Conodonta-provinciák Magyarországon

A következtetések levonása előtt még röviden ismertetni kell a középsőtriász Conodonta-provinciákat hazánkban. A folyamatban levő vizsgálatok eddigi eredményei alapján is világosan kirajzolódik, hogy triász kifejlődéseink három *Conodonta*-provinciába tartoznak.

Az észak-magyarországi triász a dinári provinciába tartozik (BALOGH K.—KOVÁCS S., 1977; KOVÁCS S., 1977a, b és 1979). A pelsői alemelettől kezdve jelenlevő *Gladigondolella tethydis*-multielem mellett olyan *Conodonta*-elemek is előfordulnak, amelyek eddig csak a törökországi Koçaeli-félszigetről (GEDIX, 1975) és felső-antalyai takarókból (KRISTAN—TOLLMANN—KRYSZYN, 1975), valamint a K-bulgáriai Luda Kamëja- és Kotel-zónákból (BUDUROV, 1976) ismeretesek. (A Dinaridákban eddig végzett, meglehetősen gyér *Conodonta*-vizsgálatok csak a *Gladigondolella tethydis*-multielemnek a pelsői alemelettől való jelenlétét mutatták ki.)

A Balatonfelvidék az ausztroalpi provinciába tartozik (saját és KOZUR H. vizsgálatai alapján). (Az ausztroalpi *Conodonta*-provinciába KOZUR, 1973. szerint a Dél-Alpok is beletartozik.) A Mecsekéből és a Villányi-hegységből eddig előkerült Conodonták a germán provinciára utalnak (BÓNA, J., 1976; KOZUR, H. szóbeli közlés, 1977).

#### 4. Következtetések

4.1. A Nyugati-Kárpátok — É-on a kontinentális kárpáti keuper fácieszónával, D-en a pelágikus hallstatti mészkő fácieszónával, ill. attól még délebbre a mellétei-bükki eugeoszinklinális jellegű sorozatokkal — nem keletkezhettek a Tethys déli, afrikai selfjén. A Dinaridákban az előtérközeli és az előtértől távoli kifejlődések sorrendje az ellenkező (DNy-ról ÉK felé; tehát valóban déli selfen\* keletkezett), továbbá földtani felépítése is annyira eltér a Keleti-Alpok — Nyugati-Kárpátokétól, hogy semmiképpen sem lehetett azok folytatása.

Ezért a Nyugati-Alpok ősföldrajzi szempontból egyszerűbb felépítésének (Helvetikum, Penninikum, Austroalpin) a sokkal bonyolultabb kárpáti-dinári térségre való erőszakolása (LAUBSCHER, 1971) nem állja meg a helyét; azaz, ha valami vastag, terrigén anyagtól mentes mezozoos, karbonátos sorozat, az nem feltétlenül a Tethys afrikai selfjén keletkezett. (LAUBSCHER-nak ez a fel fogása a magyar lemeztektonikai irodalom egy részébe is bevonult.)

4.2. A Penninikum és a Belső-Dinaridák — LAUBSCHER (1971) véleményével ellentétben — nem alkothatták egymás közvetlen folytatását, tehát nem csak egyetlen, széles középső-tethysi óceáni sáv létezett. A Nyugati-Tethys óceáni részmedencék — melyeknek egy része valódi spreading-centrummal rendelkezett — és szialikus aljzatú mikrokontinensek bonyolult rendszere volt. Ez utóbbiak az óceáni részmedencék kinyílása során önállósultak és néhány kivétellel — pl. Rodope, Anatólia — a mezozoikum egy részében vagy egészében Bahama-típusú karbonátplatformok voltak (vö. DEWEY et al. 1973; CHANNEL—HORVÁTH, 1976).

BLEAHU (1976, p. 14—18, 1. ábra) a kárpát-dinári rendszerben három óceáni aljzatú öv létezésével számol: (1) Szubpelagóniai-öv (AUBOUIN et al., 1970 szerint Szerb-öv; DIMITRIJEVIĆ, 1974 szerint Ofiolit-öv), (2) Vardar-öv és (3) a Szirtöv. Az utóbbi övben — „Pieniny-óceán” (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) É-on és „Siret-óceán” (HERTZ—SAVU, 1974) K-en — képződött ugyan óceáni kéreg, de nem volt spreading-centruma, amire a bázisos magmatitok kis mennyisége és nagyrészt alkáli jellege utal. BLEAHU ezért itt egy olyan szegélymedencét tételez fel, amely a Tethys É-i selfjét alkotó karbonátplatform-vonulatnak — a Vardar-zónában végbemenő szubdukcio következményeként —

\*De ez a déli self sem jelenti az afrikai selfet, hanem csak az adriai vagy apuliai. Az Apuliai- (vagy Adriai) és az anatóliai-lemezektől D-re ugyanis egy óceáni sáv helyezkedett el (Sziacilla—Ciprus—Tauridák), amelyet BLJU-DUVAL—DEROOURT—LE PICHON (in: BLJU-DUVAL—MONTADERT, 1977) „Mesogea”-nak neveznek. Szicíliában — a Tauridákhoz hasonlóan — tengeri perm és eugeoszinklinális triász is van (SCANDONE—GIUNTA—LIGUORI, 1977), a felsőtriászban Halobiákkal és Conodontákkal (CAPIERO és CAPOA DE BONARDI, szóbeli közlés). A „Periadriatikus-óceán”-on (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) belül az Appenninenek és a Penninikumon (melyeket germán permotriász, ill. részben földolomit jellemez) keresztül való összeköttetés a Tethys pelágikus részeivel tehát kizárt. SCANDONE et al. (1977) az „Adriai-tíské”-nek ARGANDTÓL eredő hipotézisét is kétségbe vonják, az Afrika és Apulia között levő Jóni-elem eltérő geofizikai karaktere miatt. Következésképpen az Apuliai (vagy Adriai)-, ill. Anatóliai-mikrokontinenseknek Afrikától való leválása már a permben megkezdődött. Ezért alp-kárpát-dinári vonatkozásban az „afrikai self” fogalmának használatát kerülendőnek tartjuk és helyette az „apuliai (vagy adriai) self” használatát látjuk helyesnek. Az utóbbin belül is előszerűbb az „apuliai self” mellett maradni, mert az „adriai self” kifejezés esetleg összetéveszthető a mai Adriai-tenger partközeli zónájával.

az európai előtérrel való leválása nyomán nyílt ki. Keletkezését az ívközi medencék kialakulásával hasonlítja össze. Ugyanakkor az egy óceáni sávval dolgozó lemeztektonikai elméletek itt tételezik fel a Penninikum folytatásába eső széles óceáni pásztát. Nem véletlen azonban, hogy CONTESCU (1974) éppen a „Siret-óceán” elvetéséből kiindulva tagadja az egész lemeztektonikai elméletet.

Kulcshelyzete van a Mellétei-sorozat, ill. Volovec-zóna (MELLO—POLÁK, 1978) triászba sorolt ofiolitjainak (KAMENICKÝ, J., 1957; REICHWALDER 1971; HOVORKA—ZLOCHA, 1974). LEŠKO et al. (1977) ezeket a Dél-Penninikummal (Piemonti-zóna) próbálták párhuzamosítani. Nézetük azonban a szlovák geológusok többségének ellenkezését váltotta ki. Ebben az esetben ugyanis a teljes Tátrikumnak és Szubtátrikumnak át kellett volna tolódnia a Volovec-zónán (ROZLOŽNIK, 1978). A Mellétei-sorozatnak a dinári *Conodonta*-provinciába való tartozása (KOZUR—MOCK, 1973a, 1973b) azonban kizárja a pennini ofiolitokkal való párhuzamosítást — azaz a Tátrikumtól É-ra való ősföldrajzi helyzet — lehetőségét és más földtani körülményekkel egyetemben arra utal, hogy ez — a Bükkaléval együtt — a Nyugati-Kárpátok legdélibb mezozoikumja, amely már a triász ladini emeletétől kezdve eugeozinklinális jelleget öltött. MAHEL (1978a) szerint is a dinári ofiolit-óceán nem érte el a pennini—szirtövi ofiolitokét. Ugyanakkor a Penninikum felsőtriászba keuper, ill. részben földolomit fáciesű és a „Pennini-óceán” csak a doggerben kezdett kinyílni (GWINNER, 1971; DIETRICH, 1976). Ennek megfelelően az 5. ábrán szaggatott vonallal tüntettük fel a későbbi ún. „Pennini-óceán” ősföldrajzi helyzetét. Hasonlóan ábrázoltuk az ugyancsak későbbi „Pieniny-” és „Siret-óceán”-ok helyét is.

Meg kell még jegyezni, hogy az alp-kárpát-dinári rendszerben a lemeztektonika alkalmazásának kezdeti időszakában — ismét csak a Nyugati-Alpokból (LAUBSCHER, 1971) kiindulva — minden ofiolitot felsőjura — alsókréta korúnak tartottak. A rendelkezésre álló, meglehetősen hézagos földtani adatok azonban a pennini és dinári ofiolitoknak még csak az egykorúságát sem bizonyítják, nem hogy a közvetlen folytatódásukat. Hogy az ofiolitok között lehetnek idősebbek is, arra példa, hogy a gömöri ofiolitokat triász korúnak tartják, ill. benne vannak a mellétei sorozatban (KAMENICKÝ, J. 1957; REICHWALDER, 1971); a Persányi-sorozatban a szerpentiniteket — radiolaritok és ammoniteszes hallstatti mészkövek társaságában — a ladini emeletbe sorolják (SÄNDULESCU, 1975); PAVIĆ (1974) pedig a belső-dinári ultrabázitokkal együtt előforduló mészkövekből ladini Conodontákat mutatott ki és az ultrabázitok főtömegének triász (ladini) kora mellett foglal állást. CELET et. al. (1977) pedig a Külső-Dinaridák ladini vulkanizmusát (az ún. „porfirít-radiolarit formáció”) a „Vardar-óceán”-ban végbement Ny-i irányú szubdukció termékének tartják.

Mindez arra utal, hogy több óceáni, ill. paraóceáni sáv létezett a Nyugati-Tethysben, melyek egy része már a középsőtriászban kezdett kinyílni. Ennek megfelelően az újabb lemeztektonikai elméletek már több óceáni, ill. paraóceáni jellegű medence létezésével számolnak — pl. BLEAHU, 1976; MAHEL, 1978; SÄNDULESCU és MAHEL (SZEPESHÁZY K., előadás, 1979).

LAUBSCHER (1971, p. 831, 5. ábra) maga is alternatívaként vetette fel, hogy a Penninikumot és a Belső-Dinaridákat egy „Kárpáten-Schwelle” elválasztotta. Ezt azonban — mint valószínűtlent — ugyanott el is utasította. Pedig ez az alternatíva közelebb járt a valósághoz.

4.3. Az észak-alpi és a centrál-alpi fáciesrégió tagjai — az Ausztroalpin, a Szubtátrikum, a Kodru-takarórendszer és a Belső-Dacidák — a triászban

összefüggtek egymással, mint a Tethys északi selfjén végighúzódo karbonát-platform-vonulat részei, amelynek szélessége 100 km-es nagyságrendű volt. A nóri emeletben a self szárazföldi oldalát a földolomit fáciesnek a kárpáti keuper fáciesrel való összefogódása, pelágikus oldalát pedig a hallstatti mészkő fácies jelzi (5. ábra). Ez az egységes karbonátplatform-vonulat az ún. „Pieniny-” és a „Siret-óceán”-ok (= szegély-medencek) kinyílásával vált le stabil Európáról, majd a későbbi lemeztektonikai mozgások széttördelték. (BLEAHU, 1976).

A MIŠÍK—MOCK—SÝKORA (1977) által a Pieniny-hátság helyén feltételezett, triász pelágikus üledékekkel jellemzett tengerág a fentiek egy lehetséges alternatívája, bár így nehézségekbe ütközik a kárpáti keuper származtatása. Ez a tengerág előrejelezhetné a későbbi ún. „Pieniny-óceán” kinyílását és ebben az esetben az Erdélyi-takarók triászának idekapcsolása is elképzelhető lenne (SÁNDULESCU, 1972); ezt azonban BLEAHU (1976) nem fogadja el.

4.4. A triász izopikus zónák és *Conodonta*-provinciák jelenlegi elrendeződése ugyancsak a Kárpát-medence ÉNy-i, ill. DK-i részének a Zágráb-Zemplén-vonal\* (GRECULA—VARGA, in GRECULA—EGYÜD, 1977) mentén történt felcserélődése (inverziója) (GÉCZY B., 1972, 1973; SZEPESHÁZY K., 1975; SZÁDECZKY-KARDOSS E., 1976; BODZAI I., 1977; WEIN Gy., 1978a, b) mellett szólnak.

A Zágráb—Zemplén-vonal mentén történt inverzió (horizontális eltolás, amely rotációval is kombinálódhatott) pontos mechanizmusának megállapításához azonban ma még meglehetősen kevés földtani adattal rendelkezünk. Ezért ezt az „inverziót” egyelőre helyesebb olyan munkahipotézisként kezelni, amely a mezozoos fácieszónák és ősmaradvány-provinciák mai elrendeződésére a legjobb magyarázatot nyújtja.

A triász izopikus zónák eredeti elrendeződését — a nóri emeletbeli helyzet alapján, sematizálva — az 5. ábra szemlélteti. A belső-dinári eugeoszinklinális medencét — ezalatt itt a (s. l.) Pelagonidák-tól vagy (s. s.) Golija zóna (AUBOUIN et al., 1970)-tól Ny-ra levő ofiolitövet (DIMITRIJEVIĆ, 1974), avagy Szerb (AUBOUIN et al., 1970) vagy Szubpelagóniai- (SIKOŠEK-MEDWENITSCH, 1965) zónát, ill. a tőle K-re levő Vardar-zónát értjük — az É-i, ÉK-i oldalról és a D-i, DNy-i oldalról is egy-egy széles self (TOLLMANN, 1974 szerint „arisztogeoszinklinális”) szegélyezte, nagyvastagságú karbonátplatformokkal és permükön hallstatti mészkővekkel.

Az É-i, ÉK-i self az észak-alpi és a centrál-alpi fáciesrégiókat foglalta magában; a Pennini-óceán (DIETRICH, 1976) és a „Pieniny”- (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) valamint „Siret”- (HERZ-SAVU, 1974) paraóceánok ettől É-ra később nyúltak ki. A D-i, DNy-i selfhez (de még ez sem volt az afrikai self, csak az apuliai!) tartoztak a Külső-Dinaridák és a Déli-Alpok. A Belső-Dinaridáknak a ladini emelet folyamán elkezdődött riftingedése ÉNy-felé elhalt, BECHSTÄDT et al. (1978) szerint „abortált”. A Mellétei-sorozat és a gömöri triász ofiolitok a belső-dinári eugeoszinklináliszhoz tartoztak. Az igal-bükki zónában fellépő, elfenődött, dinári-típusú újpaleozoos-mezozoos maradványokat a Közép-Dinaridákkal (amely többé-kevésbé megfelel az AUBOUIN et al.

\* A Hernád-vonalról — amelyet eddig a Zágráb—Kulcs—(Tokaj)-vonal folytatásának tekintettek (SZEPESHÁZY K., 1975; CHANNEL—HORVÁTH, 1976; WEIN Gy., 1978a, b) — kimutatták, hogy az egy fiatal törés, csak a bádeni emelet felső részében keletkezett és nem is mélytörés; továbbá tőle K-re több helyütt is megfűrték a Szubtátrikum folytatását, így semmiképpen sem lehet olyan jelentős nagyszerkezeti szerepe, amelyet eddig tulajdonítottak neki (GRECULA—KALICIAK—VARGA, 1977). GRECULA—VARGA (in: GRECULA—EGYÜD, 1977) a Vrhnica-vonalat tekintik annak a fontos nagyszerkezeti vonalnak, amely mentén a Nyugati-Kárpátok K-felé elvándorolnak. Ez a vonal pontosan a Zágráb—Kulcs-vonal (WEIN Gy., 1969) meghosszabbításába esik, ezért a „Zágráb—Zemplén-vonal” elnevezést javasolják.

1970 szerinti Boszniai-zónának és az általuk a Szerb-zónához sorolt Durmitor-zónának) párhuzamosíthatjuk; a Déli-Alpokból faciológiailag a Karni-Alpok és a Déli-Karavankák sorolhatók még ide. A Dunántúli-középhegység a dél-alpi fáciesrégióba tartozik; ez a Balaton-felvidék esetében nyilvánvaló, de keletrebbre a ladini diploporás dolomit (budaörsi dolomit formáció) is tekinthető dél-alpinak, mivel az analóg fáciesek a Déli-Alpokban is megvannak (pl. Schlern-dolomit). A felsőtriászban a földolomit és a dachsteini mészkő ebből a szempontból nem specifikus; a jura pedig lényegében megegyezik a Lombardiai-teknő jurájával (GAETANI, 1975; FÜLÖP J. 1974). A kelet-alpi kapcsolatok — SZEPESHÁZY (1975) — ellen szól az is, hogy még a legdélibb észak-alpi fácieszóna, a hallstatti fácieszóna liászában is van foltosmárga (MEDWENITSCH, 1957). A dél-alpi fáciesrégió a Dobratsch déli oldalán a Drauzugba is átnyúlik (COLINS—NACHTMANN, 1974). Tehát a dél-alpi fáciesrégió ÉK felé átjön a Gailvölgy—Balaton-vonal északi oldalára. A dél-alpi fáciesrégió és az észak-alpi fáciesrégió legdélibb fácieszónája közti átmenetet minden valószínűség szerint a Dunabalszparti triász rögök képezik; ui. KOZUR—MOSTLER (1973) a karni-nóri csővári formációt — feltételeesen — az afflenzi mészkő faciessel (lásd az 1. ábrát) hasonlítják össze.

4.5. A triászban még egységes északi selfről a későbbi lemeztektonikai mozgások során vált le a Tiszia-mikrokontinens (vagy Tiszia-lemez, CHANNEL—HORVÁTH, 1976), amely magában foglalja a Mecseket és a Villányi-hegységet, az Alföld medencealjzatát a Szolnok-máramarosi flisóvtól délre, — a Vajdaság aljzatával együtt —, a Bihari-autochtont, valamint a Kodru- és a Biharia-takarórendszereket. Határai (CHANNEL—HORVÁTH, 1976 szerint): ÉNy-on a Zágráb—Zemplén-vonal (ill. ennek a DK-i oldalán húzódó Középföld-máramarosi mobilis öv, SZEPESHÁZY K., szóbeli közlés\*), K-en és DK-en a marosi ofiolitöv, D-en a Vardar-öv, DNy-on és Ny-on a Szerb-zóna. Az említett lemeztektonikai mozgások a Középföld-máramarosi mobilis öv (amelyhez a Szolnok-máramarosi flisöv és a Mecsek-kiskörösi eugeoszinklinális öv tartoznak; SZEPESHÁZY K., szóbeli közlés) kialakulásával lehetnek kapcsolatosak és a jura—alsókréta folyamán játszódhattak le. (Itt megjegyezhetjük, hogy SZEDERKÉNYI T., 1974 szerint a DK-Dunántúl kristályos alzata két részre oszlik és átmenetet képvisel a dinári geoszinklinális és az Alföld ópaleozóos alzata között. Az ÉNy—DK-i csapású Ny-i rész dinári típusú és a dinári geoszinklinális kristályos alzatának peremi része, míg az ÉK—DNy-i csapású K-i rész már az Alföld medencealjzatához tartozik. Feltételezhetjük, hogy a két különböző rész eredetileg egymástól távol helyezkedett el és csak a lemeztektonikai mozgások során kerülhettek egymás szomszédságába).

Eképpen a „Pannon-masszívum” a lemeztektonikai elméletben feloldódik egy szialikus aljzati mikrokontinensben, amelyet mobilis eugeoszinklinális övek vesznek körül.

### Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki DR. BALOGH Kálmánnak a kézirat átnézéséért, DR. SZEPESHÁZY Kálmánt a konzultációkért, DR. REICH Lajost a magyar nevek azonosításáért illeti köszönet.

\* Időközben nyomtatásban is megjelent: SZEPESHÁZY K. (1979): A Tiszántúl és az Erdélyi-középhegység (Muntii Apuseni) nagyszerkezeti és rétegtani kapcsolatai. Ált. Földt. Szemle 12, pp. 121—198.

## Irodalom — References

- ANDEKOVÍČ, M. (1977): The ophiolite-radiolarite complex of the Yugoslav Dinarides and Šumadides and its tectonic position. *Ann. Géol. Pénnins. Balkanique*, 41, p. 69–97., Beograd
- ANDRUSOV, D. (1963): Grundriss der Tektonik der nördlichen Karpaten. *Ver. Slow. Akad. Wiss.*, 187 p., Bratislava
- ANDRUSOV, D. (1975): Aperçu bref du bâti des Carpathes occidentales. *Report 10th. Congr. Carp.—Balk. Geol. Ass., Gen. Proc.*, p. 95–108., Bratislava
- ANDRUSOV, D.—BYSTRICKÝ, J.—PUSÁN, O. (1973): Outline of the Structure of the West Carpathians. *Guide Book for Geological Excursions*, X. Congr. Carpath.—Balkan Geol. Assoc. 44 p., Bratislava
- AUBOUTIN, J. (1965): *Geosynclines*, 335 p. Elsevier, Amsterdam—London—New York
- AUBOUTIN, J.—BLANCHET, R.—CADET, J.—P.—CELLET, P.—CHARVET, J.—COUSIN, M.—RAMPNOUX, J.—P. (1970): Essai sur la géologie des Dinarides. *Bull. Soc. géol. France* (7), 12, 6, p. 1060–1095., Paris
- BACHMANN, G. H.—JACOBSHAGEN, V. (1974): Zur Fazies und Entstehung der Hallstätter Kalke von Epidaurus (Anis bis Karn; Argolis, Griechenland). *Z. Deutsch. Geol. Ges.* 125., p. 195–223., Hannover
- BALKAY B. (1978): Válasz Stegena Lajos és Horváth Ferenc: „Kritikus tethysi és pannon tektonika” c. dolgozatára. *Földt. Közl.* 108., 3, p. 343–350.
- BALOGH K. (1948): Adatok a Gömör-Tornai-Karszt geológiájához. *MÁFI Évi Jel. B.* 10, 107–129.
- BALOGH K. (1964): A Bükkhegység földtani képződményei. *MÁFI Évk.* 48, 478 p.
- BALOGH K.—KOVÁCS S. (1977): Előzetes jelentés a Rudabányai-hegységi triász vizsgálatáról. *Kézirat*, 128 p., Szeged, JATE
- BECHSTADT, TH.—BRANDNER, R.—MOSTLER, H.—SCHMIDT, K. (1978): Aborted Rifting in the Triassic of the Eastern and Southern Alps. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 156, 2, p. 157–178., Stuttgart
- BENDER, E. (1970): Zur Gliederung der Mediterranen Trias II. Die Conodontenchronologie der Mediterranen Trias. *Ann. geol. Pays. Helleniques*, 19, p. 465–540., Athén.
- BERNOULLI, D.—JENKYN, H. C. (1974): Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic Facies in Relation to the Early Evolution of the Tethys. In: DOTT, R. H.—SHAVER, R. H. (Ed.): *Modern and Ancient Geosynclinal Sedimentation*. SEPM Spec. Publ. 19, p. 129–160., Tulsa
- BLJUDVAL, B.—MONTADERT, L. (Ed.) (1977): *Structural history of the Mediterranean basins*. 448 p., Technip, Paris
- BLEAHU, M. (1976): Structural position of the Apuseni Mountains in the Alpine system. *Rev. Roum. Géol. Géoph. Géogr., Géol.*, 20, 1, p. 7–19., Bucuresti
- BODZAY, I. (1977): Földtani modell neogénnél idősebb képződményeink szénhidrogénkutatói perspektíváinak megítéléséhez. *Ált. Földt. Szemle.* 10, p. 113–184.
- BOSSELLINI, A.—HST, K. J. (1973): Mediterranean Plate Tectonics and Triassic Palaeogeography. *Nature*, 244, 5412, p. 144–146., London
- BOSSELLINI, A.—ROSSI, D. (1974): Triassic carbonate buildups of the Dolomites, Northern Italy. In: LAPORTE, L. F. (Ed.): *Reefs in time and space*. SEPM Spec. Publ. 18, p. 209–233., Tulsa
- BONA J. (1976): Villányi-hegységi triász Conodonták. *Geol. Hung., Ser. Geol.* 17, p. 229–240.
- BUDUROV, K. (1975): Die triassischen Conodontenprovinzen auf dem Territorium Bulgariens. *C. R. Acad. Bulg. Sci.* 28, 12, p. 1683–1694., Sofia
- BUDUROV, K. (1976): Die triassischen Conodonten des Ostbalkans. *Geol. Balcanica*, 6, 2, p. 95–104., Sofia
- BUSER, S. (1974): Die Entwicklung der Triassschichten in den westlichen Karawanken. *Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.*, 2, p. 63–68., Wien
- BYSTRICKÝ, J. (1972): Faziesverteilung der mittleren und oberen Trias in den West-Karpaten. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.* 21, p. 289–310., Innsbruck
- BYSTRICKÝ, J. (1973): Triassic of the West Carpathian Mts. *Guide to Excursion D. X. Congr. Carpath. Balkan Geol. Assoc.*, 137 p., Bratislava
- BYSTRICKÝ, J.—KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ, V. (1974): Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Trias der West-Karpaten. *Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.* 2, p. 125–136., Wien
- CADET, J.—P. (1970): Esquisse géologique de la Bosnie-Herzégovine méridionale et du Monténégro occidental. *Bull. Soc. géol. France* (7), 12, 6, p. 973–985., Paris
- CHANNEL, J. E. T.—HORVÁTH, F. (1976): The African/Adriatic promontory as a palaeogeographical premise for Alpine orogeny and plate movements in the Carpatho-Balkan region. *Tectonophysics*, 35, 1–3, p. 71–102., Amsterdam
- CHARVET, J. (1970): Aperçu géologique des Dinarides aux environs du méridien de Sarajevo. *Bull. Soc. géol. France* (7), 12, 6, p. 986–1002., Paris
- COLINS, E.—LACHMANN, W. (1974): Die permotriassische Schichtfolge der Villacher Alpe (Dobratsch), Kärnten. *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 4, p. 1–43., Innsbruck
- CONTESCU, L. R. (1974): Geologic history and paleogeography of Eastern carpathians: example of alpine geosynclinal evolution. *AAPG Bull.*, 58, 12, p. 2436–2476.
- DANK V. (1972): Hozászólás SZÁDEZKY-KARDOS E.: „A Kárpát-Dinarid terület az új globális tektonika szemzőgéből” c. akadémiai vitaindító előadásához. *MTA X. Oszt. Közl.* 5, p. 149–152.
- DANK V.—BODZAY I. (1971): A magyarországi potenciális szénhidrogénkészlet földfeljődéstörténeti háttere. *MTA X. Oszt. Közl.* 4, p. 261–268.
- D'ARGENIO, B. (1977): Le piattaforme carbonatiche periadriatiche. Una rassegna di problemi nel quadro geodinamico mesozoico dell'area mediterranea. *Mem. Soc. Geol. Italiana*, 13 (1974), suppl. 2, p. 137–160., Pisa
- DEWEY, J. F.—BIRD, J. M. (1970): Plate tectonics and geosynclines. *Tectonophysics*, 10, p. 625–638., Amsterdam
- DEWEY, J. F.—PITMAN, W. O.—RYAN, W. B.—BONNIN, J. (1973): Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 84, p. 3137–3180.
- DRETRICH, V. J. (1976): Plattentektonik in den Ostalpen. Eine Arbeitshypothese. *Geotekt. Forsch.*, 50, p. 1–84., Stuttgart
- DIMITALJEVIĆ, M. (1974): Tectonics of the Dinarides. Implications on Tertiary Volcanism. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.*, 18, 3–4, p. 457–464.
- FISCHER, A. G. (1966): The Lofer Cyclothem of the Alpine Triassic. *Kansas Geol. Surv. Bull.*, 169 (1964), p. 107–149., Kansas
- FISCHER, R.—JACOBSHAGEN, V. (1976): Zur biostratigraphischen Gliederung südjugoslawischer Hallstätter Kalke. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 151, 1, p. 31–57., Stuttgart
- FILÓP, J. (1974): Les formation jurassiques de la Hongrie. *Ann. Inst. Geol. Hung.*, 54, 2, p. 31–62.
- GAETANI, M. (1975): Jurassic Stratigraphy of the Southern Alps. In: SQUIRE, O. (Ed.): *Geology of Italy*, p. 377–402. Tripoli
- GANEV, M. (1974): Stand der Kenntnisse über die Stratigraphie der Trias Bulgariens. *Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.*, 2, p. 93–96., Wien



- GÉCZY B. (1972): A jura faunaprovinciák kialakulása és a mediterrán lemeztektonika. MTA X. Oszt. Közl., 5, p. 297-312.
- GÉCZY B. (1973): Lemeztektonika és paleogeográfia a kelet-mediterrán mezozoos térségben. MTA X. Oszt. Közl., 6, p. 219-226.
- GÉCZY B. (1974): Lemeztektonika és paleobiogeográfia. MTA. X. Oszt. Közl. 7., p. 135-145.
- GÉCZY B. (1974): Lemeztektonika és paleontológia. Földt. Kut. 17, 3, p. 17-22.
- GRECULA, P.—EGYUD, K. (1977): Position of the Zemplin Inselberg in the tectonic frame of the Carpathians. Miner. slovacica, 9, 6, p. 449-462., Spišská Nová Ves.
- GRECULA, P.—KALICIAK, M.—VARGA, I. (1977): The Hornád fault system and its problems (Eastern Slovakia). Miner. slovacica, 9, 6, p. 419-448., Spišská Nová Ves.
- GWINNER, M. P. (1971): Geologie der Alpen. 477 p. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart
- HERZ, N.—SAVU, H. (1974): Plate tectonic history of Romania. Geol. Soc. Amer. Bull. 85, 7, p. 1429-1440.
- HIRSCH, F. (1976): Sur l'origine des particularismes de la faune du Trias et du Jurassique de la plate-forme africano-atlante. Bull. Soc. géol. France, (7), 18, 2, p. 543-552., Paris
- HOVORKA, D. (1976): West Carpathian pre-tertiary basite associations. Miner. slovacica, 8, p. 113-132., Spišská Nová Ves.
- HOVORKA, D.—ZLOCHA, J. (1974): Tectonics and origin of ultrabasic bodies of the Gemericide (West Carpathians). Sborn. geol. Véd. geol. 26, p. 185-195., Praha
- HUB, K. J. (1976): Paleogeography of the Mesozoic Alpine Tethys. Geol. Soc. Amer. Spec. Paper, 170, 44 p., Boulder, Colorado
- IANOVICI, V. — BORCOS, M. — BLEAHU, M. — PATRULIUS, D. — LUPU, M. — DIMITRESCU, R. SAVU, H. (1976): Geologia Munților Apuseni. 631 p. Bukuresti
- JUHÁZS, Á.—VASS, G. (1974): Mesozoische Ophiolite im Beckenuntergrund der Großen Ungarische Tiefebene. Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 18, p. 349-358.
- KAMENICKÝ, J. (1957): Die Serpentine, Diabase und Glaukofanischen Gesteine in der Trias des Zips-Gömörer Erzgebirges. Geol. Práce, Zóšit 45, p. 3-108., Bratislava
- KAMENICKÝ, L. (1975): Distribution and genesis of Mesozoic and Cenozoic Magmatism in the West Carpathians. Miner. slovacica, 7, 1-2, p. 13-26., Spišská Nová Ves.
- KOVÁCS S. (1977): A déli-gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtana. Egyetemi doktori értekezés, 182, p., Szeged
- KOVÁCS S. (1977): New Conodonts from the North Hungarian Triassic. Acta Miner. Petr. Szeged, 23, 1, p. 77-90, Szeged
- KOVÁCS S. (1978): Előzetes jelentés a Szőllösöd-1. sz. földtani alapfúrás rétegsoráról. Kézirat, 17 p., MÁFI Adattár
- KOVÁCS S. (1979): A déli-gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtani felépítése. Ősl. Viták. (megjelenés alatt)
- KOZUR, H. (1973): Faunenprovinzen in der Trias und ihre Bedeutung für die Klärung der Paläogeographie. Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, 8, p. 1-41., Innsbruck
- KOZUR, H.—MOCK, R. (1973a): Die Bedeutung der Trias-Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Westkarpaten. Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, 2, p. 1-14., Innsbruck
- KOZUR, H.—MOCK, R. (1973b): Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Meliata-Serie des Slowakischen Karstes. Geol. Zborn.—Geol. Carpath. 24, 2, p. 365-374., Bratislava
- KOZUR, H.—MOCK, R. (1977): Conodonts and Holothurian sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains. Acta Miner. Petr. Szeged, 23, 1, p. 109-126, Szeged
- KOZUR, H.—MOSTLER, H. (1973): Mikrofaunistische Untersuchungen der Triasschollen im Raume Csóvár, Ungarn. Verh. Geol. B.—A. (1973), 2, p. 291-325., Wien
- KRISTAN-TOLLMANN, E.—TOLLMANN, A. (1962): Die Mürzpalpendecke — eine neue hochalpine Grosssteinheit der östlichen Kalkalpen. Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I, 171, 1-2, p. 7-89., Wien
- KRISTAN-TOLLMANN, E.—KRYSTIN, L. (1975): Die Mikrofauna der ladinisch-karnischen Halstätter Kalken von Saklibell (Taurus-Gebirge, Türkei). I. Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. Abt. I, 184, p. 259-340., Wien
- KRYSZYN, L.—SCHÖLLBERGER, W. (1972): Die Halstätter Trias des Salzkammergutes. Aus. Exk.-Führer Tagung Paläont. Ges. Wien, p. 61-106.
- LAUBSCHER, H. P. (1971): Das Alpen-Dinariden-Problem und die Palmspastik der südlichen Tethys. Geol. Rundsch. 60, 3, p. 813-833., Stuttgart
- LAUBSCHER, H. P. (1973): Alpen und Plattentektonik. Das Problem der Bewegungsdiffusion an kompressiven Plattengrenzen. Z. Deutsch. Geol. Ges. 124, p. 295-306., Hannover
- LEŠKO, B.—KULMANNOVÁ, A.—MOŠKOVSKÝ, M. (1977): Is the Penninic present in the West Carpathians in Eastern Slovakia? (On the geology of southeastern Slovakia). Miner. slovacica, 9, 3, p. 221-233., Spišská Nová Ves.
- MAHEL', M. (1975): Postavenie gemerika. Miner. slovacica, 7, 3, p. 33-52., Spišská Nová Ves.
- MAHEL', M. (1978a): Model vývoja Západných Karpát. Miner. slovacica, 10, 1, p. 1-16., Spišská Nová Ves.
- MAHEL', M. (1978b): Some particularities of the development of the European Alpides and West Carpathians, mainly from the viewpoint of new global tectonics. Geol. Zborn.—Geol. Carpath. 29, 1, p. 1-18., Bratislava
- MAHEL', M. (1978c): Geotectonic position of magmatites in the Carpathians, Balkan and Dinarides. Západné Karpaty, ser. geol. 4, 173p., Bratislava
- MAHEJ, M.—BUDAJ, T. et al (1968): Regional Geology of Czechoslovakia. II. The West Carpathians. 723 p., Praha
- MEDWENTSCHE, W. (1957): Zur Geologie der Halstätter Zone. I.—II. Mitt. Geol. Ges. Wien, 50, p. 355-359., Wien
- MELLO, J. (1974): Facial development and facial relations of the Slovak Karst Middle and Upper Triassic (West Carpathians, Southern part of Gemerids.) Schriften. Erdwiss. Österr. Akad. Wiss. 2, p. 147-156., Wien
- MELLO, J.—POLÁK, M. (1978): Facial and paleogeographical outline of the West Carpathians Middle Triassic (Ilyrian—Longobardian). In: VOZÁR, J. (Ed.): Paleogeografický vývoj Západných Karpát, p. 301-314., Bratislava
- MICHALÍK, J. (1978): To the paleogeographic, paleotectonic and paleoclimatic development of the West Carpathian area in the Uppermost Triassic. In: VOZÁR, J. (Ed.): Paleogeografický vývoj Západných Karpát, p. 189-212., Bratislava
- MILLIMAN, J. D. (1974): Marine Carbonates. 375 p. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York
- MÍŠK, M.—BORZA, K. (1976): Obere Trias bei Siličká Brezova (Westkarpaten). Acta Geol. Geogr. Univ. Comeniana, Geologica 30, p. 5-49., Bratislava
- MÍŠK, M.—MOCK, R.—SÝKORA, M. (1977): Die Trias der Klippenzone der Karpaten. Geol. Zborn.—Geol. Carpath., 28, 1, p. 27-69., Bratislava
- MOCK, R. (1978): Knowledge recently gained about the southern parts of the West Carpathians. In: VOZÁR, J. (Ed.): Paleogeografický vývoj Západných Karpát, p. 321-342., Bratislava
- MUTHAC, V. (1971): Le Trias en facies de Halstat en Roumanie. Acta Geol. Hung. 25, p. 207-214.
- MUTHAC, V.—JONES, L. (1974): Geologia Romaniei. 646 p., Bucuresti
- NAGY E. (1971): A lábai fázis jelentősége a Dunántúli szerkezetfejlődése szempontjából. MÁFI Évi Jel. 1969-ről, p. 583-586.

- ORAVECZ J. (1963): A Dunántúli Középhegység felsőtriász képződményeinek rétegtani és fácieskérdései. Földt. Közl. 93, 1, p. 63—73.
- PATRULIUS, D. (1976): Les Formations Mésozoïques des Monts Apuseni Septentrionaux: Corrélation Chronostratigraphique et Faciale. Rev. Roum. Géol. Géogr., Géol. 20, 1, p. 49—57, Bucaresti
- PATRULIUS, D.—BLEAHT, M.—POPESCU, I.—BORDEA, S. (1971): Guidebook to excursions of the II-nd Triassic Colloquium Carpatho-Balkan Association. Edit. Inst. Geol., Bucuresti
- PAVIĆ, A. (1974): Position and age of ultrabasic rocks of Brezovica and Raduša. Vesnik (Geologija), 31/32, p. 76—79.
- PISA, G. (1974): Stratigraphische Tabelle der südalpiner Trias. Schriften. Erdwiss. Österr. Akad. Wiss., 2, p. 157—158, Wien
- PREY, S. (1978): Rekonstruktionversuch der alpidischen Entwicklung der Ostalpen. Mitt. Österr. Geol. Ges. 69. (1976), p. 1—25, Wien
- RAMOVS, A. (1974): Die Trias in Jugoslawien. Schriften. Erdwiss. Österr. Akad. Wiss., 2, p. 161—166, Wien
- RAMPNOUX, J.—P. (1970): Regards sur les Dinarides internes yougoslaves (Serbie-Montenegro Oriental): stratigraphie, évolution paléogéographique, magmatisme. Bull. Soc. géol. France (7), 12, 6, p. 948—966, Paris
- RIEGHE, J. (1971): Die Hallstätter Kalke der Berchtesgadener Alpen. Diss. Techn. Univ. Berlin, 171, p., Berlin
- REICHWALDER, P. (1971): Die Rožňava-Bruchzone und ihre Beziehung zur Sedimentation, Magmatismus und Metamorphose. Geol. práce, Správy 57, p. 215—222., Bratislava
- ROZLOŽNIK, L. (1978): Problems of alpine metamorphism in relation to siderite ore formation in the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. (SE Slovakia). Miner. slovac, 10, 4, p. 311—320., Spišská Nová Ves.
- SÁNDULESCU, M. (1972): Considerații asupra posibilităților de corelare a structurii Carpaților Orientali și Occidentali. D. S. Inst. Geol., 58, 5, p. 125—150, București
- SÁNDULESCU, M. (1975a): Studii geologice al părții centrale și nordice a sinclinalului Hăghimaș (Carpații Orientali). An. Inst. Geol. Geof. 46, p. 5—200., București
- SÁNDULESCU, M. (1975b): Essai de synthèse structurale des Carpathes. Bull. Soc. géol. Fr. (7), 17, 3, p. 299—358., Paris
- SCANDONE, P. (1975): Triassic seaways and the Jurassic Tethys Ocean in the Central Mediterranean area. Nature, 256, p. 117—118., London
- SCANDONE, P.—GIUNTA, G.—LIGUORI, V. (1977): The connection between the Apulia and Sahara continental margins in the Southern Apennines and in Sicily. Mem. Soc. Geol. Italiana, 13, (1974), suppl. 2, p. 317—326, Pisa
- SCHLAGER, W. (1968): Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies am Gosaukamm und die Vorstellung ortsgubendener Hallstätter Zonen in den Ostalpen. Verh. Geol. B. A. 1967, p. 50—70, Wien
- SCHLAGER, W. (1969): Das Zusammenwirken von Sedimentation und Bruchtektonik in der triadischen Hallstätterkalke der Ostalpen. Geol. Rdsch. 59, p. 289—308., Stuttgart
- SFENGLER, E. (1959): Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. 3. Teil. Der Ostabschnitt der Kalkalpen. Jb. Geol. B.—A., 102, p. 193—312., Wien
- SZÁDECCZY-KARDOSS E. (1971): Az új globális tektonika mozgásmechanizmusa és kapcsolatai a Föld és az élet fejlődésével. Alkalmazások a Kárpát-Pannon-Dinarid területre. Geonómia és Bányászat, 4, p. 1—89.
- SZÁDECCZY-KARDOSS, E. (1976): A mediterrán típusú lemeztektonika. Geonómia és Bányászat, 9, 1—2, p. 47—82.
- SZEDERKÉNYI, T. (1974): Paleozoic magmatism and tectogenesis in Southeast Transdanubia. Acta Geol. Hung., 18, 3—4, p. 305—313.
- SZEPESHÁZY K. (1975): Az Északkeleti-Kárpátok földtani felépítésének és kárpáti térségben való nagyszerkezeti helyzetének vizsgálata. Ált. Földt. Szemle, 5, p. 25—44.
- SZEPESHÁZY K. (1977): Az Alföld mezozoos magmás képződményei. Földt. Közl. 107, 8—4, p. 384—397.
- TOLLMANN, A. (1963): Zur Frage der Faziesdecken in den Nördlichen Kalkalpen und zur Einwurzelung der Hallstätter Zone (Ostalpen). Geol. Rdsch., 53, p. 153—170, Stuttgart
- TOLLMANN, A. (1965): Faziesanalyse in alpidischen Serien der Ostalpen. Verh. Geol. B. A. Sdb. 6., p. 103—133., Wien
- TOLLMANN, A. (1968): Bemerkungen zu faziellen und tektonischen Problemen des Alpen-Karpaten-Orogens. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 18, p. 207—248, Wien
- TOLLMANN, A. (1972): Die Neuergebnisse über die Trias-stratigraphie der Ostalpen. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 21, p. 65—113., Innsbruck
- TOLLMANN, A. (1974): Zur Gliederung der triadischen Faziesregionen in den Ostalpen. Schriften. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss. 2, p. 183—193., Wien
- TOLLMANN, A. (1975): Karpatische Züge in Fazies und Tektonik der Ostalpen sowie Anmerkungen zur Grossgliederung des Subtatrikums. In: MAHEL, M. (Ed.): Tectonic problems of the Alpine System, p. 109—120., Bratislava
- TOLLMANN, A. (1976): Analyse des Klassischen nordalpinen Mesozoikums. 580 p. Franz Deuticke, Wien
- TOLLMANN, A. (1978): Plattentektonische Fragen in den Ostalpen und der plattentektonische Mechanismus des mediterranen Orogens. Mitt. Österr. Geol. Ges. 69, (1976), p. 291—351., Wien
- TOZER, E. T. (1971): Triassic Time and Ammonoids: Problems and Proposals. Can. Journ. Earth. Sci., 8, p. 989—1031., Ottawa
- TRUNKÓ, L. (1977): Karpatenbecken und Plattentektonik. N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 153, p. 218—252., Stuttgart
- TRUMPY, R. (1975) Penninic-Australoalpine boundary in the Swiss Alps: A presumed former continental margin and its problems. Am. Journ. Sci., 275-A., p. 209—238., New Haven, Conn
- VÉGH-NEUBRANDT, E. (1972): Fauna- und Faziesverbreitung der Obertrias des Transdanubischen Mittelgebirges. Ann. Univ. Sci. Budapestensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sect. Geol., 15, p. 111—120.
- VÉGHÉ NEUBRANDT E. (1975): Ciklusok és ritmusok a magyarországi triászban. MTA X. Oszt. Közlem., 8, 3—4, p. 367—371.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. Palaeog., Palaeoc., Palaeoc., 21, p. 1—16., Amsterdam
- WEIN, GY. (1969): Tectonic review of the Neogene-covered areas of Hungary. Acta Geol. Hung., 13, p. 399—436.
- WEIN, GY. (1978a): A Kárpát-medence kialakulásának vázlata. Ált. Földt. Szemle, 11, p. 5—34.
- WEIN, GY. (1978b): A Kárpát-medence alpi tectogenézise. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, p. 245—256.
- WILSON, J. L. (1975): Carbonate Facies in Geologic History. 471 p. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York
- ZANKL, H. (1967): Die Karbonatsedimente der Obertrias in den nördlichen Kalkalpen. Geol. Rundschau 56, p. 123—139., Stuttgart
- ZANKL, H. (1971): Upper Triassic carbonate facies in the Northern Limestone Alps. In: MÜLLER, G. (Ed.): Sedimentology of Parts of Central Europe. Guidebook. 8th Inter. Sed. Congress, p. 147—185., Heidelberg

## Paleogeographical significance of the Triassic Hallstatt limestone facies in the North Alpine faciesregion

Dr. Sándor Kovács

### 1. Regional outline

According to TOLLMANN (1974), the North Alpine faciesregion, in restricted sense, extends from Rhätikon to Gemicium in about 900 km length, while in broadened sense, including the Kodru nappe system (with the exception of Vláni and Finiš nappes) and the Transylvanian („Siebenbürgischen“) nappes, it can be traced in about 1500 km original length, until the Perşani Mts. Practically, it means the tectonofacies of the Upper Austroalpine. The Central Alpine faciesregion (which includes the Lower and Middle Austroalpine) and the Penninic faciesregion were originally situated to the north of it. TOLLMANN (1965, 1974, 1977) distinguishes three main facieszones within this faciesregion. They are as follows (from the north to the south):

1. Hauptdolomite facieszone
2. Dachstein limestone facieszone
3. Hallstatt limestone facieszone

a) In the Northern Limestone Alps, the Hauptdolomite facieszone of ultra back-reef character contains Carpathian Keuper interstratifications on its northern margin (Frankenfels nappe). The Dachstein limestone facieszone is characterized by a reef belt on the south and an extended lagoonal belt behind it (ZANKL, 1967, 1969, 1971). These two facieszones constitute the tectonofacies of the „Kalkovorpaline Decken“.

The „Kalkhochalpine Decken“ belong to the Hallstatt limestone facieszone, which includes the southern, isolated Dachstein carbonate platforms surrounded by Hallstatt facies channels, as well (see Fig. 3.) Two subfacies of the Hallstatt limestone facies can be distinguished in the Middle and Upper Triassic: the „Hallstätter Buntfazies“ (consisting mainly of red limestones, such as the Schreyeralp limestone and the „Hangendrotkalk“) and the „Hallstätter Graufazies“ (Reifling limestones, Pötschen limestones) (SCHLAGER, 1969; KRYSSTYN—SCHÖLLNERBERGER, 1972). Formely, it was thought that the sedimentation area of Hallstatt limestones was in a pelagic sea situated far southward (SPENGLER, 1959). But newer results revealed that it deposited in deeper water channels between the Dachstein carbonate platforms, under deep neritic — shallow bathyal conditions (TOLLMANN, 1963; ZANKL, 1971; MIŠÍK—BORZA, 1976). However, the opinion can be maintained that Hallstatt limestones in Ammonitico rosso facies, occurring in eugeosynclinal belts of the Tethys, deposited in a greater depth.

b) In the West Carpatians, the N—S transition is more characteristic from the tectonic Carpathian Keuper facies (Tatricium, Križna nappe, Velký Bok-series) through the Hauptdolomite facies (Struženič series, Choč nappe, Stražov nappe) and the Dachstein limestone facies („North Gemicium“ in the former sense, except Stražov nappe) into the pelagic Hallstatt limestone facies (Silica nappe or „South Gemicium“ in the former sense) (BYSTRICKÝ 1973). The „Furmanec limestone“ (= Dachstein reef limestone) reef bodies represent the Dachstein carbonate platforms within this Hallstatt facies zone. To the south, the eugeosynclinal area of the Meliata series and that of the Bükk follows in the palinspastic reconstruction. (The correlation of Triassic tectonofacies can be seen on Fig. 4.)

KOZUR and MOCK (1973a, b) showed out the Silica nappe and argued that it thrusted from the north to south, because the Silica nappe contains conodonts of the Austroalpine province and the Meliata series contains that of the Dinaric province (conodont provinces after KOZUR, 1973). They supposed its root zone along the Lubeník—Margečany line. On the contrary, MAHEL (1975) supposed its homeland between the Rudabánya and the Bükk Mts. The northern origin is supported by the above mentioned order of the Norian isopic zones and the results of investigations carried out on the Hungarian part of the ilica nappe. BALOGH recognized the southern vergency of the most part of the „South Gemicium“ already in 1943. Alsóhegy (Dolný Vrch) Karstplateau is built of a Wetterstein reef complex looking to the south; it overthrusts from the north the Ardovo—Silická Brezová—Derenk—Bódvaszilás imbrication zone with Hallstatt limestone slices. The slices at the eastern end of Alsóhegy, with their Middle Triassic Nádaska Limestone Formation belonging to the Dinaric conodont-province, can be interpreted as frontal slices of the Silica nappe (KOVÁCS, 1977, 1979). According to MOCK's newer conodont in-

vestigations, the boundary of the Austroalpine and Dinaric conodont-provinces is within the Silica nappe, in its Slovakian part. It is a strong evidence that the homeland of the Silica nappe was north of the eugeosynclinal Meliata series. For the time being, it remains an unsolved question, whether the root zone of the Silica nappe is along the Lubeník—Margečany line or along the Rožňava line. One can suppose its origin along a latter line, where the vergency of the West Carpathians changes, by a subduction. This opinion should be supported by the presence of glaucofanites and ophiolites along this line (REICHWALDER, 1971) and the paired metamorphic belts in the Spišsko-Gemersko Rudohorie (ROZLOZNIK, 1978); however, in this case it is difficult to explain the origin of the ophiolites on the northern part of the Volovec anticlinoria (Jaklovce, Dobšina, Hradzím). MIŠÍK—MOCK—SÝKORA (1977) reconstructed a whole Silica type sequence by the investigation of the pebble material on the Albian-Senonian conglomerates of the Pieniny Klippen Belt and supposed a deeper water through at the place of the Pieniny cordillera already in the Triassic. However, in case of such a paleogeographic model, it is difficult to explain the origin of the detritus material of the Carpathian Keuper. According to MICHALÍK (1978, p. 192), the above mentioned pebbles originated from the southern part of the Carpathian self (which was without terrigenous influence). He supposes a shallow bay with terrigenous sedimentation of the „Swabian facies” in the Klippen Belt. In other opinions, this pebble material may have come from the front of a Silica-type nappe thrust forward from the far south and having been completely eroded since; but it is in contradiction with the fact, that the Subatric nappes are thought to have been formed after the Turonian.

c) In the Apuseni Mts., the Bihar autochthon and the Codru nappes are correlated with the Tatrídes and the Subatric nappes of the West Carpathians. (PATRULIUS et al., 1971; SANDULESCU, 1972; BLEAHU, 1976; PATRULIUS, 1976; IANOVICI et al., 1976).

A similar transition can be traced here from the Carpathian Keuper facies zone (Bihar autochthon, Vălani and Fișiș nappes) to the Hallstatt facies zone (Vasčau nappe) (PATRULIUS, 1976; IANOVICI et al., 1976) (The lack of the Norian Hallstatt limestones can be explained by the small extent of the present Vascau nappe; only a Dachstein carbonate platform formerly presumably surrounded by Hallstatt facies channels has avoided erosion).

d) In the Eastern Carpathians, the Hallstatt limestone facies is present in the Transylvanian nappes (Perșani Mts., Rarău and Hăghimaș synclines) (MUTHAC, 1971; SANDULESCU, 1975a). SANDULESCU (1972) correlated the Dacides with the Klippen Belt, while the Northern Apuseni Mts. with the Inner West Carpathians. IANOVICI et al. (1976) did not accept the former, and correlated the Inner Dacides with the Bihar autochthon and the Codru nappe system. The presence of Upper Triassic is not proved in the Bucovinian and Subbucovinian nappes (MUTHAC—IONESI, 1974; SANDULESCU, 1975a). SANDULESCU (1975a) distinguishes two series in the Transylvanian nappes: 1. the Rarău-Hăghimaș series, representing the „Hallstätter Graufacies” and 2. the Perșani series with Ladinian-Norian red Hallstatt limestones and with Ladinian diabases and serpentinites.

e) Upper Triassic Hallstatt limestones are absent in the Drauzug and in the Southern Alps (PISA, 1974; TOLLMANN, 1977).

f) In the Dinarides Upper Triassic Hallstatt limestones can be found in certain sub-zones of the Serbian zone (in sense of AUBOUIN et al., 1970; or the Ophiolite zone in sense of DIMIRJEVIĆ, 1974), as well as in the Bosnian and Budva zones situated between the vast carbonate platforms of the Dalmatian, High Karst and Durmitor zones (FISCHER—JACOBSSHAGEN, 1976; AUBOUIN et al., 1970).

After this regional outline, we can state that the deep neritic — shallow bathyal Hallstatt limestone facies marks the pelagic side and margins of the wide Triassic shelves characterized by extended carbonate platforms.

## 2. [Hungarian Triassic conodont provinces

Before conclusions, it is necessary to make known the Triassic conodont provinces in Hungary. According to conodont investigations carried out by BÓNA, KOZUR, MOSTLER and the author, three conodont provinces exist in Hungary:

a) Dinaric province: North Hungarian Triassic (Bükk Mts., Rudabánya Mts. and the southern part of the Silica nappe).

b) Austroalpine province: Transdanubian Midmountains.

c) German province: \* Mecsek and Villány Mts.

It is noteworthy, that a conodont province of southern type exists north of the Zagreb–Zemplin line and a northern type is south of it.

### 3. Conclusions

a) The West Carpathians, with the continental Carpathian Keuper facies zone to the north and the pelagic Hallstatt limestone facies zone to the south, and respectively, with the southernmore Meliata–Bükk eugeosynclinal sequences, might not have originated on the southern, African shelf of the Tethys. The order of foreland-near and foreland-far facies is the outer and central parts of the Dinarides (from the SW to the NE, with Hallstatt facies to the NE; that is, really originated on the southern, Apulian shelf); furthermore its geological buildup is so different from that of the Austroalpine–West Carpathians, that it could not be their continuation by any way, as it was supposed by LAUBSCHER (1971). Therefore, the relatively simpler paleogeography of the Western Alps (Helveticum, Penninicum, Austroalpine) cannot be applied for the much more complicated Carpathian–Dinaric system. That is, not all Mesozoic platform carbonates originated on the southern shelf of the Tethys; even, this „southern” from the point of view of Alps and Dinarides was not the African, but only the Apulian (or Adrian). (This opinion of LAUBSCHER has been popular in part of the Hungarian plate tectonic literature.)

b) The Penninicum and the Inner Dinarides, in contradiction with LAUBSCHER's and his follower's opinion, might not have been each other's continuation; that is, not only one, wide central tethysian oceanic belt existed. The Western Tethys was a complicated system of small oceanic basins, a part of which had real spreading centre, and microcontinents with sialic basement. The latter had become independent during the opening of the small oceanic basins and with some exceptions (Rhodope, Anatolia) existed as Bahama-type carbonate platforms in part or in the whole of the Mesozoic (cf. DEWEY et al., 1973; CHANNEL – HORVÁTH, 1976).

BLEAHU (1976, p. 15) counts on the existing of three basins with oceanic floor in the Carpath–Dinaric system: the Subpelagonic zone (Serbian zone according to AUBOIN et al., 1970; or Ophiolite Belt according to DIMITRIJEVIĆ, 1974), the Vardar zone and a zone along the margin of the future inner zones of the Carpathians (which may correspond to the „Pieniny ocean” of CHANNEL – HORVÁTH, 1976 and the „Siret ocean” of HERZ-SAVU, 1974). The former two were branches of a real spreading ocean, but, according to him, the third was only a rifting basin (the formation of which he compared with that of the inter-arc basins), with some oceanic floor, but without a spreading zone. This opinion is supported by the small amount and alkaline character (in the West Carpathians) of the basic magmatites (MAHEL', 1978c).

The Triassic ophiolites of the Meliata series (KAMENICKÝ, J. 1957; REICHWALDER, 1971; HOVORKA – ZLOCHA, 1974) have a key position. LEŠKO et al. (1977) tried to correlate them with the Southern Penninicum (Piemont–Ligurian zone). But the belonging of the Meliata series in the Dinaric conodont province precludes the possibility of this correlation, and together with many other geological data, indicates that it was together with the Bükk the southernmost Mesozoic unit of the West Carpathians, having a eugeosynclinal character already from the Ladinian stage. At the same time, the Upper Triassic of the Penninicum developed in Keuper and, partly, Hauptdolomite facies and the Panninic ocean began to open only in the Middle Jurassic (GWINNER, 1971; DIETRICH, 1978). MAHEL' (1978b) also concluded that the Dinaric ophiolite ocean did not reach the Penninicum. According to this, we depicted with dotted line the relative situation of the later Penninic ocean and that of its counterparts in the Carpathians, the so called „Pieniny” and „Siret oceans” on the Fig. 5.

EVON LAUBSCHER (1971, p. 831, Fig. 5) raised the alternative that the Penninicum and the Inner Dinarides were separated by a „Karpatten-Schwelle”; but he held it unprobable.

c) The parts of the North Alpine and Central Alpine faciesregions (Austroalpine, Sub-tatricum, Codru nappe system and Inner Dacides) were connected with each other in the Triassic, as parts of the carbonate platform belt on the northern shelf of the Triassic Tethys. The width of this carbonate platform belt may have been in order of hundreds of km; in the Norian stage its continental side was indicated by the interfingering of the

\* According to the newest investigations, it may be of transitional character between the Germanic province and the West Balkanide province (in sense of BUDOROV 1975)

Hauptdolomite facies with the Carpathian Keuper facies, while its pelagic side was marked with the Hallstatt limestone facies. This uniform carbonate platform belt separated from the stable Europe by the opening of the Penninic ocean and that of its counterparts, the „Pieniny” and „Siret oceans”, then were broken into fragments by later plate tectonic movements (BLEAHU, 1976).

The sea basin with pelagic sediments on the place of the Pieniny ridge, supposed by MIŠK et al. (1977) may represent a possible alternative opinion of the former (though in this case difficulties with the origination of the Carpathian Keuper remain). This sea basin would be interpreted as the forerunner of the later „Pieniny ocean” and would be connected with the Triassic of the Transylvanian nappes (SANDULESCU, 1972); but it is not accepted by BLEAHU (1976) and IANOVICI et al. (1976).

d) The inversion of the northwestern and southwestern parts of the Pannonian basin (GÉCZY, 1972, 1973; SZEPESHÁZY, 1975; SZÁDECZKY-KARDOSS, 1976; BODZAY, 1977; WEIN, 1978a, b) along the Zagreb—Zemplín line (GRECULA—VARGA, in GRECULA—EGYÜD, 1977) provides the best explanation for the present arrangement of Triassic isopic zones and conodont provinces, as well. At present, we have very few geological data to establish the exact mechanism of this inversion (most probably horizontal motion along a strike-slip fault, combined with rotation); for this reason, for the time being it should be treated as a working hypothesis, which gives the best explanation for the present arrangement of Mesozoic facies zones and faunal provinces.

The original, strongly schematized arrangement of Triassic isopic zones, mainly on the basis of the situation in the Norian stage, can be seen on Fig. 5. The Inner Dinaric eugeo-synclinal basin is surrounded by wide shelves with thick carbonate platforms („aristogeosynclines” in sense of TOLLMANN, 1974) from both the NE and SW side. The northern—northeastern shelf included the North Alpine and Central Alpine faciesregions, while the Outer Dinarides and Southern Alps belonged to the southern—southwestern, Apulian shelf. According to BECHSTÄDT et al. (1978), the rifting in the Inner Dinarides, which began in the Ladinian, aborted to the NE. The Meliata series with the Gemerian Triassic ophiolites belonged to the Inner Dinaric eugeosyncline. We can correlate the Dinaric type Late Paleozoic—Mesozoic remnants affected by strike-slip faults and appearing in the Igal-Bükk zone (WEIN, 1969) with the Central Dinarides (Bosnian zone and Durmitor subzone, according to AUBOUIN et al., 1970). The Carnian Alps and the Southern Karavankes can also be ranged here. The Transdanubian Midmountains belongs to the South Alpine faciesregion. This faciesregion reaches into the Drauzug on the southern slope of Dobratsch, as well (COLINS—NACHTMANN, 1974). It means, that the South Alpine faciesregion comes over the northern side of the Gailtal—Balaton line to the NE. The transition between this faciesregion and the southernmost facieszone on the North Alpine faciesregion is most probably represented by the Triassic outcroppings in the environ of Vác, on the left side of Danube, where the Carnian-Norian Csóvár Formation is compared with Aflenz limestone facies by KOZUR—MOSTLER, 1973 (see Fig. 5).

The Tisia microcontinent (or Tisia plate, CHANNEL—HORVÁTH, 1976) which includes the Mecsek and Villány Mts., the basement of the Great Hungarian plain south of the Szolnok—Maramureş flysch belt (together with that of Vojvodina), the Bihar autochthon, as well as the Codru and Biharia nappe systems, has separated from the northern shelf of the Tethys still uniform in the Triassic by later plate tectonic movements. Its borders (according to CHANNEL—HORVÁTH, 1976) are as follows: the Zagreb—Zemplín line (respectively, the Middle Great Plain—Maramureş mobile belt, running on its southeastern side; SZEPESHÁZY, K., oral communication) to the NW, the Mureş Ophiolite Belt to the E and SE, the Vardar zone to the S and the Serbian zone and its continuation to the SW and W. The above mentioned plate tectonic movements can be related with the formation of the Middle Great Plain—Maramureş mobile belt (which includes the Szolnok—Maramureş flysch belt and the Mecsek—Kiskörös eugeosyncline; SZEPESHÁZY, K., oral communication) and may have taken place during the Jurassic—Lower Cretaceous.

In this way, in the plate tectonic theory the old problem of the „Pannon Massiv” can be solved in a microcontinent with sialic basement, surrounded by mobile eugeocynclinal belts.

# Liász és dogger Gastropoda-állatföldrajz a Tethys nyugati részén

Szabó János

(1 ábrával, 4 táblázzal)

**Összefoglalás:** A liász gastropoda-faunák mennyiségi és minőségi jellemzőik alapján három típusba sorolhatók a Ny-tethysi térségben: alpi, É-afrikai és európai típusba. Az alpi és az európai jelentős mértékben hasonlít egymásra, az É-afrikai típusal alig van közös fajuk. A gastropodák alapján így a Mediterrán provincia Alpi- és É-Afrikai-subprovinciákra bontható fel. Az előbbi az európai shelfen, vagy annak közelében helyezkedett el, az utóbbi az afrikain, és a Periadriatikus-régiót is magába foglalta. A hármastagolás még a doggerban is felismerhető.

## Bevezető

A földtörténeti múlt fontos paleobiogeográfiai egységei már régóta ismertek. Többnyire a rétegtani szempontból fontos ősmaradványok alapján jelölték ki őket, azok előrehaladottabb kutatása több adatot szolgáltatott ehhez. A jó „indexfossziliák” azonban nagy földrajzi elterjedésűek, emiatt paleobiogeográfiai tagolásra kevésbé alkalmasak. Az általuk nyert képek finomíthatók ugyan, azonban a kisebb egységekre való bontás már nem, vagy csak kevésbé meggyőzően végezhető el, pedig ez szükséges az előrelépéshez. Különösen napjainkban, amikor a paleobiogeográfia egyre nagyobb szerepet kapott a lemeztektonikai folyamatok tisztázásában is.

Az elmondottak a jura időszakra is érvényesek. A cephalopodákra alapozott ősföldrajzi képek mellett kevés munka használja fel a többi jól dokumentált héjas ősmaradvány-csoportot is (HALLAM 1971, 1972). A speciális elmélyülésből adódó nagyobb lehetőségekkel hasonlóképpen kevesen éltek ezideig (AGER, 1967, 1971, Vörös 1977 — brachiopoda, HALLAM, 1977 — bivalvia).

E cikk célja az, hogy megkísérelje az alsó és a középsőjura biogeográfiai ismeretének a gastropodák oldaláról jelenkező hézagát részben kitölteni. Ezen belül hozzá kíván járulni a Bakony hegység ősföldrajzi helyzetének megismeréséhez.

A vizsgálatok alapját nagyrészt olyan publikációk adják, amelyeket jó ábrázolások is kísérnek. Így próbáltam meg csökkenteni a szerzői szubjektivitásból eredő hibákat. Egy-két alkalommal azonban elkerülhetetlen volt faunalisták figyelembevétele, így a Bakony hegység esetében is. Eltekintve egy faj múlt századbéli ábrázolásától (BÖCKH, 1874) és néhány felsorolástól (VADÁSZ, 1911, NOSZKY, 1972), a gastropodákra alig fordítottak figyelmet. Az utóbbi évtizedekben azonban a Magyar Állami Földtani Intézet által végrehajtott rendszeres gyűjtőmunka során jelentős példányszámú fauna került elő. Ezt kiegészítve régebbi gyűjtések anyagával és saját gyűjtéssel, ezidáig a következő fauna vált ismertté:

Liász (1 = szinemuri, 2 = pliënsbachi, 3 = toarci, aláhúzva bizonytalan):

ARCHAEOGASTROPOHA

*Euomphalidae*:

- 1 *Discohelix* cf. *ornata* (HÖRN.)
- 1 2 *Discohelix orbis* (REUSS)
- 1 2 *Discohelix excavata* (REUSS)
- 1 *Discohelix* aff. *mariae* GEMM. M.
- 1 *Discohelix inornata* sp. n.
- 1 2 *Discohelix miocarinata* sp. n.
- 1 2 *Discohelix acarinata* sp. n.
- 3 *Discohelix* aff. *acarinata*
- 1 2 *Pentagonodiscus reussii* (HÖRN.)
- 2 *Pentagonodiscus initiopentagonatus* sp. n.

*Raphistomatidae*:

- 1 *Sisenna procera* (DESL.)
- 1 2 *Sisenna pinguis* (DESL.)
- 1 2 *Sisenna subturrita* (DESL.)
- 1 2 *Sisenna ellipsoidea* (DESL.)
- 1 *Sisenna* sp.

*Eotomariidae*:

- 1 2 *Ptychomphalus expansus* (SOW.)

*Lophospiridae*:

- 1 2 *Worthenia* ? sp. n.

*Pleurotomariidae*:

- 1 *Pleurotomaria debuchi* (DESL.)
- 2 *Pleurotomaria anglica* (SOW.)
- 2 *Pleurotomaria scacchi* (GEMM. G. G.)
- 1 2 *Pleurotomaria* sp.
- 2 *Pleurotomaria* ? sp. n.
- 1 2 *Pleurotomaria* aff. *sturi* NEUM.
- 1 2 *Bathrotomaria* sp. n.
- 1 2 *Pyrgotrochus* cf. *princeps* (KOCH—DUNK.)
- 2 *Pyrgotrochus* sp.
- 2 *Pyrgotrochus* ? sp. n.

*Trochotomidae*:

- 2 *Trochotoma striatum* HÖRN.
- 2 *Discotoma* ? *suessi* (HÖRN.)
- 1 *Discotoma* ? sp.

*Fissurellidae*:

- 1 2 *Austriacopsis austriaca* (HÖRN.)
- 1 2 *Emarginula vedanaei* TONI
- 1 *Emarginula* sp.

*Acmaeidae*:

- 1 *Scurriopsis* sp.

*Trochidae*:

- 1 2 *Epulotrochus acteon* (D'ORB.)
- 2 *Epulotrochus epulos* (D'ORB.)
- 1 2 *Proconulus sherinus* (GEMM. G. G.)
- 1 2 *Proconulus aciculus* (HÖRN.)
- 1 *Dimorphotectus* ? *galathensis* (GEMM. M.)
- 1 *Dimorphotectus* sp.
- 1 2 *Anticonulus lateumbilicatus* (D'ORB.)
- 2 *Anticonulus* sp. n.
- 1 2 *Anticonulus lautus* (STOL.)
- 1 *Proconulidae* sp. 1.
- 1 *Proconulidae* sp. 2.

*Ataphridae*:

- 2 *Ataphrus latilabrus* (STOL.)
- 1 *Ataphrus levinusculus* (STOL.)
- 1 *Ataphrus* cf. *kneri* (STOL.)
- 1 *Parataphrus folcoi* (GEMM. M.)



*Paraturbinidae:*2 *Chartonella* sp. n.*Neritopsidae:*1 *Neritopsis elegantissima* HÖRN.2 *Neritopsis fabianii* TONI*Neritidae:*2 *Neridomus* sp.*Amberleyidae:*1 2 *Eucyclus multistriatus* (BÖCKH)1 2 *Eucyclus alpinus* STOL.3 *Eucyclus* cf. *capitaneus* (MÜNST.)1 2 *Eucyclomphalus cupido* (D'ORB.)2 *Eucyclomphalus* sp. n. 1.1 2 *Eucyclomphalus* sp. n. 2.1 2 *Riselloidea* sp.

## CENOGASTROPODA

*Zygopleuridae:*1 2 *Katosira undulata* (BENZ)1 2 *Katosira periniana* (D'ORB.)1 *Katosira* ? sp.1 *Anoptychia turgida* (STOL.)1 *Anoptychia crenata* (STOL.)*Pseudomelanidae:*2 *Oonia dresnayi* BOURR.2 *Pseudomelania* ? sp.*Mathildidae:*1 *Promathildia margaritacea* (STOL.)1 2 *Promathildia* sp. 1.2 *Promathildia* sp. 2.*Lamelliphoridae* ?:1 *Lamelliphorus* ? sp.

## Inc. sed.

2 indet. 1.

2 indet. 2.

1 2 indet. 3.

1 2 indet. 4.

1 indet. 5.

Bajóci (*humphriesianum-parkinsoni*):

## ARCHAEOGASTROPODA

*Euomphalidae:*„*Discohelix cotswaldiae*” WENDT*Discohelix* sp.*Pentagonodiscus angustus* WENDT*Pleurotomariidae:**Bathrotomaria* aff. *reticulata* (SOW.)*Pyrgotrochus* cf. *elongatus* (DESL.)*Pyrgotrochus* sp. n.*Pyrgotrochus* sp. 1.*Pyrgotrochus* sp. 2. (juv. ?)*Leptomaria fasciata* (SOW.)*Leptomaria* cf. *tardita* (SIEB.)*Leptomaria* ? sp.*Trochidae:**Proconulus* aff. *marga* (HUDL.)*Proconulus* (*Epulotrochus* ?) sp.*Proconulus* ? A sp. n. 1.*Proconulus* ? A sp. n. 2.*Proconulus* ? B sp. n.*Muricotrochus* cf. *subluiciensis* (HUDL.)gen. aff. *Cochleochilus* sp.*Margaritinae* sp.

*Ataphridae:**Ataphrus* sp. 1.*Ataphrus (Endianaulax) ?* sp.gen. aff. *Trochopsidea* sp.*Adeorbisira* aff. *lateumbilicatum* (UHLIG)*Adeorbisina* sp. n. 1.*Adeorbisina* sp. n. 2.*Crossostomatidae:**Crossostoma* sp.*Turbinidae ?:**Eucyclascala ? acanthicum* (UHLIG)*Acmaeidae:**Scurriopsis* sp.*Conorhytis* sp.*Neritopsidae:**Neritopsis spinosa* HÉB.—DESL.*Neritidae:**Neridomus* sp.*Amberleyidae:]**Eucyclus julianensis* DE GREG.*Eucyclomphalus* sp.*Codonocheilidae:**Codonocheilus* sp.

## CENOGASTROPODA

*Lamelliphoridae:**Lamelliphorus rhombifera* (UHLIG)*Lamelliphorus* sp. n.*Zygopleuridae:**Katosira ?* sp.*Pseudomelaniidae:**Pseudomelania* sp.*Procerithidae:**Cerithinella* sp.*Cerithinella ?* sp. n.*Aporrhaidae:**Pietteia ?* sp.*Purpurinidae:**Ochetochilus* sp.*Eucycloidea* cf. *granulata* (HÉB.—DESL.)*Mathildidae:**Promathildia* sp.*Buccinidae ?:*„*Fusus*” cf. *trigeri* (HÉB.—DESL.)

E faunák rendszertani leírása és publikálása sorozatként folyamatban van (SZABÓ, 1979).

A rendszertani feldolgozáshoz szükséges irodalmi áttekintés megszerzése közben már kitűnt, hogy az Európai provincia területére vonatkozó munkák korlátozott mértékben használhatók fel a bakonyi fajok meghatározásához. Ezzel szemben az Alpi—Mediterrán területek ugyan szegényes és főként múlt századi, modernnek egyáltalán nem mondható irodalma annál inkább. Ez önmagában már meglehetősen jó alapot nyújtott paleobiogeográfiai kapcsolatok keresésére is.

Azok a legújabb munkák, amelyek más ősmaradványcsoportok alapján végeztek hasonló célú vizsgálatokat (GÉCZY, 1973, VÖRÖS, 1977), igazolták a Bakony hegység és a vele egységet képező Dunántúli-középhegységnek a Tethys-faunabirodalom Mediterrán-provinciájához való tartozását. Ennek a gastropodák alapján történő bizonyításától így eltekinthetünk. Később látni fogjuk, hogy ezt egyébként is nehezen lehetne megvalósítani.

## Pliensbachi faunatípusok a Tethys Ny-i medencéjében

Ma három egymástól távolos lelőhelycsoportban fordulnak elő a bakonyihoz legnagyobb hasonlóságot mutató ismert faunák (alpi típusú faunák):

1. Ny- és K-Szicília, valamint az ÉK-i Atlasz
2. É-i Mészköalpok és D-i Alpok
3. ÉNy-i Kaukázus

A rokonság mértékét számszerűen érzékelteti pliensbachi adatok alapján az I–III. táblázat: melyek közül az első a kiindulási adatokat tartalmazza, a második a Simpson koeficienseket (SC), a harmadik pedig a Jaccard koeficienseket (JC) valamennyi lehetséges kapcsolatra. A hasonlóság kimutatására e két mutatót használják leggyakrabban a paleontológiában és a biológiában is (számításukat ld. pl. CAMPBELL és VALENTINE 1977). Esetünkben a faj az alapul vett kategória, bár általában magasabb rendszertani egységeket szoktak használni, leggyakrabban a nemzetséget. A jura gastropodák esetében azonban éppen e kategória szintjén érzékelhető leginkább a taxonómiai kutatás lemaradottsága. A fajok ezzel szemben viszonylag jól definiáltak.

A Bakonyra vonatkozó valamennyi SC érték magas, kivéve K-Sziciliát. Ez valószínűleg amiatt van, hogy nem fordult elő az összes közös faj a biztosan pliensbachi anyagban, amely az összevetésben részt vesz. A bizonytalan korú, illetve nem pliensbachi anyagban ugyanis további közös fajok vannak, melyek a többihez hasonló nagyságú SC értéket sejtetnek. E mutatóval szemben, amely egyébként is inkább alkalmas a különbözőségek szemléltetésére, a JC érték már nem túlságosan alacsony. Ez jelzi azt is, hogy a bakonyihoz legközelebb álló fauna az É-i Mészköalpokból került elő, mégis a második legkisebb SC érték adódott ebben a relációban. A legnagyobb fajszámok miatt azonban éppen e két területre vonatkozó adatok a legmegbízhatóbbak.

Forrásmunkák és kiindulási adatok az alpi típusú faunák Simpson és Jaccard koeficienseinek számításához  
Source works and informations for the calculation of the Simpson and Jaccard coefficients of faunae of Alpine type

I. táblázat — Table I.

	Az alapul vett publikációk	Fajszám		A közös fajok száma					
Bakony		42	15	6	9	7	5	8	
É-Mészköalpok	KRAFFT 1897	32		6	11	6	6	7	
	HAAS 1912; TONI 1912; SACCHI VIALLI—CANTALUPPI 1967	12			4	3	3	3	
K-Szicília	GEMMELLARO, M. 1911; FUCINI 1920; MAUGERI 1924	30				6	4	5	
Ny-Szicília	GEMMELLARO, G. G. 1874	12					6	5	
ÉK-Atlasz	DARESTE DE LA CHAVANNE 1920	9						3	
ÉNy-Kaukázus	PCSELINCEV 1937	14							
			É-Mészköalpok	D-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	ÉNy-Kaukázus	

Simpson koefficiensek

II. táblázat — Table II.

Bakony	,47	,58	,30	,58	,55	,57
É-Alpok		,58	,37	,50	,67	,50
D-Alpok			,33	,25	,33	,25
K-Szicília				,50	,44	,55
Ny-Szicília					,67	,42
ÉK-Atlasz						,33
	É-Alpok	D-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	Kaukázus

Jaccard koefficiensek

III. táblázat — Table III.

Bakony	,25	,12	,14	,145	,11	,16
É-Alpok		,16	,21	,16	,17	,17
D-Alpok			,10	,14	,16	,13
K-Szicília				,17	,11	,13
Ny-Szicília					,40	,24
ÉK-Atlasz						,15
	É-Alpok	D-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	Kaukázus

A táblázatokban nem szereplő egyidős lelőhelyek túlnyomó többsége stabil Európa területére esik. Valamennyiükről elmondható, hogy az SC értékek 0,20, a JC értékek pedig 0,10 alatt maradnak. Különösen az előbbi számok bizonyítják meggyőzően a különállást — ezek az európai típusú faunák.

Ezekon kívül három, Mediterrán térségbe eső terület különül még el e két mutató alapján az alpi és az európai típusú faunáktól egyaránt. Egyikük önálló típust képvisel, a másik kettő átmeneti területek tekinthető.

*Jebel Bou-Dahar*: Rendkívül gazdag, 146 fajból álló domeri fauna került itt elő (DUBAR 1948). Ebből azonban egyetlen faj ismert csak, amely előfordul az alpi típusú faunákban is (ÉK-Atlasz SC 0,11; JC 0,00 — Ny-Szicília SC 0,08; JC 0,00). Látszólag sokkal magasabb azoknak a száma, amelyek az európai típusú faunákban is előfordul(hat)nak: 18. Ebből azonban mindössze egy volt, amelyet DUBAR fenntartás nélkül tudott azonosítani európai fajjal, a többit a nyílt nevezéktan valamelyik formájával, vagy új varietasként. Továbbá a 18-ból mindössze három az egyidős, amely szerepelhet összevetésben. Ez alapján könnyű belátni a számítások elvégzése nélkül is az egyértelmű elkülönülést ( $JC_{\max} = 3/146 = 0,02$ ). E lelőhely után afrikai típusú faunaként szerepelnek később a hasonlók.

## Átmeneti területek

*Déli-Alpok:* Jelentős mértékben hasonlít az alpi típusú faunákra (IV. táblázat), azonban a számok alapján is egyértelműen elkülönül. Ha e tektonikailag egységesnek tartott területet felbontva lelőhelyenként vetjük össze az alpi faunákkal, akkor két olyan csoportot kapunk, amelyek egymással semmiféle átfedést nem mutatnak: a zátonyfáciesek, illetve a pelágikus mészkövek fajai. Az előbbi csoport egyedül a Jebel Bou-Dahar faunájához hasonlít némileg, az utóbbi azonban, — ha nem is maradéktalanul —, de beilleszthető az alpi típusú faunák sorába (I—III. táblázat). Olyan lelőhely ezideig nem ismert, ahol a két típus fajai keverednének.

Simpson koefficiensek

IV. táblázat — Table IV.

Pelágikus fáciesek	,50	,50	,33	,25	,33	25	—
Zátonyfáciesek	—	—	—	—	—	—	,30
Teljes	,28	,28	,18	,25	,33	,21	,14
D-Alpok	Bakony	É-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	ÉNy-Kauk.	Marokkó
Teljes	,10	,12	,08	,10	,11	,09	,01
Zátonyfáciesek	—	—	—	—	—	—	,02
Pelágikus fáciesek	,12	,16	,10	,14	,16	,13	—

Jaccard koefficiensek

*A Krim-félsziget:* nem szerepel egyik táblázatban sem, mert némi bizonytalanság merült fel vele kapcsolatban. PCSELINCEV (1937) lelőhelyleírásából egyértelműen kiderül az, hogy két kifejlődésű liász található itt. Az egyik európai típusú (törmelékes), amit a belőle előkerült fauna alátámaszt. A másik karbonátos, pontosan nem ismert települési viszonyok közötti mészkőblokkokból áll. A belőle előkerült fauna tartalmaz alpi fajokat, többségében máshonnan nem ismert formákat és tipikusan európai fajokat. Ez utóbbiak más alpi faunákban nem fordultak elő, és ezek alapján alpi-európai átmenetként kell értékelni e faunát. A hasonló kifejlődésű kaukázusi liász azonban óvatosságra int. Itt tisztázott, hogy az említett karbonátos blokkok allohton helyzetűek, középsőjura flisbe vannak beágyazva más, idősebb kőzetekkel együtt. Itt, ahol jól elhatároltak a blokkok, egyértelműen alpi faunát tartalmaztak, és ez felbreszti a gyűjtés közbeni faunakeveredés gyanúját a Krim esetében. Amennyiben ez a feltételezés nem állja meg a helyét, úgy a Krim faunája képezi a legteljesebb átmenetet az alpi és az európai faunák között.

### A faunatípusok a faj feletti kategóriák szintjén (pliensbachi)

A magasabb rendszertani kategóriákban megfigyelhető, hogy hiányoznak, vagy csak kis szerephez jutnak a „modern” formák:

I. A két tengeri alosztály közül csak a *Prosobranchia* van jelen az anyagban. Az *Opisthobranchia* — beleértve a *Nerineacea* főszerűt is, követve COSSMANN

(1896) osztályozását — teljesen hiányzik. A *Pulmonata* subclassis, mely a szárazföldi és édesvízi csigák túlnyomó részét foglalja magába, úgyszintén hiányzik.

2. A *Prosobranchia* alosztályon belül a *Cenogastropoda* rend alárendelt szerepet játszik az *Archaeogastropoda*val szemben, akár a faj-, akár a példányszámot vesszük alapul.

3. Az *Archaeogastropodák* között a legfontosabbak, mintegy utóvirágzásukat élik olyan családok, amelyek paleozóos acme után lehanyatlottak, gyakorlatilag kihalás előtt állnak: *Euomphalidae*, *Raphistomatidae*. Alig fordul elő olyan család mindkét *Prosobranchia* rendben, amely a középsőtriászt követően alakult ki. Ezzel szemben előfordulnak „élő fossziliák”, bár ezek esetében a homöomorfia egyelőre nem zárható ki teljesen (pl. *Worthenia?* sp. n. — a középsőtriászból kihaltnak tekintett *Lophospiridae* családból).

Az európai és afrikai típusú faunákra nagyjából a fent elmondottak ellenkezője érvényes:

1. Mindkét tengeri alosztály jelen van. Az *Opisthobranchia*, különösen a *Nerineacea*, az európai típusú faunákban csak szórványosan fordul elő, de az afrikai típusban már tömegesen. A Jebel Bou Dahar faunájában a subclassis 27 faja a fauna 18,4%-át teszi ki, hasonló arányú a részvétel a D-alpi zátonyfáciesekben is.

2—3. Az alpi típusú faunákban legfontosabb formák alárendelten megtalálhatók ugyan, de a *Cenogastropodák* gyakoribbak. Jelen vannak, helyenként rendkívül gyakoriak, a liász idejére már diverzifikálódott, középsőtriásztól megjelent családok ((*Aporrhaidae*, *Procerithidae*, *Ampullinidae*, *Purpurinidae* stb.). Az alpi típusú faunákon kívül terjedt el a *Platyacridae* és a *Cirridae* család is (*Archaeogastropoda*), melyek jellegzetes balra csavarodó formái a felsőtriásztól ismertek.

### A faunatípusok időbeli elterjedése

*Legalsó jura (raetoliász—hettangi)*: Alpi típusú fauna sehonnán sem ismert. Afrikai típusú fauna az É-alpi „Hochfellen-Kalk”-ból (AMMON, 1892) és a Speziai-öböl környékén (Appenninek, SIMONELLI, 1883—85). Európai faunák találhatóak a D-Alpokban is, stabil Európa mellett (CONTI, 1954, BERINI, 1957, GAETANI, 1970). Ezekben az alpi típusú faunák számos fájának közeli rokona (előde?) felismerhető.

*Szinemuri*: Mindhárom faunatípus létezett már, valamennyi rendszertani kategória szintjén, a pliensbachéhoz hasonló módon megnyilvánuló különállással. Az alpi faunák összetétele a faj feletti kategóriákban gyakorlatilag megegyezik a pliensbachival. A másik két faunatípusban kisebb szerep jut a kibontakozóban levő *Opisthobranchia* és *Cenogastropoda* csoportoknak, de az így „fennmaradó” helyet nem *archaeogastropodák*, hanem ősbibb típusú *cenogastropodák* töltik ki.

Az alpi típusú faunák csak az É-Mészkőalpok és a Bakony hegység területeiről ismertek, illetve a D-Alpok egyes lelőhelyein előfordulnak (pl. Saltrio — PARONA, 1894, SACCHI-VIALLI, 1964) ezekkel és az európai típusúakkal egyaránt rokon faunák. Ugyanitt egyértelműen európai típusú faunák is találhatóak.

Az afrikai típus ebben a korszakban ismert a legtöbb lelőhelyről Marokkótól (DRESNAY, 1966, BOURROUILH, 1966) kezdve Ny-Szicélián (GEMMELLARO,

G. G. 1879, FUCINI, 1913. stb.), K-Szicélián és Calabrián át (LENTINI, 1973, ONETTI, 1915. stb.), valamint az Appenninekben (CANAVARI, 1886, BELLINI, 1904, FUCINI, 1894, CANAVARI, 1882) csak ez fordul elő. Fontos megjegyezni, hogy K-Szicéliában és Calabriában jelentős hányadot tesznek ki az európai típusú fajok. Emellett az Appenninekben É-i irányban csökken a Szicéliában is megtalálható fajok száma, és az új fajok mellett az Európában is előfordulók szaporodnak.

*Toarci*: Az európai faunák hasonló elterjedésűek, mint a pliensbachiban, a mediterrán területekről azonban alig van adat. Emiatt nehéz akár az afrikai akár az alpi típusú faunákról megbízható képet nyújtani. A toarciban még ábrázoltak *Nerineacea* főcsaládba tartozó fajokat a Dinaridák É-i részéről (SCHMID, 1880, Karlovac), olyan területről, amely kapcsolódik a Venetoi-Alpokhoz, ahol a pliensbachiban fordultak elő hasonló formák. A toarciban ez utóbbi területen (VACEK, 1886) olyan faunát találunk, amely már sok rokon vonást mutat a bakonyi bajóci faunával, tulajdonképpen a fajnál magasabb rendszertani kategóriákban nincs lényeges különbség. A fajok jó része Európában is megtalálható. A Bakonyból mindössze két faj ismert ezek valószínűleg alpi típusú fajok leszármazottjai (a faunalistában követik a valószínű őst).

*Dogger*: Rendkívül kevés a felhasználható adat a Mediterrán területeken. Az afrikai típus létezik — már Kelet-Afrikában is megtalálható. Az európai típusra jellemző, hogy az *Opisthobranchia* alosztály, különösen a *Nerineacea* főcsalád sokkal nagyobb részesedéshez jut, mint eddig. A D-Alpokra nagyjából az jellemző, ami a toarciban (PARONA, 1880., 1886, DAL PIAZ, 1912, stb.). Néhány balra csavarodó *Amberleyacea* főcsaládba tartozó forma utal az afrikai típusú előd-faunákra, vagy ilyen típusú faunák közelségére. Hasonló a helyzet Calabriában (GRECO, 1898).

A bakonyi bajóci fauna meghatározható fajainak nagyobb része előfordul Európában is, és a mediterrán területeken is. A bakonyihoz legközelebb álló dogger fauna a Kárpátokból került elő (UHLIG, 1878, 1880). Nemszak a magasabb kategóriákban nagy a hasonlóság, de faj szinten is, a tekintélyes különbség ellenére (ez utóbbi kallovi). UHLIG megfigyelte, hogy az általa ismert fajok nagy része a STOLICZKA (1861) által a hierlatz mészkőből leírt fajok leszármazottja. Hasonló mondható el a bakonyi bajóci gastropodákról, melyek között a két említett fauna fajai közti átmeneti formák is találhatóak. A faunában egyébként megjelennek a liászban még hiányzó családok közül néhánynak a képviselői (*Procerithidae*, *Purpurinidae*, *Aporrhaidae*).

A szicíliai hasonló korú faunák zöme csak faunalistából ismert (WENDT, 1971), ezek alapján sokkal jobban hasonlítanak az európaiakra, mint a bakonyi. Még a *Nerineacea* is képviselteti magát. Várható, hogy a bakonyi és szicíliai faunák gondos rendszertani feldolgozása „közelebb hozza” a két területet.

### A faunadifferenciáció okairól

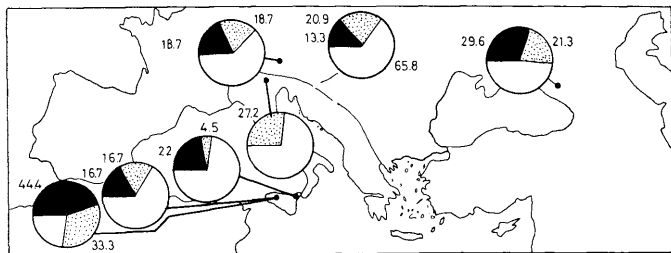
Az afrikai típusú faunák a zátonyfaciesekből kerültek elő, az alpiak pelágikus mészkövekből, az európaiak különböző karbonáttartalmú, több-kevesebb terrigen anyagot tartalmazó kőzetekből. A differenciáció okaiként egyszerűen a fácieskülönbségeket jelölhetnénk meg. Ezeket azonban jórészt paleo-

geográfiai folyamatok idézték elő, egyébként sem magyarázható meg minden ezen a módon. Így nehezen értelmezhető az alpi faunák archaikussága. Hasonlóképpen, hogy az alpi faunák miért mutatnak nagyobb hasonlóságot az európai típusúakhoz mint a velük egyazon provinciába tartozó afrikai típusúakhoz? Az alpi típusú faunák zöme allohton helyzetű kőzetekből került elő. Ez szintén azt sugallja, hogy az elkülönülések okait az egyidős paleogeográfiai változások, — lemeztektonikai folyamatok — tükrében kell vizsgálni.

A Mediterrán-provincia ketté bontható: Alpi- és É-Afrikai-subprovinciára. Az előbbi Európa és Afrika közötti helyzetben, mindkét kontinenssel némi kapcsolatban állott. Az utóbbi az afrikai shelfel azonosítható, melyhez a Periadriatikus-régió is hozzátartozott.

A közeli rokon, alpi típusú faunákkal jellemzett területek eredetileg szorosabb kapcsolatban kellett, hogy álljanak egymással. A mai, több ezer kilométeres vonalon való szétszórtságához hasonló elrendeződés mellett ilyen egyseges fauna nem jöhetett volna létre. Az alsóliászban már létezett az alpi faunatípus, ekkorra már el kellett különülnie annak a területnek, amelyen kialakulhatott. Valószínű, hogy ez a felsőtriászban már megtörtént. Emiatt hiányzik azoknak a magasabb rendszertani kategóriáknak a többsége, amelyek ebben az időben jöttek létre. A „nagyobb lehetőségekkel” rendelkező vetélytársak hiányával mód nyílt az Archaeogastropodák felvirágzására és reliktumok fennmaradására.

Ha a két másik faunatípussal való kapcsolatokat az Alpi-subprovincia fajainak elterjedési területe alapján vizsgáljuk (1. ábra), akkor egy Európához kapcsolódó „stepping-stones” sorra emlékeztetnek a diagrammok (plienbacheri). A két szélén látszik a legerősebbnek az európai kapcsolat — ez azonban nem jelent feltétlenül két találkozási pontot. Legkisebb a kapcsolata Európával a D-Alpoknak. Itt csak olyan közös fajok vannak, amelyek ritkák az Alpi-subprovincián kívül. Ilyen módon ez a terület látszik az Európától legtávolabb levőnek, az Európában is gyakori fajok számára barrierrel elhatárolva az Alpi provinciától.



1. ábra. Az európai típusú faunákban is előforduló fajok százalékos részesedése az alpi típusú faunákból (fekete: mindkét típusban hasonló gyakoriságú, pontozott: az európaiban szórványos, az alpiiban gyakori, fehér: csak az alpi típusból ismert eddig)

Fig. 1. Percentage share of species common with the faunas of European type (black: of equal frequency in both types, dotted: in the European type sporadic, in the Alpine one, frequent, white: so far known only from the Alpine type)



Nemcsak a közös fajok magas száma sugalmazza azt, hogy az Alpi-subprovincia az európai shelfen jött létre, hanem az is, hogy a pliensbachiban már K-Sziciliát is magában foglalta. Ezt a területet pedig a lemeztektonikusok Calabriával együtt Európa részének tekintik.

Az É-Afrikai-subprovincia az afrikai shelfen jött létre, amelyhez a Periadriatikus-régió is hozzátartozott, ezt a legújabb geofizikai adatok is igazolják (CHANNEL—HORVÁTH 1976). Az Etiópiai-faunabirodalom gastropodái magasabb rendszertani kategóriákban egyeznek az É-Afrikai-subprovinciával, összetételbeli arányai is hasonlóak (Cox 1953, 1965). Néhány közös speciális forma (pl. *Africoconulus*) közvetlen shelfkapcsolatot sejtet az É- és K-afrikai területek között.

Az Alpi-subprovinciának a Periadriatikus régiótól K-re történő elhelyezésével magyarázatot lehet adni arra, hogy miként kerültek a középsőjura flisbe olisztolitiként pliensbachi alpi típusú faunát hordozó kőzetek a (Krim)—Kaukázus vidékén (PSELINCEV, 1937). Ha Anatolia mai helyzeténél távolabbi pozíciót jelölünk ki az Alpi-subprovincia számára, akkor a lemezmozgásnak a legnagyobb ma ismert sebességet is felül kell múlania. Más módon nem kerülhetek volna a pliensbachi-középsődogger időtartam alatt a hegységképződés helyére az olisztolitikok. A mai lemeztektonikai rekonstrukciók közül egyedül VÖRÖS (1977) helyzete el hasonló helyen az Alpi-subprovinciát — a Periadriatikus régióval egységes mikrokontinensen.

Az Alpi-subprovinciát a Tethys bezáródása során valószínűleg a nyugat felé mozgó Periadriatikus-régió „terelte” maga előtt mai helyére és eközben történt meg feldarabolódása is.

## Irodalom — References

- AGER, D. V. (1967): Some Mesozoic brachiopods in the Tethys region. In: ADAMS, C. G.—AGER, D. V. ed.: Aspects of Tethyan biogeography. London, pp. 135—151.
- AGER, D. V. (1971): Space and time in brachiopod history. *Geol. J.*, 4., pp. 95—110.
- AMMON, L. (1892): Die Gastropoden-Fauna des Hochelfen-Kalkes und über Gastropoden-Reste aus Ablagerungen von Adnet, vom Monte Nota und den Raibler Schichten. *Geogn. Jahrb.* 5., pp. 182—219.
- BELINI, R. (1904): Alcuni nuovi fossili sinemuriani dell' Appennino centrale. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 23., pp. 457—464.
- BELINI, R. (1957): Studi paleontologici sul Lias del Monte Albenza (Bergamo). *Lamellibranchi e Gastropodi del Lias Inferiore. Riv. Ital. Pal. Strat.*, 63., No 1., pp. 31—64.
- BOUROULH, L. (1966): Gastéropodes du Lias inférieur et moyen du domaine atlantique marocain. *Not. Mem. Serv. Geol. Maroc*, No 196., pp. 25—72.
- BÖCKH, J. (1874): Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakonyes, II. Teil. *Jb. Kön. Ung. Geol. Anst.*, 3., No 1.
- CAMPBELL, C. A.—VALENTINE, J. W. (1977): Comparability of modern and ancient marine faunal provinces. *Paleobiology*, 3., No 1., pp. 49—57.
- CANAVARI, M. (1882): Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. *Palaontographica*, 29.
- CANAVARI, M. (1886): Fossili del Lias inferiore del Gran Sasso d'Italia raccolti dal Prof. A. Orsini nell'anno 1840. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Res. Pisa, Mem.*, 7., pp. 280—300.
- CHANNEL, J. E. T.—HORVÁTH, F. (1976): The African/Adriatic Promontory as a paleogeographical premise for Alpine Orogeny and Plate Movements in the Carpatho-Balkan Region. *Tectonophysics*, 35., pp. 71—110.
- CONTI, S. (1954): Stratigrafia e paleontologia della Val Solda (Lago di Lugano). *Mem. Descr. Carta Geol. Ital.*, 30.
- COSSMANN, M. (1898): Essais de Paléozoologie Comparée. 2., Paris.
- COX, L. R. (1953): Jurassic Gastropoda and Lamellibranchiata. In: MACFAYDEN et al: *Mesozoic Geol and Paleont. of British Somaliland*, London, 2., No 8., pp. 148—197.
- COX, L. R. (1965): Jurassic Bivalvia and Gastropoda from Tanganyika and Kenya. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Geol., Suppl.* 1.
- DARSTE DE LA CHAVANNE, J. (1920): Fossiles liasiques de la region de Cuelma. *Bull. Serv. Geol. Algerie*, ser. 1., No 5.
- DRESNAY, R. (1966): Observations stratigraphiques au sujet de Gastéropodes... *Not. Mem. Serv. Geol. Maroc*, No 196., pp. 5—24.
- DUBAR, G. (1948): Etudes paleontologiques sur le Lias du Maroc: La faune domérienne du Jebel Bou-Dahar (près de Beni Tajjite) *Not. Mem. Serv. Geol. Maroc*, No 68.
- FUCINI, A. (1894): Fauna dei calcare bianchi ceroidi con *Phylloceras cylindricum* Sow. sp. del Monte Pisano. *Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Res. Pisa, Mem.*, 14.
- FUCINI, A. (1913): Nuove contributo alla conoscenza dei Gastropodi liasici della Montagna dei Casale. *Pal. It.*, 19., pp. 1—30.
- FUCINI, A. (1920): Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. *Pal. It.*, 26., pp. 75—116.
- GAFFANI, M. (1970): Fauna hettangiana della parte orientale della provincia di Bergamo. *Riv. Ital. Pal.*, 76., No 3., pp. 355—442.

- GÉCZY, B. (1973): The origin of the Jurassic faunal provinces and the Mediterranean plate tectonics. Ann. Univ. Sci. Budap. Rolando Eötvös Nom., Sect. Geol., 16., pp. 99—114.
- GEMMELLARO, G. G. (1874): Sopra i fossili della zona con *Terebratula aspasia* Menegh. della provincia di Palermo e di Trapani. Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, 10.
- GEMMELLARO, G. G. (1879): Sul fossili del calcare cristallino delle Montagna del Casale e di Bellampo nella provincia di Palermo. Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, 13.
- GEMMELLARO, M. (1911): Sul fossili degli strati a *Terebratula Aspasia* della Contrada Rocche Rosse presso Galati (prov. di Messina). Cephalopodi (fine) — Gastropodi. Giorn. Sci. Nat. Econ., 28.
- GRECO, B. (1898): Fauna della zona con *Lioceras opalinum* Rein. sp. di Rossano Calabria. Pal. It., 4., pp. 93—139.
- HAAS, O. (1912): Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol, I. Teil. Beitr. Pal. Geol. Oesterr.—Ung. Orients, 25., pp. 223—285.
- HALLAM, A. (1971): Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and paleogeography. In: MIDDLEMISS, F. A. et al.: Faunal Provinces in Space and Time, Liverpool, pp. 129—152.
- HALLAM, A. (1972): Diversity and density characteristics of Pliensbachian-Toarcian molluscan and brachiopod faunas of the North Atlantic margins. Lethaia, 5., pp. 389—412.
- HALLAM, A. (1977): Jurassic bivalve biogeography. Paleobiology, 3., No 1., pp. 58—73.
- KRAFFT, A. (1879): Ueber den Lias des Hagengebirges. Jb. kk. Geol. Reichs., 47., pp. 199—224.
- LENTINI, F. (1973): I molluschi del Lias inferiore di Longi (Sicilia nord-orientale). Boll. Soc. Pal. Ital., 12., No 1., pp. 23—75.
- MAUGERI, P. G. (1924): Il Lias di Grotte presso S. Teresa in Riva (prov. Messina), Catania
- NOŠKY, J. (1972): (Jura): in: DEÁK M. szerk.: Magyar- és Magyarországi 200 000-es földtani térképsorozatához L-33-XII, Veszprém, Budapest, Magyar All. Földt. Int. Kiadv.
- ONETTI, A. (1915): Nuovi molluschi del Lias inferiore del circondario di Rossano Calabro. Riv. It. Pal., 21. pp. 46—83.
- PARONA, C. F. (1880): I fossili degli strati a *Posidonomya alpina* di Camprovere nei Sette Comuni. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Res., 23., pp. 244—276.
- PARONA, C. F. (1894): I fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia. P. 2. Gastropoda di Saltrio. Boll. Soc. Malac., 18., pp. 161—184.
- PARONA, C. F. (1896): Nuove osservazione sopra la fauna e l'età degli strati con *Posidonomya alpina* nei Sette Comuni. Pal. It., 1.
- POSELINCEV, V. F. (1937): The Jurassic Gastropoda and Pelecypoda of the USSR. 1. The Gastropoda and Pelecypoda from the Liassic and Lower Dogger of the Tethys in the limit of the USSR. Monogr. Pal. USSR., 48.
- SACCHI VIALLI, G. (1964): Revisione della fauna di Saltrio . . . Atti. Ist. Geol. Pavia, 15., pp. 3—23.
- SACCHI VIALLI, G.—CANTALUPPI, G. (1967): I nuovi fossili di Gozzano (Prealp. Piemontesi). Mem. Soc. It. Sci. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano, 16., No 2.
- SCHMID, J. (1880): Über die Fossilien bei Karlstadt in Croaaten. Jb. K.K. Geol. Reichs., 30.
- SIMONELLI, V. (1885): Faunule del calcare ceroide di Campiglia Marittima. Atti, Soc. Tosc. Sci. Nat. Res., 6., pp. 111—127.
- STOLICZKA, F. (1861): Über die Gastropoden und Acephealen der Hieriatz-Schichten. Sber. Akad. Wiss. Wien. Math. Naturw. Cl., 43., pp. 157—204.
- SZABÓ, J. (1979): Lower and Middle Jurassic gastropods from the Bakony Mts. (Hungary). Part 1: *Euomphalidae* (Archeogastropoda). Ann. Hist. Nat. Hung., 71.
- TORL, A. (1912): La fauna liassica di Vedana (Belluno). P. 2. Molluschi. Abh. Schweiz. Pal. Ges., Mem. Soc. Pal. Suisse 38., pp. 33—59.
- UHLIG, V. (1878): Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in den karpatischen Klippen. Jb. K.K. Geol. Landesanst., 28., pp. 641—658.
- UHLIG, V. (1881): Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt in West-Galizien. Jb. K.K. Geol. Reichsanst., 31., pp. 381—422.
- VACEK, M. (1886): Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio verbunden mit einer Studie ueber die obere Liassgrenze. Abhandl. K.K. Geol. Reichsanst., 12., pp. 57—212.
- VADÁSZ, E. (1911): Die Juraschichten des südlichen Bakony. Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Pal. Umgebung Balatonsees, 1., 2. Teil, Anh. 3., Bd. No. 9.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. Paleogeogr., Paleoclim., Paleocool., 21., pp. 1—16.
- WENDT, J. (1971): Genese und submariner sedimentärer Spaltenfüllungen im mediterranean Jura. Palaeontographica A., 136., pp. 122—190.

## Liassic and Dogger gastropod zoogeography in the western part of the Tethys

J. Szabó

Relying on the Liassic (Sinemurian—Toarcian) and Dogger (Bajocian) gastropod fauna from the Bakony Mountains the author could distinguish three types of fauna within the western basin of the Tethys. One includes the stable European faunae (European type), the other two the faunae of the Mediterranean province (Alpine and African types).

The Alpine type differs from the European and African ones by the following:

- the absence of the *Opisthobranchia* subclass, including the superfamily *Nerineacea* (COSSMANN, 1896);
- it is only the pre-Late Triassic cenogastropods that are represented in the Liassic, but they can scarcely achieve any significant role. In the Dogger, some of the new types do appear, but the order in question remains invariably unimportant;
- the families that are going to get soon extinct, *Euomphalidae*, *Raphistomatidae*, are having their second bloom and relics (*Worthenia* ? sp.) also occur.

As evidenced by the common species, the Alpine faunae are considerably akin to the European ones and practically do not show up any resemblance to the African ones.

These latter are found in the Pliensbachian in northern Africa and the Adria Promontory (of the African continent) (CHANNEL—HORVÁTH, 1976). In the Sinemurian they occur even in western and eastern Sicily, in the Hettangian even in the Northern Limestone Alps. In the basal Sinemurian the Alpine faunal type did already exist in the Northern Limestone Alps and the Bakony range, with all manifestations of a separate, individualized category. This individualization must have taken a considerable time before the Sinemurian and seems to have lasted from the Late Triassic on. The absence of modern cenogastropods, the possibility of preservation of „living fossils” and the re-flourishing of declining groups within an isolated region are quite conceivable.

The pre-Sinemurian and post-Dogger history of the Alpine subprovince delineated on the basis of Alpine-type gastropodal faunae is for the moment quite uncertain, its roots seem to be traceable back to the Halstatt facies, and the invasion of more modern types in the course of the Cretaceous collisions appear to have swept away the Alpine communities.

During the Liassic drifting the territory of the Alpine subprovince grew at the expense of the Periadriatic region, only in the case of the Southern Alps took place an exchange of the European type for the Alpine one. Because of the marked affinity to the European type and the difference from the African one the Alpine subprovince, which must have had more integrity and homogeneity than today, seems to have lain on the shelf of the European continent or close to it, which cannot be explained, in all of its details, either by differences in facies or by similarities. This suggestion is supported also by the fact that eastern Sicily, which, together with Calabria, was part of the European shelf, is similarly characterizable with a fauna of Alpine type. Its is probable that the subprovince lay originally to the east of the Peradriatic region, somewhere at a distance of present-day Anatolia from the Caucasus. Notably, considering the fact that here the Alpine-type Pliensbachian fauna was contained in olistholites enclosed in Middle Jurassic flysch (PHELINTSEV 1937), this distance has been inferred from supposing the greatest plate movement ever known thus far. A distance even larger than this is inconceivable unless a much higher rate of plate movement is assumed, which would be quite unrealistic to suppose.

Having collided with the Adria Promontory, the Alpine subprovince would drift westwards and break into pieces during the closure of the Tethys.

The African subprovince, on the level of supraspecific categories, agrees with the Ethiopian faunal kingdom. Special forms, that cannot be found elsewhere (like *Africoconulus*), suggest a direct shelf communication between the two regions.

# Liász és dogger brachiopoda provinciák a Nyugati-Tethysben

Dr. Vörös Attila

(14 ábrával)

Összefoglalás: 19 szinemuri, 30 pliensbachi, 14 aaleni, 18 felsőbajóci és 17 kallóvi brachiopoda fauna fajösszetételének numerikus módszerekkel történő összevetése alapján a júra időszaki Ny-i Tethys területén egy „európai”, egy „mediterrán” és egy, a dogger során egyre inkább kiegyenültté váló „etiópai” brachiopoda provincia körvonalazható. Az európai és a mediterrán provincia közötti különbség az aaleni–bajóci során éri el maximumát. A mediterrán és az etiópai provincia nem mutat egymással kapcsolatot. Az ősföldrajzi viszonyok és a provincialitást előidéző tényezők elemzése alapján úgy tűnik, hogy az európai, illetve etiópai provincia a Tethys eurázsiai, illetve gondwanai selfjére és epikontinentális tengerreiszere terjedt ki, míg a mediterrán jellegű brachiopodák a Tethysben, a nagy kontinensektől távol elhelyezkedő tengeralatti hátságokon éltek. A mediterrán brachiopodákat hordozó kontinentális fragmentumok a Tethys bezáródása során az alpi hegységképződési övezet Marokktól a Kaukázusig terjedő szakasza mentén szóródtak szét, nagy részük a Periadriatikus régió körül csoportosul.

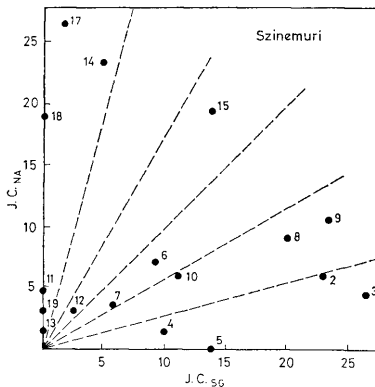
## Bevezetés

Az utóbbi két évtizedben nagyon megnőtt az egykori tengeri faunák elterjedését, földrajzi eloszlását tárgyaló dolgozatok száma. A paleobiogeográfia divatos, de ugyanakkor a kapcsolódó tudományágak számára is hasznos elfoglaltsággá vált. A tethysi júra brachiopodák földrajzi elterjedésével többen is foglalkoztak (pl. DELANCE, 1972; ROUSSELLE, 1975), de elsősorban AGER (1967, 1971, 1973) munkáit emelhetjük ki, melyekben néhány jellemző nemzetség, valamint morfológiai típus elterjedése alapján elkülönítette és körvonalazta többek között az ÉNy-Európai, a Mediterrán és az Abesszin, azaz Etiópai provinciát.

A faunaprovincia definíciója nagyon tágan értelmezhető, és általában nem is fogható szűkebbre. CAMPBELL és VALENTINE (1977) szerint: „a faunaprovinciák olyan területek, amelyeken belül az ősmaradvány-együttesek jellegzetes fajösszetételt mutatnak, egymástól viszont lényegesen eltérnek fajösszetétel alapján” (55. old). A „specialista”, aki egy bizonyos kor egy bizonyos ősmaradvány-csoportjával behatóan foglalkozik, érzi, sőt világosan látja ezeket az azonosságokat és különbségeket. Ahhoz azonban, hogy ezek tárgyilagosan kifejezhetővé, ábrázolhatóvá váljanak, numerikus módszereket kell alkalmazni. A jelen dolgozat a Ny-i Tethys-régió szinemuri, pliensbachi, aaleni, felsőbajóci és kallóvi brachiopoda faunáinak numerikus módszerekkel történt összehasonlítását tárgyalja.

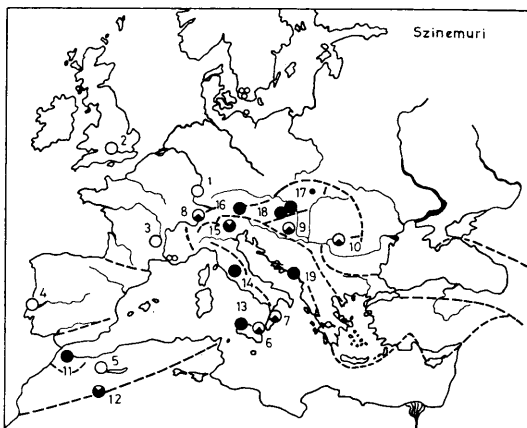
## Módszer

Számos hasonlósági koefficiens áll rendelkezésünkre, melyekkel a faunalistákat páronként összevethetjük (lásd: CHEETHAM és HAZEL, 1969), ezek közül a jelen munka során kettőt használtam, azokat, melyeket GÉCZY (1974) vezetett be a hazai őslénytani szakirodalomba: a JACCARD- és a SIMPSON-féle koefficienseket (képleteik:  $J. C. = \frac{C}{N_1 + N_2 - C}$ ;  $S. C. = \frac{C}{N_1}$ ; ahol  $N_1$  a kisebbik,  $N_2$  a nagyobbik fauna taxonszáma,  $C$  pedig a közös taxonok száma). A faunaprovinciák elkülönítését a korábban kialakított módszerrel (VÖRÖS 1977) végeztem. A júra egyes időegységein (korszakokon) belül faunisztikai egységeket jelöltem ki, melyek részben egyedi lelőhelyek, részben pedig több, egymáshoz közel eső lelőhely adatait összevontan képviselik. A legtöbb lelőhelyről jól illusztrált monográfiák állnak rendelkezésre, egyéb esetekben csak az ábrával kísért fajleírásokat vettem figyelembe. Következő lépésként egy-egy „típusfaunát” választottam ki a kvalitatív megítélés alapján előzetesen már körvonalazott provinciákon belül, melyek az illető provinciát fajsám és összetétel szempontjából is jellemzően képviselik. Ezután az összes többi lelőhely faunáját külön-külön vettem össze mindegyik típusfaunával. (Egy ilyen összehasonlítás akkor lenne igazán reális, ha ugyanazon specialista az összes faunát revideálná az eredeti anyag alapján. Ennek azonban objektív akadályai vannak, melyek jelen esetben csak részben voltak legyőzhetőek: az összehasonlításban szereplő faunák közül néhányat személyesen is tanulmányozhattam külföldi múzeumokban. Így az Északnyugati-Kárpátok, az Északi-Mészkőalpok, a Déli-Alpok és a Középső-Appenninek alsójúra brachiopoda faunájáról szerezhettem többé-kevésbé megbízható képet.) A páronkénti összevetések



1. ábra. A sinemuri faunák JACCARD-koefficiens értékei, a dél-németországi (vízszintes tengely), illetve az északi-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 1. JACCARD-coefficient values of the Sinemurian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the North Alpine (vertical axis) faunas, respectively



2. ábra. A szinemuri faunák földrajzi eloszlása. J e l m e g y a r á z a t : üres körök: európai jellegű faunák; fekete körök: mediterrán jellegű faunák (a többi kör cikkbeosztása a faunajelleggel arányos); o: jellemző európai fajok; ● jellemző mediterrán fajok; szaggatott vonalak: fontosabb alpi nagyszerkezeti vonalak

Fig. 2. Geographical distribution of the Sinemurian faunas. L e g e n d : Open circles: faunas of European character; full circles: faunas of Mediterranean character (the division of other circles into sectors is proportional with their faunal character); o: characteristic European species; ● characteristic Mediterranean species; broken lines: major Alpine tectonic lines

eredményeit (a SIMPSON- illetve JACCARD-féle koefficiensek értékeit) koordinátarendszerben ábrázoltam, a típusfaunához viszonyított jelleg függvényében (1. ábra). Az egyes faunákat így pontok képviselik, melyeknek a koordináta rendszerben elfoglalt helyzete fejezi ki a típusfaunákhoz való hasonlóság mértékét. A térséget az origóból kiinduló egyenesekkel hat egyenlő mezőre oszthatjuk; a két szélső mező tartalmazza a típusfaunákhoz leginkább hasonló faunákat képviselő pontokat, a köztes mezők pedig az átmeneti jellegűeket. A térképi ábrázolásnál ugyanezeket a jellegeket körcikkes beosztás fejezi ki (2. ábra).

## Numerikus módszerekkel elkülönített brachiopoda provinciák

### Szinemuri

Az összehasonlításban 19 fauna szerepel, összesen 243 fajjal, melyek túlnyomórészt felsőszinemuri (lotharingiai) korúak:

1. Dél-Németország + Elzász-Lotharingia (QUENSTEDT 1858, 1868–71, OPPEL 1861, HAAS—PETRI 1882)	25 faj
2. Anglia (DAVIDSON 1878, AGEY 1956–67)	15 faj
3. Rhône-medence (DUMORTIER 1867)	13 faj
4. Portugália (CHOFFAT 1947)	8 faj
5. Hauts Plateaux (Marokkó, Algéria) (FLAMAND 1911, DARESTE DE LA CHAVANNE 1930, GOUBION 1960)	8 faj

6. Taormina (DI STEFANO 1887)	34 faj
7. Calabria (FUCINI 1892, GRECO 1894)	29 faj
8. Alpes Vaudoises (Préalpes Médiannes) (HAAS 1885, PETERHANS 1926)	16 faj
9. Mecsek hg. (VADÁSZ 1935)	17 faj
10. Déli-Kárpátok (JEKELIUS 1915, RAILEANU—JORDAN 1964)	15 faj
11. Rif hg. (DUBAR 1938)	8 faj
12. Szaharai Atlasz (DUBAR 1942, GOURION 1960)	12 faj
13. Ny-Szicília (GEMMELLARO 1878)	15 faj
14. Középső-Appenninek (CANAVARI 1879, 1882, DE STEFANI 1887, FUCINI 1893, 1895, RUGGIERO 1964)	60 faj
15. Déli-Alpok (PARONA 1884, DEL CAMPANA 1907, DAL PIAZ 1909, CONTI 1954, POZZI 1960, SACCHI VIALLI 1964)	24 faj
16. Északi-Mészkőalpok (OPPEL 1861, FRAUSCHER 1883, GEYER 1889)	56 faj
17. Gerecse hg. (VIGH 1943)	30 faj
18. Bakony hg. (BÖCKH 1874, ORMÓS 1937, VÖRÖS unpubl.)	38 faj
19. Külső Dinaridák (Risan) (EICHENBAUM 1883, BITTNER 1895, MIHAJLOVIĆ 1955)	10 faj

Az európai provincia típusfaunája Dél-Németország és Elzász-Lotharingia adatait összevontan tartalmazza, a mediterrán provincia típusfaunája az Északi-Mészkőalpoké. A lelőhelyek faunáinak jellegét koordinátarendszerben az 1. ábra mutatja. Meglehetősen sok fauna esik az átmeneti tartományba, különösen figyelemre méltó a 6. (Taormina) és a 7. (Calabria) faunában mutató erős mediterrán, valamint a 12. (Szaharai Atlasz) és a 15. (Déli-Alpok) faunában mutató erős európai jelleg. Előfordulási gyakoriság alapján kijelölhetők jellemző európai illetve mediterrán fajok. *Jellemző európai fajok* azok, melyek legalább négy, kifejezetten európai jellegű faunában (1—5., 8.—10.) előfordulnak, a kifejezetten mediterrán jellegű faunákból (11., 13., 14., 16., 19.) pedig hiányoznak: *Zeilleria numismalis*, *Z. perforata*, *Spiriferina walcotti*. *Jellemző mediterrán fajok*, melyek legalább négy, kifejezetten mediterrán jellegű faunában előfordulnak, a kifejezetten európai faunákból pedig hiányoznak: *Nucleata ? aspasia*, *Zeilleria ? venusta*, *Spiriferina angulata*, *S. obtusa*. A térképi ábrázolásnál, ezek olyan lelőhelyek faunájának kifejezésére használhatók, melyek az egyébként alacsony (<5) fajszám miatt a kvantitatív összehasonlításban nem szerepelhettek. Így például (2. ábra) Svédországban (TROEDSSON 1951) mindhárom jellemző európai faj előfordul, Provenceból pedig (LANQUINE 1929) a *Zeilleria perforata* és a *Spiriferina walcotti* ismert. Az Északnyugati-Kárpátok (Stratenska Hornatina) (MAHEL 1958) mediterrán jellegét a *Spiriferina obtusa* faj előfordulása mutatja. A mennyiségileg összehasonlított faunák földrajzi eloszlása (2. ábra) Magyarországon, Dél-Olaszországban és az Atlasz hegység térségében ellentmondásos képet mutat; ősföldrajzi, nagytektonikai problémákra hívja fel a figyelmet.

### Pliensbachi

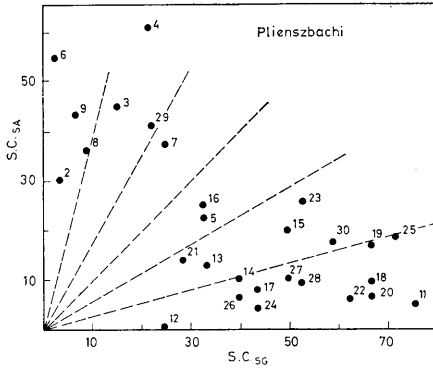
A jelen összehasonlítás a pliensbachi (carixi + domeri) brachiopoda faunák eloszlását tárgyaló korábbi dolgozatomnál (VÖRÖS 1977) több adatot tartalmaz: az összehasonlításban 30 fauna szerepel, összesen 306 fajjal:

1. Déli-Alpok (UHLIG 1880, PARONA 1880, BÖSE—SCHLOSSER 1900, HAAS 1912, RENZ 1932)	73 faj
2. Középső-Appenninek (CANAVARI 1880, 1881, 1883, ZITTEL 1869, RAMACCIONI 1936)	56 faj
3. Ny-Szicília (GEMMELLARO 1874, DI STEFANO 1892)	45 faj
4. Külső Hellenidák (RENTZ 1932)	28 faj

5. Külső-Dinaridák (ĆIRIC 1949)	9 faj
6. Bakony hg. (Vörös 1970)	40 faj
7. Nagy Fátka (Belanska Dolina) (SIBLIK 1964)	8 faj
8. Északi-Mészközpok (BÖSE 1898)	42 faj
9. Béti Kordillera (Murcia) (CISNEROS 1923)	14 faj
10. Dél-Németország (QUENSTEDT 1858, 1868—71, RAU 1905)	67 faj
11. Elzász Lotharingia (HAAS—PETRI 1882)	21 faj
12. Pireneusok (DUBAR 1925)	8 faj
13. Katalónia (Lérida) (DELANCE 1969)	15 faj
14. Marokkó (Oujda) (DARESTE DE LA CHAVANNE 1930)	10 faj
15. Anatólia (Yakaçik) (AGER 1959)	10 faj
16. Krím (MOJSZEJEV 1934)	24 faj
17. Jugoszláv Déli-Kárpátok (RADOVANOVIĆ 1888, SUČIĆ-PROTIĆ 1969, 1971)	50 faj
18. Román Déli-Kárpátok (Svinița) (RAILEANU—JORDAN 1964)	21 faj
19. Királyerdő (PREDA 1967)	24 faj
20. Mecsek + Villányi hg. (VADÁSZ 1935, AGER—CALLOMON 1971)	15 faj
21. Kis-Kárpátok (Pristodolok) (PEVNY 1964, SIBLIK 1967)	7 faj
22. Kostelec (SIBLIK 1965, 1966, 1967, 1968)	16 faj
23. Gresten (TRAUTH 1909)	19 faj
24. Nagy-Britannia (AGER 1956)	32 faj
25. Rhône-medence (DUMORTIER 1869)	11 faj
26. Ibériai Kordillera (HINKELBEIN 1969, HEVIA—DEL POZO 1972, COMAS RENGIFO GÓY 1975)	15 faj
27. Portugália (CHOFFAT 1947)	10 faj
28. Orani fennsík (Saida) (FLAMAND 1911, GOURION 1960)	21 faj
29. Keleti-Atlasz (Guelma) (DARESTE DE LA CHAVANNE 1920)	22 faj
30. Nyugati-Balkán hg. (Teteven) (COHEN, 1931, TZANKOV—BOŇEV 1932)	17 faj

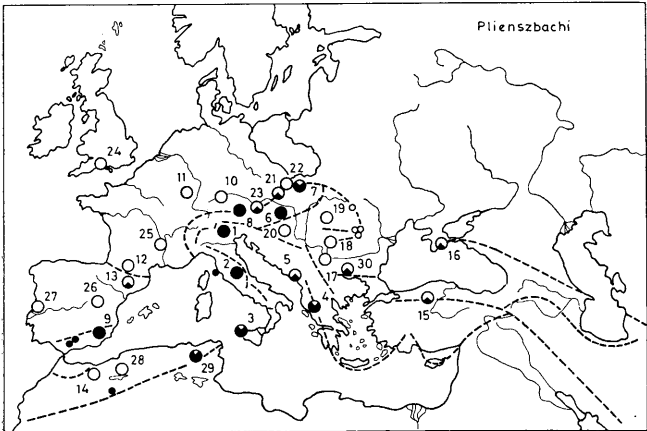
Az európai provinciát típusfaunaként Dél-Németország, a mediterrán provinciát pedig a Déli-Alpok faunája képviseli. A plienschachi lelőhelyek faunáinak jellegét koordináta rendszerben a 3. ábra szemlélteti. A faunák többsége dél-németországi vonást mutat, ezek európai provinciaként jól elkülöníthetők, feltűnő azonban, hogy az 5. (Külső-Dinaridák) és a 16. (Krím) faunák átmenetiek, erősebb európai jelleggel. *Jellemző európai fajok*, melyek legalább öt, kifejezetten európai jellegű faunában (10.—12., 14., 17.—20., 22., 24.—28.) előfordulnak, míg a kifejezetten mediterrán jellegű faunák (1., 2., 6., 8., 9.) egyikében sem találhatók meg: *Gibbiryhynchia curviceps*, *Tetrarhynchia tetrahedra*, *Prionorhynchia quinqueplicata*, *Lobothyris edwardsi*, *L. punctata*, *L. subpunctata*, *Zeilleria subnumismalis*, *Z. mariae*, *Z. indentata*, *Z. quadrifida*, *Aulacothyris resupinata*. *Jellemző mediterrán fajok*, melyek legalább három, kifejezetten mediterrán jellegű faunában előfordulnak, míg a kifejezetten európai jellegű faunák egyikében sem találhatók meg: *Pisiryhynchia retroplicata*, *P. inversa*, *Prionorhynchia ? flabellum*, *Apringia paolii*, „*Rhynchonella*” *sordellii*, „*R.*” *scherina*, „*R.*” *stoppanii*, „*R.*” *diptycha*, *Nucleata ? aspasia*, *Phymatothyris rheumatica*, *Viallithyris gozzanensis*, „*Terebratula*” *adnethensis*, „*T.*” *delorenzoi*, *Aulacothyris ? furlana*, *A. ? appenninica*, *A. ? ampezzana*. Néhány jellemző faj előfordulása a 4. ábrán szerepel. A Keleti-Kárpátok bukovinai takarójából ismert a *Lobothyris punctata* faj (TURCULET 1971), míg Brassó környékén (a géta takaróba sorolt keresztényfalvi liászban) emeltt még a *Tetrarhynchia tetrahedra* és a *Zeilleria quadrifida* fajok is (JEKELIUS 1915). A jellemző mediterrán fajok közül figyelemre méltó a *Nucleata ? aspasia* előfordulása a Szaharai-Atlaszban (FLAMAND 1911), valamint a Béti-Kordillerák nyugati részén (KILIAN 1889), a „*Terebratula*” *adnethensis* kíséretében. A mennyiségileg összehasonlított faunák földrajzi eloszlása sokhelyütt mutat ellentmondásos képet. Nehezen értelmezhető az anatóliai (15.)





3. ábra. A plienszbachi faunák SIMPSON-koeficiens értékei, a dél-németországi (vízszintes tengely), illetve a déli-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 3. SIMPSON-coefficient values of the Plienszbachian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the South Alpine (vertical axis) faunas, respectively



4. ábra. A plienszbachi faunák földrajzi eloszlása. A jelmagyarázatot lásd: 2. ábra  
Fig. 4. Geographical distribution of the Plienszbachian faunas. Legend: same as in Fig. 2.

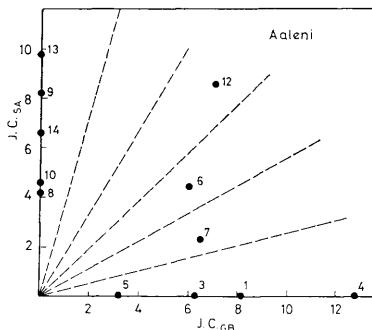
és a krími (16.) fauna átmeneti (kevert ?) jellege. Az 5., 21., és 22. faunák esetében hibás határozásokra is gondolhatunk. A 6. és 20. fauna helyzete a közép-magyarországi nagyszerkezeti vonal ősföldrajzi jelentőségét hangsúlyozza. Az európai és mediterrán faunák (a szinemuriakhoz hasonló) sajátosságos elrendeződése Ibériában és az Atlaszban valószínűleg szintén nagytektonikai magyarázatot igényel.

### Aaleni

Az összehasonlításban 14 fauna szerepel, összesen 171 fajjal:

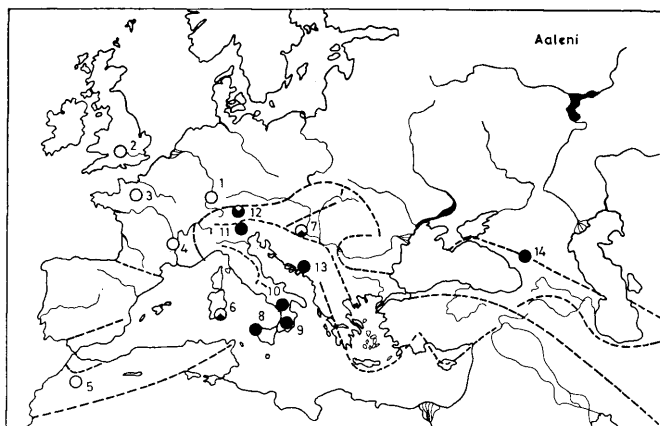
1. Dél-Németország + Elzász Lotharingia (QUENSTEDT 1868–71, HAAS–PETRI 1882, BRANCO 1879, DROT 1952)	12 faj
2. Anglia (DAVIDSON 1878)	28 faj
3. ÉNY-Franciaország (Sarthe) (FRENEIX et al. 1956)	6 faj
4. Rhône-medence (ROCHÉ 1939)	16 faj
5. Marokkó (Moyen Atlas) (ROUSSELLE 1965)	4 faj
6. Szardínia (TADDEI RUGGIERO 1966)	7 faj
7. Mecsek hg. (VADÁSZ 1935)	5 faj
8. Ny-Szicília (DI STEFANO 1884)	10 faj
9. Calabria (GRECO 1899)	13 faj
10. Déli-Appenninek (Lagonegro) (GRECO 1900)	6 faj
11. Déli-Alpok (PARONA–CANAVARI 1880, VAČEK 1886, FINKELSTEIN 1889, Böse–FINKELSTEIN 1892, FERRARI–MANARA 1972)	40 faj
12. Északi-Mészkőalpok (ROTHPLETZ 1886, FINKELSTEIN 1889)	48 faj
13. Külső-Dinaridák (Crna Gora) (MARTELLI 1906)	16 faj
14. ÉNy-Kaukázus (KAMÜSAN–BABANOVA 1973)	25 faj

Az aaleni lelőhelyek faunájának jellegét koordináta rendszerben az 5. ábra mutatja. Az elkülönülés igen élesnek mondható: a faunákat képviselő pontok többsége a tengelyek mentén csoportosul, csupán a 6. (Szardínia) és a 12. (Északi-Mészkőalpok) faunák átmeneti jellegűek. *Jellemző európai fajok*, melyek legalább három, kifejezetten európai faunában (1.–5.) elő-



5. ábra. Az aaleni faunák JACCARD-oefficiens értékei, az angliai (vízszintes tengely), illetve a déli-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 5. JACCARD-coefficient values of the Aalenian faunas compared with the British (horizontal axis) and the South Alpine (vertical axis) faunas, respectively



6. ábra. Az aaleni faunák földrajzi eloszlása. A jelmeagyarázatot lásd: 2. ábra  
Fig. 6. Geographical distribution of the Aalenian faunas. Legend: same as in Fig. 2.

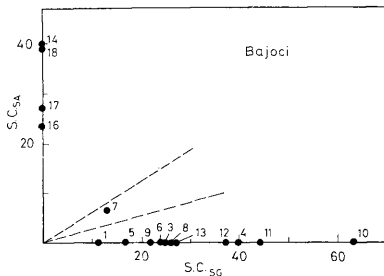
fordulnak, míg a kifejezetten mediterrán faunákból (8.—11., 13., 14.) hiányoznak: *Pseudoglossothyris curvifrons*, *Epithyris submaxillata*. *Jellemző mediterrán fajok* melyek legalább három, kifejezetten mediterrán faunában előfordulnak, míg a kifejezetten európaiakból hiányoznak: *Pseudogibbirhynchia vigili*, *P. erycina*, *Parvirhynchia ximenesi*, *P. waehneri*, *Zeilleria ippolitae*. Az aaleni faunák földrajzi eloszlását a 6. ábra szemlélteti. A viszonylag kevés adat ellenére, a mediterrán provincia jól kirajzolódik, csupán a kaukázusi (14.) előfordulás értelmezése ütközik nehézségbe.

### Bajóci

Az összehasonlításban szereplő 18 fauna (összesen 241 fajjal) a bajóci magasabb részéből került elő (Humphriesianum — Parkinsoni Zónák):

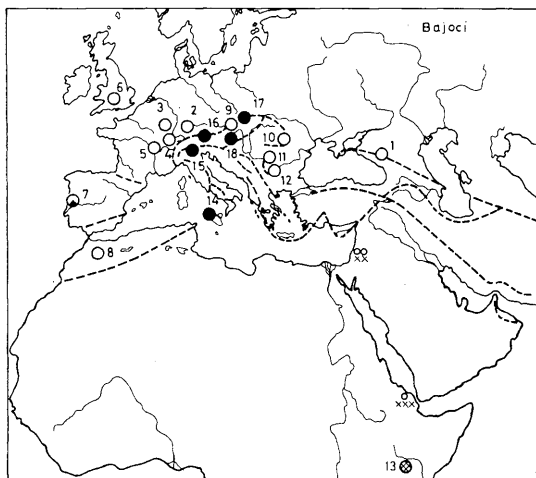
1. ÉNy-Kaukázus (KAMŰSAN—BABANOVA 1973)	17 faj
2. Dél-Németország (QUENSTEDT 1858, 1868—71, KUHN 1938, SEIFERT 1963)	41 faj
3. Elzász Lotharingia (HAAS—PETRI 1882)	16 faj
4. Jura hg. (HAAS 1889, GREPPIN 1900, CONTINI—ROLLET 1970)	20 faj
5. Rhône vidék (ARCELIN—ROCHÉ 1936, MARZLOFF et al. 1936, ROCHÉ 1939)	63 faj
6. Anglia (DAVIDSON 1878)	63 faj
7. Portugália (CHOFFAT 1947)	15 faj
8. Marokkó (Moyen Atlas) (ROUSSELLE 1965)	19 faj
9. Vág-völgy (PEVNY 1969)	9 faj
10. Keleti-Kárpátok (JEKELIUS 1916, TURCOLET 1971, PREDÁ 1976)	11 faj
11. Déli-Kárpátok (JORDAN 1966)	18 faj
12. Balkán hg. (CSUMACSENKO 1978)	8 faj
13. Szomália (Jubaland) (WEIR 1929)	11 faj
14. Ny-Szicília (GEMMELLARO 1877)	5 faj

15. Déli-Alpok (OPPEL 1863, PARONA 1880, BÖSE—FINKELSTEIN 1892, POINT-INGHER 1959, FERRARI—MANARA 1972) 23 faj  
 16. Északi-Mészkőalpok (OPPEL 1863, ROTHPLETZ 1886) 17 faj  
 17. ÉNy-i-Kárpátok (PEVNY 1964, SIBLIK 1966) 11 faj  
 18. Bakony hg. (VÖRÖS unpubl.) 15 faj



7. ábra. A bajóci faunák SIMPSON-koeficiens értékei, a dél-németországi (vízszintes tengely), illetve a dél-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 7. SIMPSON-coefficient values of the Bajocian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the South Alpine (vertical axis) faunas, respectively



8. ábra. A bajóci faunák földrajzi eloszlása. A jelmagyarazatot lásd: 2. ábra, valamint: sraffozott körök: etiópai jellegű faunák; x: jellemző etiópai fajok

Fig. 8. Geographical distribution of the Bajocian faunas. Legend: same as in Fig. 2, and: cross-hatched circles: faunas of Ethiopian character; x: characteristic Ethiopian species

Az európai provinciát típusfaunaként Dél-Németország, a mediterrán provinciát pedig a Déli-Alpok faunája képviseli. A bajóci faunák jellegét koordinátarendszerben a 7. ábra mutatja. Az elkülönülés rendkívül éles: a faunákat képviselő pontok a 7. (Portugália) kivételével a koordináta tengelyek mentén csoportosulnak. Figyelemre méltó, hogy a szomáliai (13.) fauna nem mutat mediterrán vonást, hanem az európaiak közé sorakozik. *Jellemző európai fajok*, melyek legalább öt, kifejezetten európai jellegű faunában előfordulnak: *Cymatorhynchia quadruplicata*, *Acanthothyrus spinosa*, *Lobothyris perovalis*, *Tabithyrus globata*, *Epithyrus maxillata*, *Plectoidothyris ventricosa*, *Aulacothyris carinata*. *Jellemző mediterrán fajok*, melyek legalább három, mediterrán jellegű faunában előfordulnak: *Apringia ? alla*, *Striurhynchia ? subechinata*, „*Rhynchonella*” *berchta*, „*Terebratula*” *fyrgia*. A bajóci faunák földrajzi eloszlását a 8. ábra szemlélteti. Figyelemre méltó néhány jellemző európai faj előfordulása a Jordán folyó mentén (MUIR-WOOD 1925), valamint Eritreában (DIAZ-ROMERO 1931), Szomáliával közös fajok kíséretében. Ezek figyelembevételével, erős európai hatást mutató etiópiai provincia rajzolódik ki. A mediterrán provincia földrajzilag is élesen elhatárolódik az európaítól, a képet csupán a Vág-völgyi (9.) előfordulás zavarja.

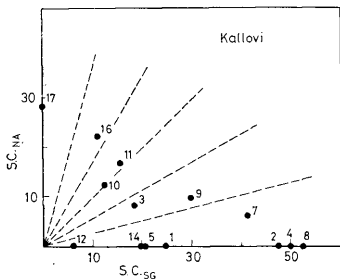
### Kallóvi

Az összehasonlításban 17 fauna szerepel (összesen 222 fajjal) melyek túlnyomórészt alsókallóvi korúak:

1. Törkménia (MOJSZEJEV 1944, PROZOROVSKAJA 1968)	24 faj
2. Észak-Kaukázus (NEUMAYR—UHLIG 1892, MOJSZEJEV 1934)	23 faj
3. Krim (MOJSZEJEV 1934, BABANOVA 1964, KAMŰSAN—BABANOVA 1973)	38 faj
4. Orosz tábla (LAHUSEN 1883, MAKRIDIN 1964)	20 faj
5. Szilézia (Balin) (SZAJNOCHA 1879)	24 faj
6. Dél-Németország + Elzász Lotharingia (QUENSTEDT 1858, 1868—71, HAAS—PETRI 1882, CORROY 1932)	55 faj
7. ÉNy-Franciaország (DESLONGCHAMPS 1859a, 1860, GROSSOUVRE 1891, BIZET 1894, COUFFON 1919)	48 faj
8. Anglia (DAVIDSON 1878)	19 faj
9. Portugália (CHOFFAT 1947)	10 faj
10. Dél-Franciaország (DESLONGCHAMPS 1859b, PARONA—BONARELLI 1897)	8 faj
11. Mecsek + Villányi-hg. (VADÁSZ 1935, VÖRÖS unpubl.)	13 faj
12. Tunézia + Líbia (DESIO et al. 1960, DUBAR 1967)	16 faj
13. Etiópia + Szomália (DOUVILLÉ 1886, DIAZ-ROMERO 1931, MUIR-WOOD 1935)	25 faj
14. Észak-India (NOETLING 1895, MUIR-WOOD 1937)	5 faj
15. Északi-Mészkőalpok (OPPEL 1861, ROTHPLETZ 1886, KUNZ 1967)	12 faj
16. ÉNy-i-Kárpátok (UHLIG 1881, KSIAZKIEWICZ 1956)	9 faj
17. Déli-Kárpátok (Rucar) (SIMIONESCU 1899)	7 faj

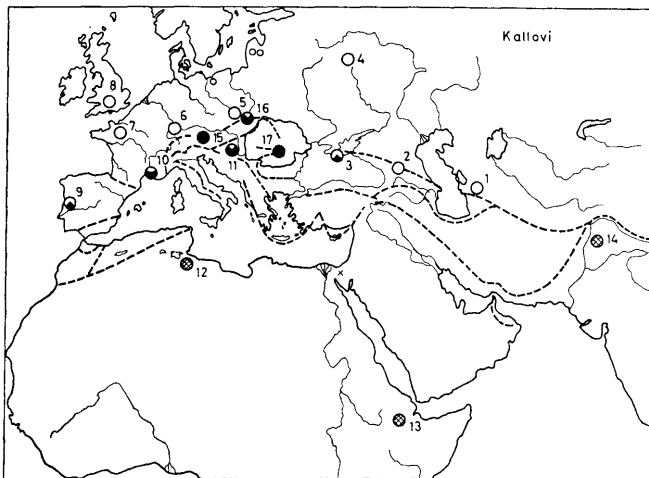
Az európai provincia típusfaunája Dél-Németország és Elzász Lotharingia adatait összevontan tartalmazza, a mediterrán provincia típusfaunája az Északi-Mészkőalpoké. A kiegyenült provinciaként először jelentkező etiópiai provincia típusfaunájául Etiópia és Szomália összevont faunája kínálkozott. A kallóvi faunák jellegét koordinátarendszerben a 9. ábra mutatja. Az európai és a mediterrán provincia között szinte teljesen folyamatosnak látszik az átmenet. Feltűnő, hogy az egyéb ösföldrajzi kritériumok alapján az európai selfhez kapcsolandó 10. (Dél-Franciaország) és a 11. (Mecsek-Villányi-hg.) faunák mennyire erősen mediterrán jellegűek. Figyelemre méltó, hogy az etiópiai provinciát képviselő három fauna nem mutat mediterrán hatást, kettő viszont (12., 14.) némi európai jelleggel rendelkezik. *Jellemző európai*

fajok, melyek legalább öt, kifejezetten európai jellegű faunában (1., 2., 4.—8.) előfordulnak, míg a mediterrán (15.—17.), vagy az etiópiai (12.—14.) jellegűekben nem találhatók meg: *Ivanoviella aleanica*, *Rhynchonelloidella varians*, *Goniothyris ? eggensis*, *Ptyctothyris dorsoplicata*, *P. subcanaliculata*, *Aulacothyris pala*, *Ornithella lagenalis*. Jellemző etiópiai fajok me-



9. ábra. A kallóvi faunák SIMPSON-koeficiens értékei, a dél-németországi (vízszintes tengely), valamint az északi-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 9. SIMPSON-coefficient values of the Callovian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the North Alpine (vertical axis) faunas, respectively



10. ábra. A kallóvi faunák földrajzi eloszlása. A jelmagyarázatot lásd: 2. és 8. ábra  
Fig. 10. Geographical distribution of the Callovian faunas. Legend: same as in Figs 2. and 8.

lyek legalább két etiópiai jellegű faunában előfordulnak, a másik két provinciából pedig hiányoznak: *Burmírhynchia parva*, *B. weiri*, *Daghanírhynchia subversabilis*, *D. daghaniensis*, *Charltoniathyris bihinensis*, *Pseudoglossothyris sulcata*, „*Terebratula*” *subsella*. Jellemző mediterrán fajok melyek legalább két mediterrán jellegű faunában előfordulnak, a másik két provinciából pedig hiányoznak: *Calvirhynchia contraversa*, „*Rhynchonella*” *defluxoides*. A kallóvi faunák földrajzi eloszlását a 10. ábra szemlélteti. A jellemző fajok közül nem meglepő a *Rhynchonelloidella varians* és a *Ptyctothyris dorsoplicata* előfordulása a Balti-tenger térségében (KRENKEL 1915, STOLL 1934) illetve a *Daghanírhynchia daghaniensis* jelenléte a Sinai-félszigeten (DOUVILLÉ 1916). Az európai provincia néhány faunájában (3., 9., 10., 11.) erős mediterrán hatás jelentkezik. Rendkívül különös a tisztán mediterrán jellegű 17. fauna jelenléte a Déli-Kárpátokban (melynek minden tektonikai egysége európai jellegeket mutatott a júra korábbi szakaszaiban).

### A provincialitás időbeli változásai

Az előzőekben numerikus módszerekkel elkülönített európai, mediterrán és (a kallóviban) etiópiai brachiopoda provinciákat, mint önálló faunisztikai egységeket, egymással is összehasonlíthatjuk. A provinciák mennyiségi adatait az I. táblázat mutatja.

Az európai, a mediterrán és az etiópiai brachiopoda provinciában előforduló fajok számának, illetve a közös fajok számának változása a szinemuritól a kallóvig  
Species numbers of the European, Mediterranean and Ethiopian brachiopod provinces and numbers of common species in different stages from the Sinemurian to the Callovian

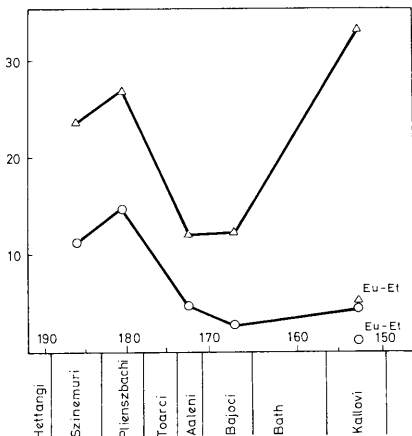
I. táblázat — Table I.

	Sinemuri	Pliensbachi	Aaleni	Bajóci	Kallóvi
Az összes, számításba vett fajok száma	243	306	171	241	222
Az európai provinciában előfordul	114	167	66	191	170
A mediterrán provinciában előfordul	156	184	113	49	24
Európai—mediterrán közös fajok száma	27	45	8	6	8
Az etiópiai provinciában előfordul	—	—	—	—	39
Etiópiai—mediterrán közös fajok száma	—	—	—	—	—
Etiópiai—európai közös fajok száma	—	—	—	—	2

A szinemuri és a pliensbachi során mind az európai, mind a mediterrán provincia fajszáma emelkedik. Az aaleni mélypont után az európai provincia fajszáma újra magas értéket ér el, ezzel szemben a mediterrán területeken a fajszám csökkenése drasztikusan tovább folytatódik a bajóci és a kallóvi során. Bizonyosra vehető, hogy a valódi fordulópont a toarci korszakban következett be, amikor (valószínűleg az Atlanti-óceán kezdődő kinyílása miatt) az egész nyugati Tethysben jelentős ösföldrajzi változások mentek végbe. Feltűnő azonban, hogy míg az európai provincia faunája ezt a „krízist” a bajócira kiheverte, a mediterrán brachiopoda fauna hanyatlása tovább folytatódott.

Az I. táblázat adataiból számított SIMPSON- és JACCARD-féle koefficiensek értékeit a 11. ábra mutatja. A folyamatos görbék az európai és a mediterrán provincia közötti hasonlóság időbeli változását szemléltetik a két koefficiens értékei alapján. Látható, hogy a két provincia a pliensbachiban és a kallóviban mutatja a legnagyobb hasonlóságot, míg a hasonlóság minimuma (tehát a provincialitás maximuma) az aalenire és a bajócira tehető. Figyelemre méltó, hogy a szinemuriban a provincialitás nagyobb mértékű volt, mint a pliens-

bachiban. Ha az európai és a mediterrán provincia közötti különbség csak a júra elején alakult volna ki, a szinemuriban még igen nagy hasonlósági értéket kellene kapnunk. Mivel azonban az eltérés már ekkor is igen nagyra mutatkozik, a mediterrán provincia kiegyenülésének időpontját sokkal korábbra (esetleg a középsőtírászra: Vörös 1977) kell tennünk. Az európai és az etiópiai provincia közötti hasonlóság (a kallóviban) igen kicsi, sokkal kisebb, mint az európai és a mediterrán közötti. Az etiópiai provincia erős endemizmusát, nagyfokú elkülönültségét hangsúlyozza, hogy a mediterrán provinciával semmiféle kapcsolatot, hasonlóságot nem mutat.



11. ábra. Az európai és a mediterrán brachiopoda provinciák közötti hasonlóság változása a szinemuritól a kallóviig. Jelmelegarázat: Háromszögek: SIMPSON-koeficiens értékek; körök: JACCARD-koeficiens értékek; Eu-Et: az európai és az etiópiai provinciák közötti hasonlósági koeficiens értékek

Fig. 11. Changes in similarity between the European and the Mediterranean brachiopod provinces from the Sinemurian to the Callovian. Legend: Triangles: SIMPSON-coefficient values; Circles: JACCARD-coefficient values; Eu-Et: coefficient values of similarity between the European and Ethiopian provinces

## A provincialitást előidéző tényezők

A diszkussziót abból az ösföldrajzi képből kiindulva kezdhethetjük, mely szerint a júra időszaki Tethys egy nagyjából V-alakú, kelet felé nyitott, nyugaton zárt, igazi óceán volt. Ezt az óceánt mind az eurázsiai mind az afrikai (Gondwana) kontinens felől kiterjedt selfek szegélyezték, melyeknek kontinens-felőli, ma is a stabil európai (illetve afrikai) területen található üledékeire jellemzők az európai (illetve etiópiai) típusú brachiopodák. A mediterrán provincia egykori földrajzi helyzetet vitatott.

AGEE (1967) a mediterrán provinciát „bathyalis” provinciának tekintette, eszerint tehát az európai self külső, mélyebbre süllyedt részén éltek volna a mediterrán brachiopodák. Ez a nézet nem tartható fenn, ugyanis a mediterrán



júra tenger aljzata igen erősen tagolt volt; nem tekinthető egységesen bathyalisnak (GALÁCZ—VÖRÖS 1972; BERNOULLI—JENKYN 1974). A mediterrán brachiopodákat legnagyobb tömegben tartalmazó krinoideás és „hierlatz” mészkő-típusok éppen a mélyebbvízű medencékből kiemelkedő, áramlás-sodorta, sekélytengeri hátságokról származnak (VÖRÖS 1975).

Későbbi munkájában AGER (1971) kifejtette, hogy a brachiopodák földrajzi eloszlását szabályozó tényezőkkel kapcsolatban a kutatók gondolkodásmódja háromféle „iskolát” követ: 1. barrierek, 2. mélységviszonyok, 3. aljzattípusok. AGER hangsúlyozta, hogy ő az „aljzattípusok” híve és, hogy a brachiopodák elterjedése környezetileg szabályozott. Véleményem szerint, a mediterrán provincialitást nem lehet az aljzattípusok különbözőségére visszavezetni. Viszonylag mélyvízi mészsizaptól a sekélyebb tengeri karbonátos homokon keresztül, az egészen sekélyvízi, bahama-típusú karbonátos üledékekig, a mediterrán területek minden közettípusában szinte ugyanazok a mediterrán jellegű brachiopodák fordulnak elő. Az Északnyugati-Kárpátok maghegységeinek parautochthon üledékes köpenysorozatában, valamint a Križna takaróban a mediterrán jellegű pliensbachi brachiopodák olyan (sok terrigén törmelékanyagot és sötétszürke-fekete mészköveket tartalmazó) rétegsorokban fordulnak elő, melyek az európai self megfelelő korú összleteihez litológiaiag nagyon hasonlítanak.

HALLAM (1971, 1972) a brachiopodák mellett más benthonikus csoportok vizsgálatával arra a következtetésre jutott, hogy összefüggő selfterületen, barrierek nélkül is létrejöhetnek faunaprovinciák, bizonyos tényezők (hőmérséklet, tápanyagellátás, környezeti stabilitás stb.) térbeli változása következtében. Ez a modell esetünkben jól alkalmazható az etiópiai—európai provinciák eltéréseinek magyarázatára, ezek ugyanis eredetileg összefüggő, több ezer km hosszúságú selfterületen alakultak ki, melyen a migrációs faunakapcsolat is biztosított volt (AGER—WALLEY 1977). Nem alkalmazható azonban az európai—mediterrán provincialitás esetére, mert itt sem az összefüggő selfterület, sem a közvetlen faunakapcsolat nem igazolható.

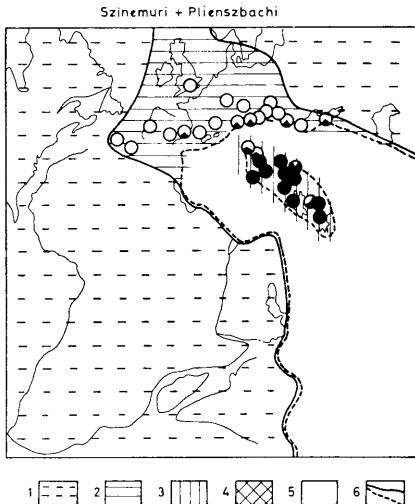
GÉCZY (1972) fejtette ki elsőként azt a gondolatot, hogy a júra ammonites faunaprovinciák differenciálódása közbeeső, széles óceáni területekkel lehetett összefüggésben. Ezt a „barrier”-ista felfogást követve alakult ki az az elképzelés (VÖRÖS 1977), mely szerint a mediterrán jellegű júra brachiopodák valahol a nyílt Tethysben elhelyezkedő, kontinentális talapatú tengeralti hátságokon (mikrokontinensen) éltek, nagy távolságra az európai, illetve az afrikai selfektől. Ez az elszigetelt helyzetű mikrokontinens megfelelő feltételeket adhatott egy brachiopoda provincia kialakulásához, még AGER (1971) provincia fogalma szerint is. Az eleinte különösen sekély vízzel borított hátságokon élő brachiopodák nem voltak képesek meghódítani a környező, több ezer méteres vízmélységben levő óceáni aljzatot, és ebben az értelemben elterjedésük és elkülönülésük környezetileg volt determinált. Szesszilis szervezetek lévén, fauna-kapcsolatuk sem lehetett az európai selffel, miután szabadon úszó lárváik nem érthették el azt. RUDWICK (1970) szerint az *Articulata* brachiopodák lárváinak planktonikus periódusa igen rövid, csupán néhány óra, esetleg néhány nap. Ennyi idő alatt, még 100–200 km út megtételéhez is igen nagy sebességű tengeráramlásokra van szükség, melyek azonban a kiegyenlített éghajlatú júra időszakban és a nyugat felől zárt Tethysben egyáltalán nem valószínűsíthetők. Így legföljebb uszadékfák és a vízben lebegő algák segíthették elő a rajtuk megtapadt, kifejlett állatok diszperzióját, de ezek

csupán a ténylegesen meglévő sporádikus kapcsolatot tették lehetővé. HALLAM (1971) szerint a mediterrán területekre jellemző csökkent tápanyagellátás összhangban van a jelen elképzeléssel (eltávolodás a kontinentális tápanyagforrásoktól). A mediterrán brachiopodák igen sok, filogenetikailag archaikus vonást mutatnak (pl.: a *Dimerellacea* főcsalád dominanciája: AGER et al. 1972; *Brachidium* támasztó szerkezet: VÖRÖS 1978). Ezek valószínűleg úgy értelmezhetők, hogy az óceáni mikrokontinensen (tengeralatti hátságokon) a környezet stabilabb volt, mint az európai és afrikai sلفeken, és ez kedvezett az ősi jellegek fennmaradásának, vagy visszaütésének.

Összefoglalva: az európai—etiópiai provincialitás (több ezer km hosszúságú selfterület mentén) a környezeti feltételek térben fokozatos változásának eredménye; az európai—mediterrán provincialitást mélytengeri—óceáni barrierek idézték elő.

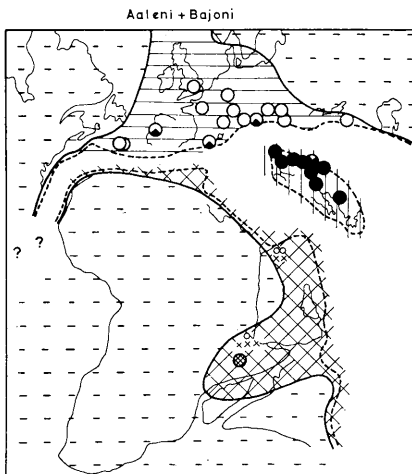
### A Nyugati-Tethys júra brachiopoda provinciáinak ősföldrajzi helyzete

A 12., 13., és 14. ábrán látható térképek — igen elnagyoltan — egyfajta, lehetséges ősföldrajzi képet szemléltetnek. A térképek alapjául szolgáló adatok közül: a kontinensek helyzete és júrán belüli mozgása DEWEY et al. (1973)

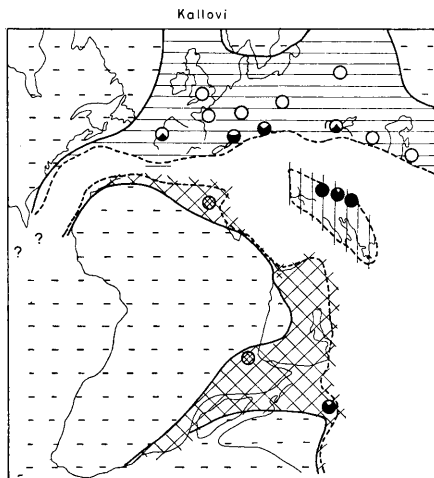


12. ábra. A sinemuri és plienszbachi brachiopoda faunák ősföldrajzi eloszlása. Jelmagyarázat: 1. Szárazföld, 2—4. Self és epikontinentális tenger (2. európai provincia, 3. mediterrán provincia, 4. etiópiai provincia), 5. Óceáni Tethys, 6. Partvonal és selfperem. A faunisztikai jelek magyarázatát lásd: 2. és 8. ábra. A kontinensek helyzete DEWEY et al. (1973), a partvonalak HALLAM (1975) nyomán

Fig. 12. Palaeogeographical distribution of the Sinemurian and Pliensbachian brachiopod faunas. Legend: 1. Land, 2—4. Shelf and epicontinental seas (2. European province, 3. Mediterranean province, 4. Ethiopian province), 5. Oceanic Tethys, 6. Shore-line and shelf-edge. Legend to the faunistic symbols see Figs 2. and 8. Position of continents after DEWEY et al. (1973), shore lines after HALLAM (1975)



13. ábra. Az aaleni és bajóci brachiopoda faunák ősföldrajzi eloszlása. A jelmagyarázatot lásd: 12. ábra  
 Fig. 13. Palaeogeographical distribution of the Aalenian and Bajocian brachiopod faunas. Legend: same as in Fig. 12.



14. ábra. A kallóvi brachiopoda faunák ősföldrajzi eloszlása. Jelmagyarázat: lásd 12. ábra  
 Fig. 14. Palaeogeographical distribution of the Callovian brachiopod faunas. Legend: same as in Fig. 12.

dolgozatából, a tengerpartvonalak (a szigetek elhanyagolásával) HALLAM (1975) munkájából származnak. A Tethysben helyet foglaló mikrokontinens alakja és helyzete önkényes, további vitára és megfontolásra adhat alkalmat; területe pedig akkora, hogy magában foglalhassa legalább a ma ismert darabjait: a periadriatikus régiót, az ausztroalpi egységeket, a Kárpátokon belüli terület északi részét, a Rif—Béti blokkot és még néhány fragmentumot az Atlasz, valamint a Pontusi—Krim—Kaukázusi hegységrendszer mentén. A rekonstrukció nem számol az anatóliai és iráni mikrokontinensekkel, lehet, hogy a júra idején ezek a térkép keleti határán kívül estek. A brachiopoda faunák összetételét, jellegét mutató jelek, néhány kivétellel, a lemeztektonikai visszarendezés szerinti helyükre kerültek. Faunisztikai és tektonikai értelmezésbeli nehézségek miatt, az ősföldrajzi térképeken nem szerepelnek a Szaharai Atlasz és Anatólia, valamint a Kárpátok és a Kaukázus egyes faunái (összesen 7 adat).

A szinemuri és pliënsbachi adatokat összevontan, a 12. ábra mutatja. Az európai jellegű faunák az európai epikontinentális tenger területén sorakoznak; a selfperemhez közeli helyzetűeknél némi mediterrán befolyás mutatkozik. A mediterrán mikrokontinens északi végén, az erős európai hatást a calabriai és a kelet-szicíliai szinemuri faunák mutatják. A gondwanai selfről nincsen értékelhető brachiopoda adat.

A korai doggerre (aaleni + bajóci) jellemző elterjedési viszonyokat a 13. ábra szemlélteti. Az Atlanti-óceán részben már nyitva áll (ez az óceáni sáv valószínűleg összekötötte a Tethys nyugati végét a Csendes-óceán ösével és így mélyáramlási lehetőséget teremtett). Az európai és az afrikai self ezáltal elkülönült, mégpedig — az itt bemutatott felfogás szerint — úgy, hogy az Atlasz hegység központi tömegeit képező Marokkói- és Orani-mezeta az európai oldalon maradt (brachiopoda faunájuk legalábbis erről tanúskodik.) Az európai és a mediterrán provincia közötti kapcsolat minimálisra válik. A Gondwanán kialakult epikontinentális tengerben, európai jellegű fajok kíséretében, sok endemikus, „etiópiái” elem jelentkezik.

A kallóviban (14. ábra) az Atlanti-óceán még szélesebbé vált, az eurázsiai és gondwanai epikontinentális tengerek pedig óriási területeket borítottak el. A mediterrán mikrokontinensen a brachiopodák életfeltételei — úgy látszik — igen kedvezőtlennek váltak; viszonylag gazdag fauna csak az Alpok és a Kárpátok területéről ismert. Az európai provincia nagy része eléggé egyveretű, de a selfperem közelében néhány fauna (Krim, Villány, Provence) igen erős mediterrán hatást mutat. Ennek alapvető oka a bizonyára felerősödő tengeráramlási tevékenység lehetett (elősegítve a diszperziót), de az is hozzájárulhatott, hogy a kallóviban — a partszegélyek távolra tolódása miatt — az európai selfperemeken a környezeti viszonyok erősen polágikussá, azaz „mediterrán” jellegűvé váltak (paleotrixes, radioláriás kőzetfáciesek). A gondwanai selfet és az epikontinentális tengereket Tunéziától Indiáig az etiópiái provincia jellemzi, mely még ekkor is migrációs kapcsolatban volt az európaival. A mediterrán és az etiópiái provincia között nem mutatható ki kapcsolat.

\*

A júra során tehát, a Nyugati-Tethys területén három brachiopoda provincia alakult ki. Elkülönítésüket, kiegyenülésüket egyrészt az egyre nagyobb területű epikontinentális tengerek által nyújtott megnövekedett adaptációs lehetőség, másrészt az egyre szélesedő óceáni barrierek okozta elszigetelődés tette lehetővé. Ez volt egyben a Brachiopoda törzs utolsó felvirágzási periódusa, aminek a krétában az óceáni Tethys bezáródása vetett véget.

## Irodalom — References

- AGER, D. V. (1967): Some Mesozoic brachiopods in the Tethys region. Syst. Assoc. Publ., No. 7. (Aspects of Tethyan biogeography), pp. 135–151.
- AGER, D. V. (1971): Space and time in brachiopod history. In: MIDDLEMISS, F. A., RAWSON, P. F., NEWALL, G. (Eds): Faunal provinces in space and time. Geol. J., No. 4., 95–110.
- AGER, D. V. (1973): Mesozoic Brachiopoda. In: HALLAM, A. (Ed.): Atlas of palaeobiogeography. Elsevier., 431–436.
- AGER, D. V., CHILDS, A., PEARSON, D. A. B. (1972): The evolution of the Mesozoic Rhynchonellida. Geobios, 5., 157–235.
- AGER, D. V., WALLBY C. D. (1977): Mesozoic brachiopod migrations and opening of the North Atlantic. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 21., 2., 85–99.
- BERNOULLI, D., JENKYN, H. C. (1974): Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. In: DOTT, R. H., SHAFER, R. H. (Eds): Modern and ancient geosynclinal sedimentation. SEPM Spec. Publ. No. 19., 129–160.
- CAMPBELL, C. A., VALENTINE, J. W. (1977): Comparability of modern and ancient marine faunal provinces. Paleobiology, 3., 1., 49–57.
- CHEETHAM, A. H., HAZEL, J. E. (1969): Binary (presence-absence) similarity coefficients. J. Paleont., 43., 5., 1130–1136.
- DELANCE, J.—H. (1972): Problèmes posés par la variation géographique des espèces, leurs implications stratigraphiques. Exemples pris chez les Brachiopodes jurassiques. Mém. B. R. G. M., No. 77., 69–75.
- DEWEY, J. F., PITMAN, W. C., RYAN, W. F., BONNIN, J. (1973): Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geol. Soc. Amer. Bull., 84., 3137–3180.
- DIAZ-ROMERO, V. (1931): Contributo allo studio della fauna giurese della Dancaia centrale. Palaeontogr. Ital., 31. (1929–30), 1–61.
- DOUVILLE, H. (1916): Les terrains Secondaires dans le Massif du Moghara à l'est de l'isthme de Suez. Mém. Acad. Sci. Fr., Paris, (2), 54.
- FLAMAND, G. M. B. (1911): Recherches géologiques et géographiques sur le Haut-Pays de l'Oranie et sur le Sahar (Algérie et territoires du sud). Thèses Fac. Sci. Univ. Lyon, No. 47.
- GALÁCZ A., VÖRÖS A. (1972): A bakony-hegységi jura fejlődéstörténeti vázlatja a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján. Földt. Közl., 102., 2., 122–135.
- GÉCZY B. (1972): A jura faunaprovinciák kialakulása és a mediterrán lemeztektonika. MTA X. Oszt. Közl., 5., 297–311.
- GÉCZY B. (1974): Lemeztektonika és paleontológia. Földt. Kut., 17., 3., 17–21.
- HALLAM, A. (1971): Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and palaeogeography. In: MIDDLEMISS, F. A., RAWSON, P. F., NEWALL, G. (Eds): Faunal provinces in space and time. Geol. J., No. 4., 129–152.
- HALLAM, A. (1972): Diversity and density characteristics of Pliensbachian-Toarcian molluscan and brachiopod faunas of the North Atlantic margins. Lethaia, 5., 389–412.
- HALLAM, A. (1975): Jurassic environments. Cambridge, 269 p.
- JERELIUS E. (1915): A brassói hegyek mezozoós faunája. I. A keresztényfalvi liász. Földt. Int. Évk., 23., 25–124.
- KILIAN, W. (1839): Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. Mém. Acad. Sci. Inst. Nat. France, 30., 2., 601–739.
- KRENKEL, E. (1915): Die Kellowayfauna von Popilani in Westrusland. Palaeontographica, 61.
- LANQUINE, A. (1929): Le Lias et le Jurassique des Chânes Provençales. I. Le Lias et le Jurassique inférieur. Bull. Serv. Car. Géol. Fr., 32., No. 173., 385 p.
- MAHEL, M. (1958): Geologie des Gebirges Stratonská Hornatina. Geol. Práce (Bratislava), 48 b., 176 p.
- MUIR-WOOD, H. M. (1925): Jurassic brachiopoda from the Jordan Valley. Ann. Mag. Nat. Hist. London, (9), 15., 181–192.
- ROUSSELLER, L. (1975): Distribution verticale des rhynchonelles dans le Domérien et le Toarcien en Espagne (Chaînes Celtibérique Orientale, Catalogne Méridionale), au Maroc (Préfir, Moyen Atlas, Région d'Oujda) et en Algérie Occidentale. Bull. Soc. géol. Fr., (7), 17., 878–885.
- HUDWICK, M. J. S. (1970): Living and fossil Brachiopods. London, 199 p.
- STOLL, E. (1934): Die Brachiopoden und Mollusken der pommerischen Doggergeschiebe. Abh. geol. pal. Inst. Greifsw. 13., 1–62.
- TROEDSSON, G. (1951): On the Höganäs Series of Sweden (Rhaeto-Lias). Lund Univ. Arsskr., N. F., Avd. 2., 47., 268 p.
- TURCULE, I. (1971): Cercetări geologice asupra depozitelor jurasice și eocretacee din cvetva Rarău-Breaza. Inst. Geol., Stud. tehn. econ., (J), No. 10., 141 p.
- VÖRÖS, A. (1975): Bathymetric distribution of some Mediterranean Lower Jurassic brachiopods (Bakony Mountains, Hungary). Ann. Univ. Sci. Budapest., Sec. Geol., 17. (1973), 279–286.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 21., 1., 1–16.
- VÖRÖS, A. (1978): Viallithyris gen. n. (Derebratulida, Brachiopoda) from the Mediterranean Lower Jurassic. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 71., 61–68.
- A faunisztikai táblázatokban idézett irodalom — References cited in the faunistic tables
- AGER, D. V. (1956): The geographical distribution of brachiopods in the British Middle Lias. Quart. J. Geol. Soc. London, 112., 157–187.
- AGER, D. V. (1959): Lower Jurassic brachiopods from Turkey. J. Paleontol., 33., 6., 1018–1028.
- AGER, D. V. (1953–1967): A monograph of the British Liassic Rhynchonellida. Palaeontogr. Soc. London, 1–172.
- AGER, D. V., CALLOMON, J. H. (1971): On the Liassic age of the „Bathonian” of Villány (Baranya). Ann. Univ. Sci. Budapest., Sec. Geol., 14., 5–16.
- ARCELIN, F., ROCHÉ, P. (1935): Les brachiopodes bajociens du Monsard. Trav. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon, 30., 1–107.
- BABANOVA, L. I. (1964): Novúe dannúe o jurskikh brachiopodah. Paleont. Zhurn. (1964), 1., 63–70.
- BITTNER, A. (1895): Ueber die Gattung Rhynchonellina Gemm. Jb. k. geol. Reichsanst., 44., 547–572.
- BIZET, P. (1894): Note sur les limites du terrain Oalvoien dans le Nord-Ouest de la France. Bull. Soc. Géol. Normandie, 16. (1892–93), 79–119.
- BÖCKH J. (1874): A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. Földt. Int. Évk., 3., 1–155.
- BÖSE, E. (1898): Die mittelliassische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Nebst einem Anhang über die Fauna des unteren Dogger in bayerischen Inthale. Palaeontographica, 44., 145–236.
- BÖSE, E., FINKELSTEIN, H. (1892): Die mitteljurassischen Brachiopoden-Schichten bei Castel Tesino im östlichen Südtirol. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 44., 2., 265–302.
- BÖSE, E., SCHLOSSER, M. (1900): Über die mittelliassische Brachiopodenfauna von Südtirol. Palaeontographica, 46., 175–212.
- BRANCO, W. (1879): Der untere Dogger Deutsch-Lothringiens. Abh. geol. Spez.-karte Elsass-Lothr., 2., 1., 1–160.

- CANAVARI, M. (1879): Sui fossili del Liás inferiore nell'Appennino centrale. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., 4., 2., 141—172.
- CANAVARI, M. (1880): I Brachiopodi degli Strati à Terebratula Aspasia Mgh. nell'Appennino Centrale. Atti R. Accad. Lincei (3), Mem. Cl. Sci. Fis. Mat. Nat., 3., 329—360.
- CANAVARI, M. (1881): Alcuni nuovi Brachiopodi degli Strati à Terebratula Aspasia Mgh. nell'Appennino Centrale. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., 5., 1., 177—188.
- CANAVARI, M. (1882): Beiträge zur Fauna des unteren Liás von Spezia. Palaeontographica, 29., 125—192.
- CANAVARI, M. (1883): Contribuzione III alla conoscenza dei Brachiopodi degli Strati à Terebratula Aspasia Mgh. nell'Appennino Centrale. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., 6., 1., 70—110.
- CHOFFAT, P. (1947): Description de la faune jurassique du Portugal. Brachiopodes. Serv. Geol. Portugal, 1—46.
- CIRIĆ, B. (1949): Brachiopodi srednjeg lijasa sa Lovčena (Crna Gora). Glasn. prirod. Mus. Szrpske Zemle, (A), 2., 150—171.
- CISNEROS, D. J. DE, (1923): La fauna de los estratos de „Pygoe Aspasia” Menegh. del Liásico medio del Rincón de Egea en el NW de la provincia de Murcia. Trab. Mus. Nac. Cienc. nat. Madrid, Ser. Geol., 30., 1—55.
- COHEN, E. R. (1931): Geologie des Vorbalkan von Tetewen. Zeitschr. Bulg. Geol. Ges., 3., 1., 15—96.
- COMAS-RENGIFO, M. J., GOY, A. (1975): Estratigrafía y Paleontología del Jurásico de Ribaredonda (Guadalajara). Estud. Geol., 31., 3—4., 297—339.
- CONTI, S. (1954): Stratigrafia e paleontologia della Val Soida (Lago di Lugano). Mem. Descr. Carta Geol. Ital., 80., 1—248.
- CONTINI, D., ROLLET, A. (1970): Sur quelques térébratules du Bajocien supérieur et du Bathonien inférieur. Ann. Sci. Univ. Besançon, 9 (3), 28—44.
- CORROY, G. (1932): Le Callovien de la bordure orientale du Bassin de Paris. Mém. carte géol. dté. France, (1932), 1—337.
- COUFON, O. (1919): Le Callovien du Châlet, commune de Montreuil-Bellay. Bull. Soc. Étud. Sci. Angers, 47—49.
- CSUMACSENKO, P. (1978): Szrednojurski brachiopodi et okolosztite na szelo Dolni Lom, Vidinszko. Godisn. Szof. Univ., Geol. Geogr. Fak., 1. Geol. (1976/1977), 194—229.
- DAL PIAZ, G. (1909): Nuovo giacimento fossilifero del Liás inferiore dei Sette Comuni (Vicentino). Mém. Soc. Paléont. Suisse, 35. (1908), 3—10.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J. (1920): Fossiles liasiques de la région de Guelma. Matér. carte. géol. Alg. (Paléont.), 5., 1—73.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J. (1930): La région d'Oudjda. Monographie paléontologique des faunes Liasiques et Jurassiques du Maroc nord-oriental (Brachiopodes, Fchinodermes, Lamelibranches et Gastropodes). Notes Mém. Serv. Min. Carte géol. Maroc, 16., 31—100.
- DAVIDSON, T. (1878): A Monograph of the British fossil Brachiopoda. Supplement to the Jurassic and Triassic species. Palaeontogr. Soc. London, 145—241.
- DELANCE, J.—H. (1969): Étude de quelques Brachiopodes liasiques du Nord-Est de l'Espagne. Ann. Paléont. (Invertebr.), 55., 3—44.
- DEL CAMPANA, D. (1907): Fossili del Liás inferiore del Canal di Brenta. Riv. Ital. Pal., 13., 123—129.
- DESIO, A., ROSSI ROBERTTI, C., INVERNIZZI, G. (1960): Il Giurassico dei dintorni di Jefren in Tripolitania. Riv. Ital. Pal., 44., 1., 65—118.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1859a): Notes sur le terrain Callovien. Note sur le Callovien des environs d'Argentan, et des divers points du Calvados. Bull. Soc. Linn. Normand., 4.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1859b): Notes sur le terrain Callovien. Note sur les brachiopodes du Callovien de la Voulte et autres localités du département de l'Ardeche. Bull. Soc. Linn. Normand., 4.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1860): Mémoire sur les brachiopodes du Kelloway-Rock ou zone ferrugineuse du terrain Callovien dans le Nord Ouest de la France. Mém. Soc. Linn. Normand., 11., 1—54.
- DE STEFANI, C. (1887): Liás inferiore ad Arieti dell'Appennino settentrionale. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., 8., 9—76.
- DI STEFANO, G. (1884): Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von Monte San Giuliano bei Trapani (Sicilien). Jb. k. k. geol. Reichsanst., 34., 729—742.
- DI STEFANO, G. (1887): Sui Liás inferiore di Taormina e de'suoi dintorni. Giorn. Soc. sci. nat. econ. Palermo, 18. (1886), 46—184.
- DI STEFANO, G. (1892): Il Liás medio del M. San Giuliano (Erice) presso Trapani. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat., Catania, (4), 3., 121—270.
- DOUVILLÉ, H. (1896): Examen des fossiles rapportés des Choa par M. Aubry. Bull. Soc. géol. Fr., (3), 14., 223—241.
- DROT, J. (1952): Espèces nouvelles de Rhynchonellidae du Liás. Bull. Soc. géol. Fr., (6), 2., 57—65.
- DUBAR, G. (1925): Études sur le Liás des Pyrénées Françaises. Mém. Soc. géol. Nord, 9., 1., 1—332.
- DUBAR, G. (1938): Études paléontologiques sur le Liás du Maroc. Brachiopodes: Rhynchonellines du Rif. Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, 41., 1—52.
- DUBAR, G. (1942): Études paléontologiques sur le Liás du Maroc. Brachiopodes: Térébratules et Zeilléries multiplissées. Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, 57., 1—103.
- DUBAR, G. (1967): Brachiopodes jurassiques du Sahara Tunisien. Ann. Paléont. (Invertebr.), 53., 1., 33—101.
- DUMORTIER, E. (1867): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II. Liás inférieur. Paris, 1—252.
- DUMORTIER, E. (1869): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. III. Liás moyen. Paris, 1—348.
- EICHENBAUM, J. (1833): Die Brachiopoden von Smokovac bei Risano in Dalmatien. Jb. k. k. geol. Reichsanst., 33., 713—720.
- FERRARI, A., MANARA, C. (1972): Brachiopodi del Dogger inferiore di Monte Peller-Trentino. Giorn. geol. (1970), 33., 253—333.
- FINKELSTEIN, H. (1889): Ueber ein Vorkommen der Opalinus- (und Murchisonae?) Zone im westlichen Süd-Tirol. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 41., 49—78.
- FINKELSTEIN, H. (1889): Der Laubenstein bei Hohen-Aschau. Ein Beitrag zur Kenntniss der Brachiopodenfazies des unteren alpinen Doggers. N. Jb. Min. Geol. Pal., Beilage-Bd. 6., 36—104.
- FRAUSCHER, K. (1893): Die Brachiopoden des Untersberges bei Salzburg. Jb. k. k. geol. Reichsanst., 33., 721—734.
- FRENEX, S., DROT, J., DELATRE, M. (1956): Faune de l'Aalenien de Marnes (Sarthe). I.: Lamelibranches, Brachiopodes, Bélemnites. Ann. Centr. Étud. Docum. Paléont., 16., 1—48.
- FUCINI, A. (1892): Molluschi e Brachiopodi del Liás inferiore di Longobucco (Cosenza). Bull. Soc. Malacol. Ital., 16., 9—64.
- FUCINI, A. (1893): Alcuni fossili del Liás inferiore delle Alpi Apuane e dell'Appennino di Lunigiana. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., 12., 293—309.
- FUCINI, A. (1895): Fauna dei calcari bianchi ceroidi con Phylloceras cylindricum Sow. sp. del Monte Pisano. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., 14., 125—351.
- GENMELLARO, G. G. (1874): Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. Studi paleontologici. III. Sopra i fossili

- della zona con *Terebratula aspasia* Menegh. della provincia di Palermo e di Trapani. *Giorn. Sci. nat. econ. Palermo*, 10., 58-112.
- GEMMELLARO, G. G. (1877): Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. *Studi paleontologici*. V. Sopra alcuni fossili della zona con *Posidonomya alpina* Gras. di Sicilia. *Giorn. Sci. nat. econ. Palermo*, 12., 51-81.
- GEMMELLARO, G. G. (1878): Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. *Studi paleontologici*. VIII. Sui fossili del calcare cristallino delle Montagna del Casale e di Bellampo nella provincia di Palermo. *Giorn. Sci. nat. econ. Palermo*, 13., 233-434.
- GEYER, G. (1839): Über die liassischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. *Abh. k. k. geol. Reichsanst.*, 15., 1-88.
- GOURION, A. (1900): Révision de certains brachiopodes liassiques de l'Ouest de l'Algérie. *Publ. Serv. Carte Géol. Alg.* (N. S.), 28., 61-148.
- GRECO, B. (1894): Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro. *Atti. Soc. tose. Sci. nat.*, Mem., 13., 56-180.
- GRECO, B. (1899): Fauna della zona con *Lioceras opalium* Rein. sp. di Rossano in Calabria. *Palaeontogr. Ital.*, 4. (1898), 93-139.
- GRECO, B. (1900): Fossili oolitici del Monte Foraporta presso Lagonegro in Basilicata. *Palaeontogr. Ital.*, V. (1899)-105-123.
- GREFFIN, E. (1900): Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, 27, 127-210.
- GROSSOURE, A. DE, (1891): Callovien de l'Ouest de la France et sur sa faune. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), 19., 255-257.
- HAAS, H. (1885): Étude monographique et critique des brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises et des contrées environnantes. I. Brachiopodes rhétiens, hettangiens et sinémuriens. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, 11., 1-66.
- HAAS, H. (1889): Kritische Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Brachiopodenfauna des Schweizerischen Jura-gebirges, und seiner angrenzenden Landestheile. I. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, 16., 1-35.
- HAAS, H., PETRI, C. (1882): Die Brachiopoden der Jurafornation von Elsass-Lothringen. *Abh. geol. Spez.-karte Elsass-Lothr.*, 2., 2., 161-320.
- HAAS, O. (1912): Die Fauna des mittleren Lias von Ballno in Südtirol. I.: Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden. *Beltr. Pal. Geol. Österr.-Ung.*, 25., 223-285.
- HINKELEIN, K. (1909): El Triásico y el Jurásico de los alrededores de Albarracín. *Teruel*, 41., 35-75.
- JORDAN, M. (1906): Contribuții la orientarea doggerului din zona Svinița. *Dări de Seamă Ședint.*, 52., I. (1904-05), 255-273.
- JEKLIUS E. (1916): A brassói hegyek mezozoos faunaja. III-VII. A brassói dogger- és malmfauna. *Földt. Int. Évk.*, 24., 3., 219-314.
- KAMUSAN, V. P., BABANOVA, L. I. (1973): Srednezurskije i pozdnezurskije brahiopodi Szevero-zapadnogo Kavkazai. *Gornovo Krüma*. Harkov, 1-175.
- KSIĄZKIEWICZ, M. (1956): Jura i Kreda Bachowic. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, 24. (1954), 2-3., 1-405.
- KÜHN, O. (1938): Die Fauna des Dogger der Frankenalb. (Mit Nachträgen zum übrigen Jura). *Nova Acta Leopold.* (N. F.), 6., 37., 125-170.
- KUNZ, B. W. L. VON (1967): Eine Fauna aus dem oberen Dogger der niederösterreichischen Kalkvoralpen. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 71., 263-293.
- LAHUTZ, I. (1883): Fauna jurszkich obrazynowij Rjazanskoj gubernii. *Trudŭ Geol. Kom.*, 1., 1.
- MAKRIDIN, V. P. (1964): Brahiopodi jurszkij otlozenij Russzkij platformi i nekotŭrŭh prilozascsih k nej oblasztej. *Moszkva*, 3-339.
- MARTELLI, A. (1906): Brachiopodi del dogger Montenegrino. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 25., 281-319.
- MARXLOFF, D., DARESTE DE LA CHAVANNE, J., MORET, L. (1936): Étude sur la faune du Bajocien supérieur du Mont d'Or Lyonnais (Crete). *Trav. Lab. Géol., Fac. Sci., Lyon*, 28., 9., 56-147.
- MELÉNDEZ HEVIA, F., RAMIREZ DEL POZO, J. (1972): El Jurásico de la Serranía de Cuenca. *Bol. Geol. Min.*, 83., 4., 313-342.
- MIHAJLOVIC, M. (1955): Nekoliko vrsta Rhynchonellinae-a iz jurskog krecsanycskog banka kod Szmokovca nedaleko od Risna (Boka Kotorska). *Geol. An. Balk. Polmosztr.*, 23., 67-73.
- MOJSZEJEV, A. (1934): Brahiopodi jurszkij otlozenij Krüma i Kavkaza. *Trudŭ VGRÖ*, 203., 1-213.
- MOJSZEJEV, A. Sz. (1944): Jurskie brahiopodi Gisszarszkogo hrebta, Kugitanga, Balhan, Tuarküra i Mangisliaka. *Ucs. Zapiszsk. LGU, (geol.-pocsv. nauk)*, 11., 33-66.
- MUIR-WOOD, H. M. (1935): Jurassic Brachiopoda. In: *The Mesozoic palaeontology of British Somaliland*. London, 75-147.
- MUIR-WOOD, H. M. (1937): The Mesozoic Brachiopoda of Attock district. *Palaeont. Indica*, N. S., 20., 6., 1-34.
- NEUMAYR, M., UHLIG, V. (1892): Über die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 59., 1-122.
- NOETLING, F. (1895): The fauna of the Kelloways of Mazár Drik in Baluchistan and NW frontier of India. *Palaeont. Indica*, (16), 1., 1., 1-22.
- OPPEL, A. (1861): Ueber die Brachiopoden des unteren Lias. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, 13., 4., 529-550.
- OPPEL, A. (1861): Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tyrol. *Jahresh. Verein. vaterl. Naturk. Württemb.*, 17., 129-169.
- OPPEL, A. (1863): Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen-Gesteinen in den Alpen. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, 15., 183-217.
- ORMÓS E. (1937): A bakonyi Kékhegy alsóliászkori brachiopoda faunaja. *Közl. Debrecen. T. E. Ásv. Földt. Int.*, 9., 1-45.
- PARONA, C. F. (1880): Il calcare liassico di Gozzano e i suoi fossili. *Atti R. Accad. Lincei, Mem. Cl. Sci. Fis. Mat. Nat.*, 8., 187-216.
- PARONA, C. F. (1880): I fossili degli strati a Posidonomya alpina di Camprovere nei Sette Comuni. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 23., 244-277.
- PARONA, C. F. (1884): Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno, Nese ed Adrara nelle Prealpi bergamasche. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 27., 356-367.
- PARONA, C. F. (1896): Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con Posidonomya alpina nei Sette Comuni. *Palaeontogr. Ital.*, 1., 1-42.
- PARONA, C. F., BONARELLI, G. (1897): Sur la fauna du Callovien inférieur (Chanazien) de Savoie. *Mém. Acad. Sci. Savoie*, (4), 6., 1-35.
- PARONA, C. F., CANAVARI, E. M. (1880): Brachiopodi oolitici di alcune località dell'Italia settentrionale. *Atti Soc. tose. Sci. nat.*, Mem., 5., 330-350.
- PETERHANS, E. (1926): Révision des brachiopodes liassiques du Grammont, des Tours d'Al, du Pissot et de Rossinière figurés dans l'ouvrage de M. H. Haas. *Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat.*, 2., 353-384.
- PEVNY, J. (1964): Brachiopoda severnej časti Malých Karpát. *Geol. Práce, Zprávy*, 33., 157-172.
- PEVNY, J. (1969): Middle Jurassic brachiopods in the Klippen Belt of the central Váh valley. *Geol. Práce, Správy*, 50., 133-160.

- POINTINGER, D. (1959): I brachiopodi di M. Najarda nelle Prealpi Carniche (Lias-Dogger). Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Art., Cl. sci. mat. nat., 117, 77—109.
- POZI, R. (1960): La fauna liassica dell'Alta Valtellina (Alpi Retiche). Riv. Ital. Pal., 64, 445—490.
- PREDA, I. (1967): Brachiopodele jurasice de la Roşia (Munţii Pădurea Craiului). An. Univ. Bucureşti, Ser. ştiinţ., nat. geol. geogr., 16, 1, 47—71.
- PREDA, I. (1976): Contribuţii la cunoaşterea Liassicului şi Doggerului din Munţii Hăghimaş (Carpaţii Orientali). An. Muz. Ştiinţ. Nat. Piatra Neamţ (Geol. Geogr.), 3, 19—41.
- PROZOROVSKAJA, E. L. (1968): Jurskie brachiopodů Turkmenii. Leningrad, 1—194.
- QUENSTEDT, F. A. (1858): Der Jura. Tübingen, 1—842.
- QUENSTEDT, F. A. (1868—71): Petrefactenkunde Deutschlands. II. Brachiopoden. Leipzig, 1—748.
- RADOVANOVIĆ, S. (1888): Beiträge zur Geologie und Palaeontologie Oesterbiens. I. Die Liassablagerungen von Rgotina. Ann. géol. Pénnins. Balkan., 1, 1—106.
- RÁLEANTU, G., JORDAN, M. (1964): Studii brachiopodelor liasice din zona Svinîţa. Stud. Cerc. Geol. Geof. Geogr., Ser. geol., 9, 1, 3—24.
- RAMACCIONI, G. (1936): Il Lias medio di Monte Cucco nell'Appennino Centrale. Boll. Soc. Geol. Ital., 55, 169—190.
- RAU, K. (1905): Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens mit Ausschluss der Spiriferinen. Geol. Pal. Abh., 10. (N. S. 6.), 5, 263—355.
- RENZ, C. (1932): Brachiopoden des südschweizerischen und westgriechischen Lias. Abh. Schweiz. Pal. Ges., 52, 1—62.
- ROCHU, P. (1939): Aalénien et Bajocien du Maconnais et de quelques régions voisines. Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 35, Mém. 29, 1—355.
- ROTHLIEB, A. (1886): Geologische-palaeontologische Monographie der Vilsener-Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik. Palaeontographica, 33, 1—180.
- ROUSSELLE, L. (1965): Rhynchonellidae, Terebratulidae et Zelleriidae du Dogger Marocain (Moyen-Atlas septentrional, Hauts-Plateaux, Haut-Atlas). Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, 187, 1—168.
- RUGGIERO, E. (1964): Fauna a Rhynchonellina delle „Carboniere“ (Abruzzo). Boll. Soc. Nat. Napoli, 73, 37—53.
- SACCHI VIALI, G. (1964): Revisione della fauna di Salsorio. V. I Gasteropodi. I Cefalopodi Dibranchiati. I Briozoi. I Brachiopodi. Gli Echinodermi. I Vertebrati. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 15, 1—23.
- SEIFERT, I. (1963): Die Brachiopoden des oberen Dogger der Schwäbischen Alb. Palaeontographica (A), 121, 4—6, 156—203.
- SIBLIK, M. (1964): K nálezu liasových brachiopodu v horní části Belanské doliny. Geol. Práce, Zprávy, 31, 157—181.
- SIBLIK, M. (1965): Some new Liassic Brachiopods. Geol. Sporn., 16, 1, 73—82.
- SIBLIK, M. (1966): Ramenonožci Kosteleckého Bradla. Geol. Práce, Zprávy, 33, 137—157.
- SIBLIK, M. (1967): Tetraarhynchonellinae a Cyclothyridinae slovenského domeru. Geol. Práce, Zprávy, 41, 11—25.
- SIBLIK, M. (1968): Rhynchonellinae a Cirripinea (Brachiopoda) slovenského domeru. Geol. Práce, Zprávy, 46, 21—36.
- SMIONESCU, I. (1939): Studii geologice şi paleontologice din Carpaţii Sudici. III. Fauna Calloviana din Valea Lupului (Rucar). Acad. Rom. Publ. fond. V. Adamachi, 3, 189—230.
- SUČIĆ-PROTIĆ, Z. (1969): Mesozoic Brachiopoda of Yugoslavia. Middle Liassic Brachiopoda of the Yugoslav Carpatho-Balkanids (1). Univ. Belgrade Monogr., 1, 1—214.
- SUČIĆ-PROTIĆ, Z. (1971): Mesozoic Brachiopoda of Yugoslavia. Middle Liassic Brachiopoda of the Yugoslav Carpatho-Balkanids (2). Univ. Belgrade Monogr., 5, 1—150.
- SZAJNOCHA, L. (1879): Die Brachiopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 41, 2, 197—240.
- TADDEI RUGGIERO, E. (1966): I brachiopodi aaleniani di Monte Zari (Sardegna sudoccidentale). Boll. Soc. Nat. Napoli, 75, 293—315.
- TRAUTH, F. (1909): Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beitr. Pal. Österr.—Ung., 22, 1—142.
- UHLIG, V. (1880): Über die liassischen Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. Sitz.-ber. Akad. Wiss. Wien, 80. (1879), 1, 259—310.
- UHLIG, V. (1881): Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt in Westgalizien. Jb. k. k. geol. Reichsanst., 31, 381—422.
- VACEK, M. (1886): Ueber die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio verbunden mit einer Studie über die obere Liassgrenze. Abh. k. k. geol. Reichsanst., 12, 3, 57—212.
- VADÁSZ E. (1935): A Mecsekhegység. Magy. Tájak Földt. Leírása, 1, 1—180.
- VIGHI G. (1943): A Gerecse hegység északnyugati részének földtani és öslenyintési viszonyai. Földt. Közl., 73, 301—359.
- VÖRÖS A. (1970): A keréseri (Bakony heg.) pliensbachii brachiopoda fauna vizsgálata. Ősl. Viták, 14, 61—76.
- WEIR, J. (1929): Jurassic fossils from Jubaland, East Africa, collected by V. G. Glenday. Monogr. Geol. Dept. Hunteirian Mus. Glasgow Univ., 3, 1—63.
- ZITTEL, K. A. (1869): Geologische Beobachtungen aus den Central-Appenninen. Benecke's Geognost. Pal. Beitr., 2, 2, 91—177.

## Lower and Middle Jurassic brachiopod provinces in the Western Tethys

Attila Vörös

Species-composition of 19 Sinemurian, 30 Pliensbachian, 14 Aalenian, 18 Bajocian and 17 Callovian brachiopod faunas from different points of Europe, Africa and SW-Asia are compared by numerical methods (calculating JACCARD and SIMPSON coefficients and using the graphic method developed by the author). A „European”, a „Mediterranean” and an „Ethiopian” province (outlined earlier by AGER 1967) can be clearly distinguished (Figs 1—10.). The provinces (as faunistic units) show remarkable changes in time (Table I.). From the Sinemurian to the Pliensbachian both the European and Mediterranean provinces became enriched in species. After an Aalenian minimum, the species number of the European province reaches a high value again, while in the Mediterranean the decrease of species number continues drastically during the Bajocian and Callovian. It is



almost sure that the turning point was in the Toarcian when (probably by the opening of the Central Atlantic) significant paleogeographic changes have taken place in the whole Western Tethys. The brachiopod fauna of the European province „recovered” from this crisis by the Bajocian but, at the same time, further decline can be registered in the Mediterranean province. Figure 11. shows that the similarity between the European and the Mediterranean provinces was the highest in the Pliensbachian and in the Callovian while the minimum similarity (i. e. maximum provinciality) occurred during the Aalenian and Bajocian. The European—Ethiopian similarity (in the Callovian) is rather low. The strong endemism of the Ethiopian province is shown by the lack of any connection with the Mediterranean province (i. e. they have no species in common with one another).

After discussing different views about the causes of provinciality the author came to the conclusion that the European—Ethiopian provinciality was controlled by continuously changing environmental factors (along an almost continuous shelf region) while the European—Mediterranean provinciality was caused by wide deep-sea or oceanic barriers.

Figs 12., 13. and 14. show — very roughly — a possible paleogeographic model for the development of the Western Tethyan Jurassic brachiopod provinces. The shape and position of the microcontinent (submarine swell or plateau) lying in the Tethys are chosen arbitrarily but it must embrace at least the following fragments: Periadriatic region, Austroalpine units, northern part of the intra-Carpathian region, Rif-Betic region, and some other fragments and blocks along the Atlas and the Pontian-Crimea-Caucasian mountain ranges. (The Anatolian and Iranian microcontinents were not taken into account.) The symbols showing the composition (character) of the brachiopod faunas are on their original places — according to the plate tectonic rearrangement. Because of tectonic and other difficulties in the interpretation, some faunas do not appear in the paleogeographic maps (faunae of the Saharian Atlas and Anatolia, one fauna from the Caucasus and four from the Carpathians). Sinemurian and Pliensbachian data are represented in Fig. 12. The European faunas align on the area of the European epicontinental sea, some of them (lying close to the shelf-edge) show Mediterranean influence. On the northern end of the Mediterranean microcontinent, the Sinemurian faunae of Calabria and NE-Sicily are of strongly European character. From the Gondwana shelf, Lower Jurassic brachiopod data are extremely scanty. Fig. 13. shows the Aalenian + Bajocian palaeogeography and brachiopod distribution. The Central Atlantic ocean is in opening phase dividing the once continuous European and African shelves. In this picture the Moroccan and Oran mesetas (forming the central masses of the Atlas Mts.) remain attached to the European shelf (on the basis of their brachiopod faunas). The European province shows only very slight Mediterranean influence and vice versa. In the epicontinental sea overflowing some part of Gondwana many endemic “Ethiopian” elements appear accompanied by European species. In the Callovian (Fig. 14.) the Central Atlantic widened further and epicontinental seas conquered enormous areas in Eurasia and in Gondwana as well. On the Mediterranean microcontinent, environment became apparently less favourable for benthic life: rich brachiopod faunae are known only from the Alps and Carpathians. Large part of the European province is rather uniform but some faunae along the shelf-edges (Crimea, Villány, Provence) show very strong Mediterranean influence. This is thought to have been caused first of all by accelerated oceanic current activity (facilitating dispersal) but as a further contributing factor, the progressively pelagic environment on the European shelf can be considered as well. The Gondwana shelf and epicontinental seas from Tunisia to India are characterized by the Ethiopian province which was connected with the European one by migration of a few forms. Connection between the Ethiopian and Mediterranean provinces can not be registered.

During the Jurassic three brachiopod provinces developed in the western Tethyan region. Their separation and individualization were brought about by the increasing epicontinental seas giving more possibility to geographic speciation, and by the isolation caused by widening oceanic barriers. This diversification coincided with the last flourishing period of the phylum Brachiopoda coming to an end in the Cretaceous by the closure of the Tethys.

# A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata\*

Dr. Dudich Endre\*\* és Dr. Kopec Gábor\*\*\*

(12 ábrával)

Összefoglalás: A bakonyi eocén üledékciklus hasonló a középső- és felsőkréta ciklushoz. A krétavégi kiemelkedéstől az eocénvégi kiemelkedésig kísérik végig a szerzők a szárazföldi keret, a fekéfelszín-mozgások, a tengerelnyomulások és visszahúzódások, valamint a vulkánosság megnyilvánulásának alakulását, négy területegységre (Dél nyugati, Magas- vagy Északnyugati, Északkeleti és Délkeleti-Bakony) bontva a területet. A négy területrész üledékképződését rajzos formában is jellemzik, és nyolc ősföldrajzi térképvázlaton mutatják be az egymásutáni ősföldrajzi helyzeteket.

## 1. Földtörténeti helyzet

A Bakony és a Vértes területén a mezoalpin fejlődési szakasz három nagy ciklusa, a középsőkréta, a felsőkréta és az eocén igen nagy hasonlóságot mutat.

Mindhárom ciklus kiemelkedést és karsztosodást követő bauxit-, bauxitos agyag- vagy/és tarka agyag-felhalmozódással kezdődik. Ezt édesvízi-lápi-félsósvízi, többé-kevésbé barnakőszenes, vagy legalábbis szervesanyag-dús üledékek lerakódása követi. Ez után következik be a tenger ingressziója (az ősdomborzattól függően). Partközeli, részben zátonymésző jellegű üledékképződés után nyíltvízi, neritikus üledékek lerakódásával teljeseedik ki a ciklus. A regressziós szárny csonka.

Mind a júra—alsókréta, mind pedig az oligocén fejlődés menet lényegesen eltér ettől.

## 2. A szárazföldi keret

Az eocén kort közvetlenül megelőzően (a paleocénben) a mai Bakony és Vértes hegység területe, északi és déli előterével együtt, egységes szárazulat volt. Ezt az eocén tengeröböl, majd tengerszoros beiktatódása osztotta ketté („Balatoni” vagy „Pelsői” és „Kisalföldi” szárazulatra).

A szárazulat középső pászttája mezozóos (főként triász) karbonátos, kisebb részben péltés üledékes kőzetekből állt. Ezt kétoldról paleozóos törmelékes üledékes és (anchi)metamorf képződmények szegélyezték, délen savanyú (granitoid), északon inkább intermedier és bázisos intruzív képződményekkel (diabáz stb.) együtt.

Szerkezetileg a terület erősen tagolt volt: törésekkel határolt, differenciált rögmogásokra képes tömbökből állt.

\* Előadva a MFT Általános Földtani és Őslénytan-Rétegtani Szakosztályának Ősföldrajzi Anktáján, 1978 november 9-én.

\*\* Budapest V. Károlyi M. 14/B

\*\*\* Budapest V. Havas u. 2

A középső pászta volt térszínileg alacsonyabb, „hegylábi felszín” (piedmont) helyzetben. A két szélső pászta viszonylag kiemelt, tönkösödő fennsíkhelyzetben volt. Ez azonban nem jelent sem nagy tengerszint feletti magasságot, sem jelentős függőleges tagoltságot; legfeljebb néhány száz méterrel emelkedett az akkor még távoli tenger szintje fölé.

A nedves és száraz évszak váltakozásával jellemzett szubtrópusi éghajlat alatt (legfeljebb 23—24, de lehet, hogy csak 20—22 °C évi középhőmérséklet) a tönkfelszínen laterites talaj fejlődött ki. Ezen, a vízviszonyoktól és a domborzattól függően, jórészt lomberdős, alárendelten szavanna jellegű növényzet élt.

A tektonikailag nyugodt időközökben, a nem nagyon kiemelt területrészekben, különösen kellő vízártmosás (drainage) esetén, a vegyi mállás uralkodott. Az erőteljes emelkedési időszakokban és területrészekben viszont előtérbe került a mechanikai lepusztulás, az erózió.

Ennek megfelelően a lepusztulás jellege és mértéke területileg és időben egyaránt igen különböző volt. A két szélső pászta viszonylagos megemelkedései idején megnőtt a reliefenergia, s ennek következtében erőteljesebbé vált az erózió.

A lepusztuló kőzetek anyagát az évszaktól függően változó energiájú felszíni vizek öblítették le (areáisan) és szállították (inkább már lineárisan), részben (kolloid) oldat, zagy és ritkábban, alárendeltebben görgetett hordalék formájában, a középső, mélyebb helyzetű pászta területére.

Így egyes mezozoos hegyrögök lábánál hegylábi, osztályozatlan, gravitációs durvatörmelék (fanglomerátum) is halmozódott fel.

A szállítási távolság legfeljebb néhány száz tíz kilométer lehetett. Valószínű azonban, hogy nagyobb távolságú elemvándorlás is történt, oldott állapotban, a kőzeteken átszivárgó vizekben, a vizek fiziko-kémiai és mikrobiológiai viszonyaitól függően.

### 3. A feküfelszín mozgásai

A krétavégi, a larámi hegységképződési fázis megnyilvánulásának tekinthető kiemelkedést követő „infraecén” (lényegében paleocén), *viszonylag igen hosszú* lepusztulási időszakokra a két szélső sáv laterites mállása, a mállástermékeknek a köztes, karbonátos aljzatú sávra való szállítódása, és helyileg nagyon változó mértékű és szemnagyságú dolomittörmelék-képződés jellemző.

A mezozoos karbonátos kőzetek (tovább)karsztosodása nem lehetett nagyon erőteljes. Ugyanis térszínileg alacsony helyzetben voltak, a karsztvíz nyugalmi szintje a felszín közelében lehetett. Így a karsztosodás inkább csak módosította, „gömbölyítette” a tektonikai mozgások létrehozta alakzatokat, töréssárvokat, féloldalas süllyedékeket.

Ezekben a karsztos-tektonikus csapdákban egy déli és egy északi sávban halmozódtak fel az elsősorban laterites mállástermékek. Ehhez helyileg igen változó mértékben járultak hozzá a karbonátos kőzetek mállástermékei. (Jura és kréta márgák és agyagos mészkövek, agyagkőzbetelepülések, triász piroklasztikumok stb.).

A csak kis részben bauxitos, jórészt vasas kaolinites agyag-üledékekkel „kibélelt” mélyedések és környezetük csökkentették a vízmozgás lehetőségét. Így több sávban elmoszarosodás jött létre. Ez sekély, majd mélylápi „szemiterrésztrikus” növényzet elburjánzását segítette elő.

Az eocén tengerelönyomulás szerkezetileg és domborzatilag erősen tagolt területet ért. Ennek megfelelően az eocén tenger partvonala öblökkel, félszigetekkel erősen tagolt volt. Nipa-pálmás mangrove-delták, eltolódott sótartalmú lagunák, zátony-sorok tovább tarkítják ezt a részleteiben nehezen rekonstruálható képet.

Az eocén üledékképződés alatt háromféle szerkezeti mozgás ismerhető fel.

a) Regionális, epirogenetikussá váló mozgások: lassú süllyedés, majd viszonylag gyors kiemelkedés. Voltaképpen egyetlen nagy ciklus, a felsőcuisitól a felsőpriabonaiig.

b) Billenő mozgás egy ÉNy—DK irányú tengely (kb. a Pápa—Veszprémi nagyszerkezeti vonal) mentén. Ez a Délnyugati és az Északkeleti-Bakony „medencéjének” (ősföldrajzilag: tengeröblének) részben ellentétes emelkedés-süllyedését eredményezte, emeleten (korszakon) belüli méretben.

c) Helyi rögmovások („differenciális blokktektonika”), az üledékkifejldések és vastagságok alakulását jellegzetesen „féloldalasan” befolyásoló módon. Különösen jellemzően nyomozható ez a Magas-Bakonyban, de másutt is kielemezhető.

#### 4. A tengeri ősföldrajzi kapcsolatok

A Bakony—vértesi eocén a mozgékony szárazulati párkány (mobilis self) fácies-jellemzőit mutatja. Az ősmaradványok a mediterrán őseletföldrajzi tartományba tartoznak. A hegységszerkezeti főcsapásirányok NyDNy—KÉK irányúak.

Mindez összhangban áll az észak-olaszországi eocén tengerrel való kapcsolattal. (Ez a Mészáros—Dudich-féle belső epikontinentális, IV. övezet.)

A tenger Isztrián és Dél-Ausztrián (Guttaring vidéke) nyomulhatott elő a Zalai-medencén át a mai Bakony felé.

A jelenleg ismert adatok szerint legkorábban az alsóeocén vége felé, a felsőcuisi alemeletben érte el a tárgyalt terület délnyugati részét.

Egyes paleocén mikrofossziliák (áthalmazott helyzetben), amelyek felsőkréta alakokkal együtt fordulnak elő, azt sugallják, hogy a felsőkréta ciklus még átnyúlt a paleocén elejére is, e képződmények azonban a tárgyalt területen teljes egészükben lepusztultak.

A Pusztavám—tatabányai területet csak a középsőeocénben érte el a tenger. A középsőeocén felső részében létesült kapcsolat a Kárpátok tengerével, a Dorog—Šturovo stb. medencésoron át („belsőkárpáti paleogén”). Nem látjuk bizonyítottan a tengeri alsóeocén képződmények jelenlétét a Dunántúli-középhegység északkeleti részén.

#### 5. Az üledékképződés és az üledéksor jellegai

A bakonyi eocén tengeri üledéksor nem teljes: alul hiányos, fölül csonka. Az alsóeocén alsó részének hiánya biztosan elsődleges. A felsőeocén felső részéé viszont valószínűleg másodlagos, lepusztulás következménye.

„Félemeletenként” egy, összesen négy transzgressziós hullám ismerhető fel: felsőcuisi, alsólutéciai, felsőlutéciai, alsőpriabonai.

A tengerelőntés a felsőlutéciaiban vált a legáltalánosabbá. Ennek megfelelően az üledékképződés is ebben a korszakban volt viszonylag a legegyszerűbb.

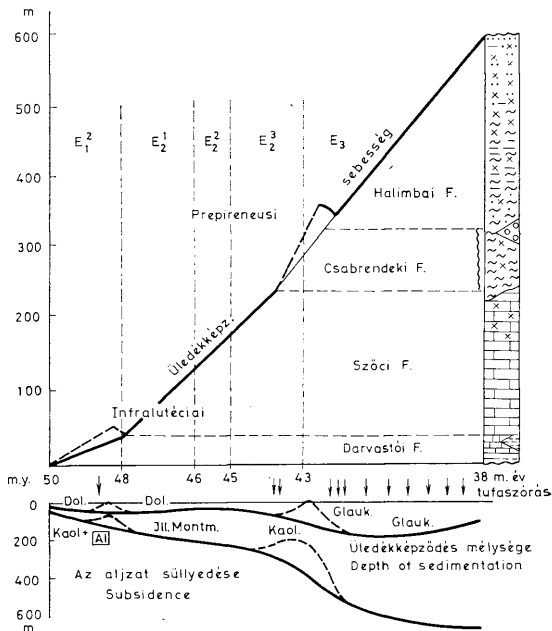
Az egyes részterületen az üledékképződés jellegzetes különbségeket mutat.

A területet mintegy két billenési tengely osztotta négyfelé. Az eltérések mellett a Délnyugati és a Délkeleti-Bakony, továbbá a Magas-Bakony és az Északkeleti-Bakony—Északnyugati-Vértes jelentős hasonlóságokat is mutat. Ez arra vezethető vissza, hogy az előbbi kettő a Balatoni (pelsői), az utóbbi kettő pedig a Kisalföldi szárazulat mentén terült el.

### 5.1. A Délnyugati-Bakony

A (részben kétszteri) édesvízi-félsósvízi-lagunás (helyileg mocsári, vagy ellenkezőleg túlsóbepárolgásos) környezetet hamar és véglegesen sekélytengeri üledékképződés váltotta föl. Erre littorális és szublittorális, karbonátos-biogén, foltzátányos (nagyforaminiferás) képződmények jellemzőek (1. ábra).

A több helyütt észlelt „infralutéciai” diszkordancia-jelenségek az alsó-középsőocén határon csak helyi rög-megemelkedésekre, sziget-képződésekre, részben pedig vízalatti üledékeltörlésre vezethetők vissza. Különben az üledékképződés folyamatosan vezet át a középsőocénba.



1. ábra. A Délnyugati-Bakony szedimentogramja  
Fig. 1. Sedimentogram of the Southwestern Bakony Mountains

A felsőlutéciai közepétől kezdve az üledékképződés már nem tudott lépést tartani a fokozódó süllyedéssel. Így a medence mélyült, a part távolodott. Az üledékképződés kevésbé karbonátos, inkább péлитes (márgás), részben glaukonitos jellegűvé vált. A törmelékanyag jelentős része a déli (Balatoni) szárazulatról érkezhetett, bár egyes exotikus kavicsok eredete kérdéses.

Vulkáni szórt anyag első bizonytalan nyomai az alsóeocén—középsőeocén határ táján jelentkeznek. Igazi tufitos üledékek azonban csak a felsőlutéciai-ban és a felsőeocénben képződtek.

A Délnyugati-Bakony összesített eocén üledéksorának legnagyobb vastagsága meghaladja az 580 m-t (Lásd az 1969-es Eocén Kollokvium szelvényeit, KOPEK—DUDICH—KECSKEMÉTI 1971).

A felsőeocén medence déli pereme nem ismert. Nem tudjuk, hogy a „Keszthely—Veszprémi” vagy „Pelsői” hátság milyen mértékben került tenger alá. A felsőeocénben, és jött-e létre közvetlen tengeri összeköttetés a Balatontól délre húzódtott tengerággal e területen át.

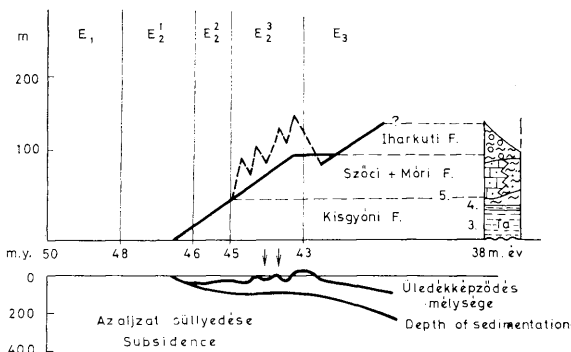
Az üledékképződés sebessége (12 millió évre számolva) 48 mm/ezer év. Ez természetesen nem volt egyenletes. Látszólag eleinte kisebb, majd nagyobb lehetett. („Látszólag”, mert a nem-tengeri és partközeli kifejlődésekben sok a visszaoldódás, üledékmosás stb., ami a ténylegesnél kisebb üledékképződési sebesség látszatát hozza létre.)

## 5.2. A Magas-Bakony

A terület ékszerűen illeszkedik be a Veszprém—Pápai és Réde—Eplényi törésvonal közé.

Erre a területegységre a túlnyomórészt törmelékes-karbonátos üledékképződés jellemző, igen sajátos nyomelemdúsulásokkal (Cr, Mn) (2. ábra).

E részterület sokáig félszigetek, majd szigetcsoport formájában ékelődött be a délnyugati és az északnyugati medence-öblök közé (KOPEK G. „bakony-



2. ábra. A Magas-Bakony szedimentogramja  
Fig. 2. Sedimentogram of the High Bakony Mountains

bél—pénzesgyőri”, kőrishegy” gátja.) Törmelékanyagát az északi (Kisalföldi) szárazulat részben bázisos magmás kőzetek, maguk a (fél)szigetek, és a Bakony-közei mezozoós rögök (Mn-éretelek!) együttesen szolgáltatták.

E terület rész peremét a középsőeoocén elején, a *Nummulites laevigatus*-os szintben érte el a tenger. De még a *Nummulites perforatus*-os tenger is csak „szigettenger” volt. A középsőeoocén végén pedig a terület rész kiemelkedett és a priabonai tenger csak egyes rögeit öntötte el, részben az iharkúti formáció durva abrúziós durvatörmelékét és tarka lagunaüledékeit rakva le.

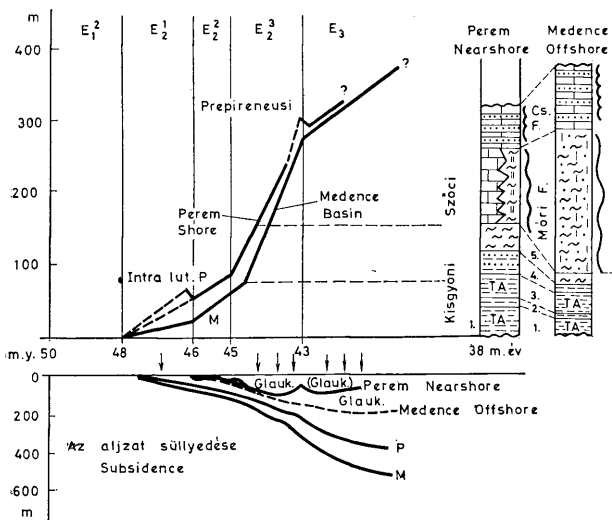
Vulkáni tufaanyag szeszélyes, részben áthalmazott módon található.

Az összesített eoocén üledéksor vastagsága alig 100 m. Az üledékképződési ráta igen változó volt, helyenként átmenetileg negatív is (lepustulás). Ezért üledékképződési átlagsebesség számításának nincs értelme.

### 5.3. Az Északkeleti-Bakony és a Móri-medence

A szerkezetileg kialakított (tektonikailag preformált) sávos sülyedékekben az alsólutéciai és a felsőlutéciai elején is viszonylag tartós lápi környezet alakulhatott ki. Az anyagszállítás kétoldalú volt, az északi (Kisalföldi) szárazulatról és a Bakony-vértesi mezozoikumról.

Északkelet felé lényegében ezzel azonos volt az ősföldrajzi helyzet egészen a Váli nagyszerkezeti vonalig. Itt azonban részletesebben csak az északkelet-bakonyi területre szel foglalkozunk.



3. ábra. Az Északkeleti-Bakony szedimentogramja  
Fig. 3. Sedimentogram of the Northeastern Bakony Mountains

A partszegély közelében karbonátos-biogén, a parttól távolabb pélites-karbonátos üledékképződés folyt. A középső-felsőeocén fordulóján a partszegélyen durvább törmelékanyag is jelentkezik. Ekkor már, és később is, algamezők és (tufás) homokrétegek váltakozása igen jellegzetes a parttól kissé távolabb.

Vulkáni szórt anyag már az első lápokba, mocsarakba is hullott, mennyisége azonban csak a felsőlutéciaiban vált jelentőssé.

A teljes eocén üledéksor vastagsága a peremi részen kb. 300, a medencében csaknem 400 m. Ez 8 millió évre számolva 38, illetve 50 mm/ezér év. Vagyis a medencében azonos idő alatt jóval több üledék halmozódott fel, mint a partközelen. Ez a különbség azonban feltehetően részben látszólagos, nehezen felismerhető litorális hézagok, üledékeltmosások következménye.

Összehasonlító adatként megemlítjük, hogy a mai Földközi tengerben a mésziszap ülepedési sebessége 100 mm/ezér év (rétegtömörülés nélkül).

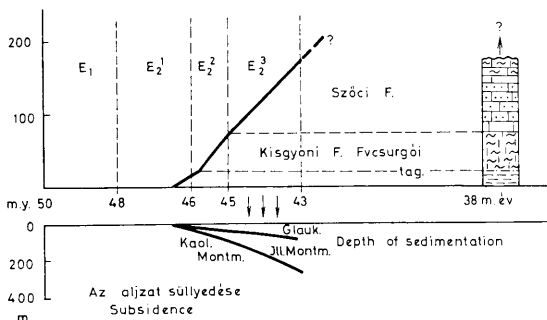
#### 5.4. A Délkeleti övezet (Márkó—Iszkaszentgyörgy—Gánt—Vérteskozma—Várgesztes)

Ezen a területen később köszöntött be és tovább tartott az édesvízi-felsővízi üledékképződési szakasz. Leginkább a nyitott lagunafacies jellemző, enyhe láposodással. Ezt partszegélyi-sekélytengeri, szeszélyesen változó mértékben törmelékes, biogén-karbonátos üledékképződés váltotta fel, vízszint alatti kiemelt padokkal, de igazi foltzátony-képződés nélkül.

A glaukonitosodás itt is a felsőlutéciaiban megjelenő vulkáni szórt anyagokhoz kapcsolódik.

Az összesített eocén üledéksor vastagsága alig 180 m. Ez 3,5 millió évre számolva 51 mm/ezér év átlagos üledékképződési sebességnek felel meg.

A szemnagyság és a karbonátosság szerint többféle periódusú ciklusos üledékképződés állapítható meg, elsősorban az Északkeleti-Bakonyban. Átlagban 100, 50, 25, helyenként még 12 és 6 m-es ciklusok is valószínűsíthetők, ezek pontosabb feldolgozása folyamatban van.



4. ábra. A Délkeleti-Bakony szedimentogramja  
Fig. 4. Sedimentogram of the Southeastern Bakony Mountains



## 6. Tenger-visszahúzódások

A „fél-emeletek” végén, a süllyedés lassúbbodása folytán, részleges feltöltődés vagy/és tengervisszahúzódás következett be. Valószínű, hogy a környező szárazulat viszonylagosan megemelkedett.

A Délnyugati-Bakonyban a szőci formáció képződését megelőzőleg részleges „infralutéciai” helyi üledékhézag, illetve kiédesedés mutatkozik.

Az alsó és felsőlutéciai közötti „intra-lutéciai” denudáció a Délnyugati-Bakonyra nem terjedt ki. Ott a középsőlutéciaiban végig folyamatos volt a tengeri üledékképződés. Az Északnyugati-(Magas) Bakonyban törmelékanyag-maximum jelentkezik, az Északkeleti-Bakonyban és a Vértes északnyugati előterében pedig változóan mélyre hatoló lepusztulás történik.

A középső-felsőeocén közötti „prepireneusi” (illír) kiemelkedés az Északnyugati-Bakonyban jellegzetes. A Délnyugati- és az Északkeleti-Bakonyban csak a partszegélyi részeken jutott érvényre.

Az eocénvégi (pireneusi, infraoligocén) kiemelkedés a tenger teljes visszahúzódását eredményezte.

A felsorolt megemelkedési szakaszok a part reliefenergiájának megnövekedésével, a partvidék lepusztulásának fokozódásával jártak.

Hogyan nyilvánult meg mindez az üledékképződésben?

Az infraeocén (paleocén), igen hosszú lepusztulás vasas, alumínium-dús, kaolinites laterit-mállástermékeinek vízi szállítás útján a karbonátos mezozoós térszín mélyedéseiben való felhalmozódását, néhol dolomittörmelékkel való lefedődését eredményezte. Ez a Déli-Bakonyban biztos, de föltehető a többi területéről is, ahol (tengeri közbetelepülés hiányában) nem választhatók szét ezek az üledékek az infralutéciai, sőt a délkeleti sávban még az intralutéciai lepusztulás termékeitől sem.

Ezzel az erősen kaolinites agyagüledékek képződése befejeződött. A tengeri képződményekre illit, majd illit-montmorillonit, végül inkább montmorillonit túlsúly jellemző. A montmorillonit jórészt vulkáni szórt anyag bomlásából származtatható.

A prepireneusi—balkáni (illír) lepusztulás északnyugaton és északkeleten csak partszegélyi durvatörmelékes képződményeket eredményezett. Ekkorra a laterites platómaradványok már gyökerükig (az anyakőzetig) lepusztulhattak. A lepusztulás északnyugaton (a Magas-Bakony környékén) volt a legmélyrehatóbb. Valószínűleg bauxittelepek is pusztulhattak le: átmenetileg ismét több a kaolinit, megnő a vas- és titántartalom.

Az eocénvégi ill. infraoligocén lepusztulás nagy területen eltávolította a felsőeocén üledékeket, és részben megakadályozta a felsőeocén tengerpart vonalának rekonstruálását. (Érdekes, hogy sok helyütt vízszintes értelemben nincs nagy változás.)

## 7. Vulkanosság

A terület nyugati és keleti fele e tekintetben más-más képet mutat.

A tufaanyag délnyugaton már a darvastói formáció mészkövében megjelenik, bár még bizonytalan nyomok formájában. Keleten a kisgyóni formáció alsó tarkaagyagjában tűnik föl eszőszerű.

Eszerint a vulkáni törmelékiszórás délnyugaton jóval, északkeleten kissé korábban kezdődött (ti. az alsőeocén végén illetve a középsőeocén elején),

mint korábban gondoltuk. A két területen a tufaanyag vegyi és ásványos összetétele elég jelentősen eltérő. Délnyugaton dacitos és több benne a vulkáni üveg; sötét szilikátként az amfiból uralkodik. Keleten andezites, változóva amfibólos-biotitos, a biotit részarányának fölfelé növekvő tendenciájával.

Általában kevésbé tufások a Bakony középső részének üledékei, de egyesekben a kétféle tufa mintegy együttesen jelentkeznek.

BONDOR L.-val egyetértve egy délnyugati és egy keleti kitörési központra következtetünk (Zalai-medence és Velencei-hegység).

A sokszor ismétlődő szórásos vulkáni működés a felsőeocénben már jelentős anyagmennyiséget eredményezett; ekkor érte el csúcspontját.

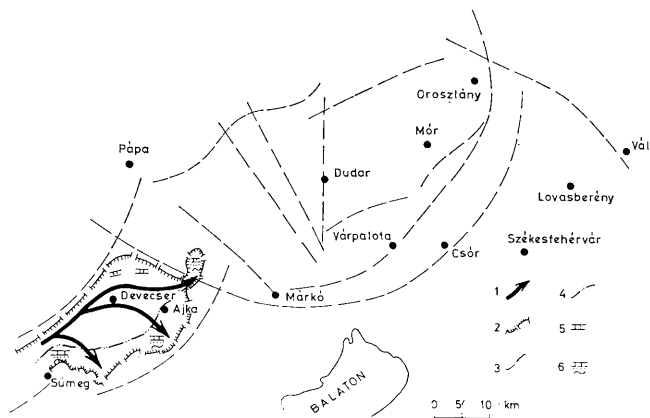
A piroklasztikumok jelenléte a Bakony eocén tengerében a glaukonitosodásnak szükséges, de nem elégséges feltétele volt. Főleg a biotit alakult át glaukonittá.

## Összefoglalás

*Felsőpaleocén—alsóeocén alja* ( $P_c^2 - E_1^1$ ): szárazföldi lepusztulás, bauxit és laterit fel és áthalmazása szerkezetileg tagolt, karsztos domborzaton.

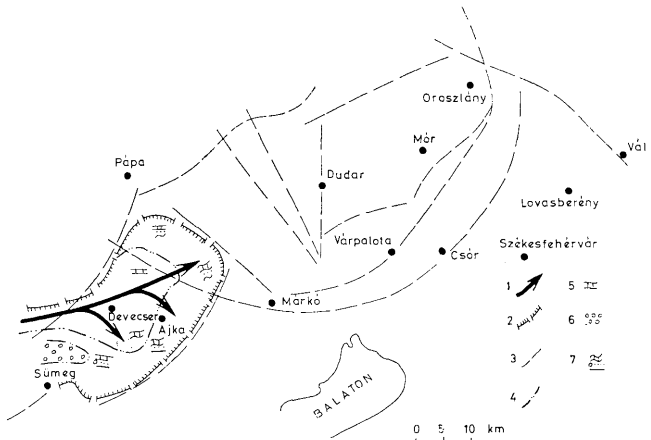
*Alsóeocén felső része* ( $E_1^2$ ): délnyugat felől benyomul a „mediterrán” tenger. Lagunák, kevés törmelék (kis relief-energia). Devecser—Városlőd vonalában normális sósvízi tengeri üledékek. Az első bizonytalan tufa-nyomok.

*Alsó- és középsőeocén határa* ( $E_1/E_2$ ): aljzat-ingadozás a peremen, helyi diszkordanciák a délnyugati területen.



5. ábra. A Bakony—Vértes eocénjének ősföldrajzi térképvázlata. Az alsóeocén felső része ( $E_1^2$ ) J e l m a g y a r á z a t : 1. A tengerelnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Tengeri képződmények (mészkö), 6. Partszegélyi, oszcillációs, jórészt felsősósvízi képződmények (szenesagyag, homokkő, mészkő)

Fig. 5. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony—Vértes Eocene. Late Early Eocene ( $E_1^2$ ). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line, 4. Facies boundary, 5. Marine sediments (limestone) 6. Littoral, oscillatory, mainly brackish-water sediments (lignitic clay, sandstone, limestone)



6. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térképvázlata. A középsőeocén eleje ( $E_2^{1a}$ ), a *Nummulites laevigatus*-os szint alsó része. 1. J e l m a g y a r á z a t : A tengerelőnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Tengeri képződmények (mészkö), 6. Partszegélyi konglomerátum, 7. Parti oszcillációs, jórészt felsősvízi képződmények (szenesagyag, homokkő, mészkö)

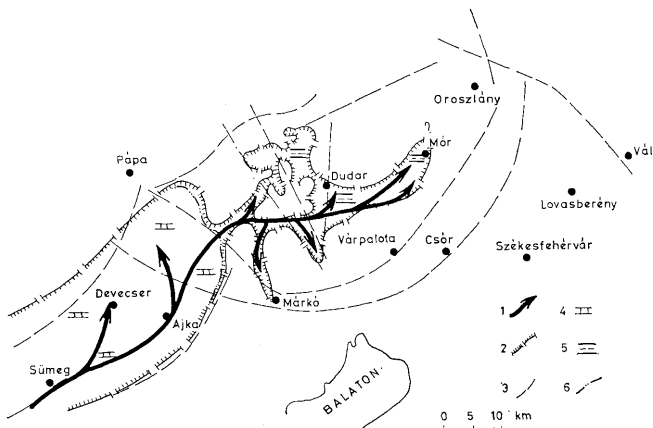
Fig. 6. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Earliest Middle Eocene ( $E_2^{1a}$ ), Lower part of the *Nummulites laevigatus* horizon. L e g e n d : 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line, 4. Facies boundary, 5. Marine sediments (limestone), 6. Littoral conglomerate, 7. Littoral oscillatory, mainly brackish water sediments (lignitic clay, sandstone, limestone)

**Középsőeocén eleje ( $E_2^1$ ):** *Nummulites laevigatus*-os transzgresszió, először csak a Délnyugati-Bakonyban (részben exotikus kavics is). Később a szorosokon át az Északkeleti-Bakonyban is. Mangrove, alsó barnaköszenes összet, *Nummulites deshayesi*-s, *N. sismondai*-s (részleges) fedővel. Első tengeri kapcsolat Tatabánya felé.

**Középsőeocén középső tagja ( $E_2^2$ ):** (*Assilina spira*-s szint): Délnyugaton folytatódik a sekélytengeri üledékképződés. A magas-bakonyi szigettengerre az oszcillációs üledékképződés jellemző. Északkeleten kiemelkedés, intralutéciai denudáció Balinka, Bakonycsérnye, Dúdar stb. környékén, majd kezdődő láposodás. Paralikus medencealakulás (felső barnaköszenes rétegcsoport).

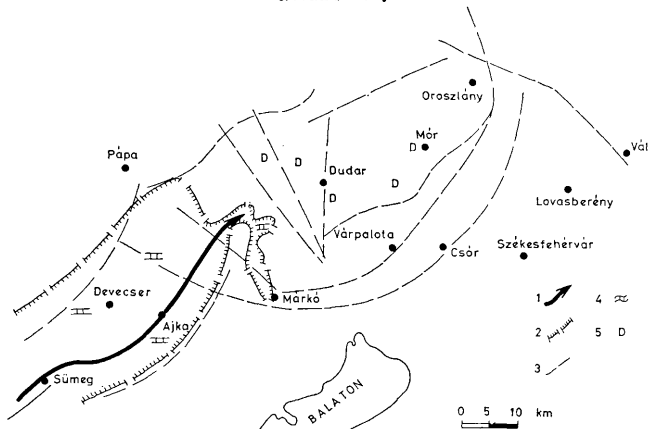
**Középső eocén felső része ( $E_2^3$ ):** *Nummulites perforatus*-os transzgresszió. Kapcsolat a középhegység északkeleti területeivel és tovább északkelet felé, valamint a Balatontól délre kialakult tengerággal. Délnyugaton a mészkö egyre glaukonitosabb, északnyugaton újra tengerszorosok képződnek; helyi és exotikus törmelékfelhalmozódás. Mélyülés északkeleten; a Velencei-hegység felől fokozódó tufa-anyag szolgáltatás. Délkeleten kis süllyedékek láncolata alakul ki, endemikus faunákkal, kissé szenes fedőképződményekkel; felfelé viszonylag sok a klasztikum és piroklasztikum.

**Középső- és felsőeocén határa ( $E_2/E_3$ ):** prepireneusi – balkáni (illír) mozgások. Kiemelkedés a Magas-Bakonyban és a medenceperemeken, egyébként csak fácies-változások.



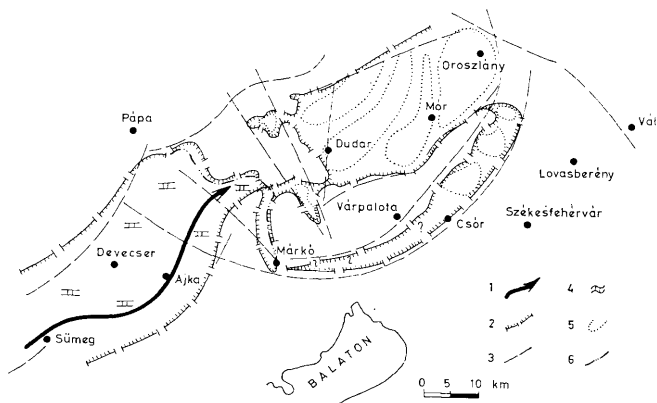
7. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép vázlata. A középsőeocén elejének folytatása ( $E_2^{1b}$ ), a *Nummulites laevigatus*-os szint felső része. Jelmagyarázat: 1. A tengerelőnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mészkő), 5. Paralikus és laguna-képződmények (kőszéntelepek, agyag, agyagmárga, fekvő-konglomerátum), 6. Fácieshatár

Fig. 7. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Early Middle Eocene ( $E_2^{1b}$ ), Upper part of the *Nummulites laevigatus* Horizon. Legend: 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line, 4. Marine sediments (Limestone), 5. Paralic and lagoonal sediments (coal seams, clay, clay marl, basal conglomerate), 6. Facies boundary



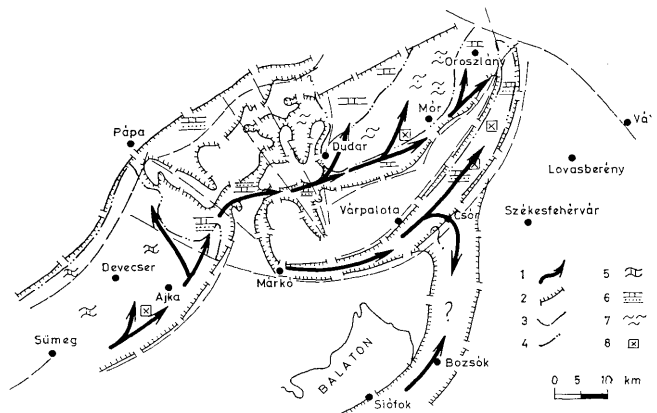
8. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép vázlata. A középsőeocén *Assilina spirata*-s szint alsó része ( $E_2^{2a}$ ). Jelmagyarázat: 1. A tengerelőnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mészkő), 5. Az intralutetácal lepusztulásnak kitett terület

Fig. 8. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Lower part of the Middle Eocene *Assilina spirata* horizon ( $E_2^{2a}$ ). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line, 4. Marine sediments (limestone), 5. Area exposed to the intralutetian denudation



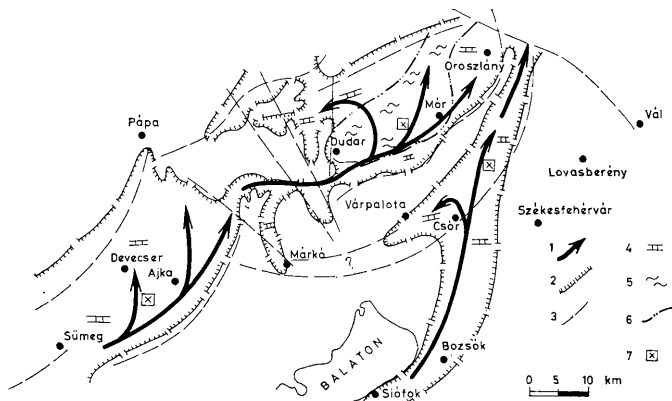
9. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlata. A középsőeocén *Asilina spira*-s szint felső részének és a *Nummulites perforatus*-os kőszénösszetlet képződésének szakasza ( $E_2^{2b}$ ). J e l m a g y a r á z a t: 1. A tengerelnyomulás iránya, 2. Az üledékképződés határvonalára, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mész), 5. Felkutatót és feltételezett lápmenedékek, 6. Fácies-határ

Fig. 9. Paleogeographic Sketch Maps of the Bakony-Vértes Eocene. Upper part of the Middle Eocene *Asilina spira* Horizon and the *Nummulites perforatus* bearing brown coal sequence ( $E_2^{2b}$ ). L e g e n d: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Marine sediments (limestone) 5. Explored and assumed swamp basins, 6. Facies boundary



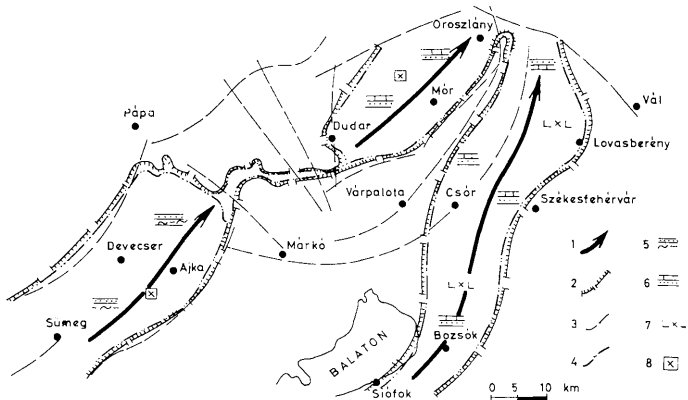
10. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlata. A középsőeocén *Nummulites perforatus*-os szint ( $E_2^{3a}$ ). J e l m a g y a r á z a t: 1. A tengerelnyomulás iránya, 2. Üledékképződés határa, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Tengeri képződmények (mész), 6. Szigettengeri, uralkodóan lösmelékkes-mészes képződmények, 7. Tengeri medence képződmények (márga, agyagmárga, aleurit), 8. Tufatartalom

Fig. 10. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Late Middle Eocene, *Nummulites perforatus* Horizon ( $E_2^{3a}$ ). L e g e n d: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Facies boundary, 5. Marine limestones, 6. Archipelagic, mainly clastic-carbonate sediments, 7. Offshore, sublittoral sediments, 8. Volcanic tuff content



11. ábra. A Bakony és Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép vázlata. A középsőeocén *Nummulites millecaput*-os szintje ( $E_2^{3b}$ ). Jelmagyarázat: 1. A tengerelőnyomás iránya, 2. Üledékképződés határa, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mész- és mészmárga), 5. Tengeri medence-képződmények (márga, agyagos aleurit), 6. Fácies-határ 7. Tufatartalom

Fig. 11. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Late Middle Eocene, *Nummulites millecaput* Horizon ( $E_2^{3b}$ ). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Marine near-shore sediments (limestone, calcareous marl), 5. Marine off-shore sediments (marl, clayey limestone), 6. Facies boundary, 7. Volcanic tuff content



12. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép vázlata. A felsőeocén eleje ( $E_3^1$ ). Jelmagyarázat: 1. A tengerelőnyomás iránya, 2. Az üledékképződés határa, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Medence-képződmények (agyagmárga, homokkő), 6. Lithothamniumos mészkő és homokkő váltakozása, 7. Andesittufa és lávatartalom, 8. Andesittufatartalom

Fig. 12. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Early Late Eocene ( $E_3^1$ ). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Facies boundary, 5. Marine offshore sediments (clay marl, sandstone), 6. Alternating Lithothamnium limestone and sandstone, 7. Andesite tuffs and andesite lavas, 8. Andesite tuff content

*Felsőecén* ( $E_3$ ): Priabonai, *Nummulites fabianii*-s transzgresszió. Délnyugaton medencealakulás (Halimba), a Magas-Bakonyban abráziós konglomerátum, majd lagunás agyaglerakódás. Az Északkeleti-Bakonyban homokkő és lithothamniumos mészkő váltakozása. A délkeleti sávban részben hiányzik, részben mészkő kifejlődésben van meg, vulkanogén összletre települve.

### Irodalom — References

- DUDICH, E. (1977): Eocene sedimentary formations and sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. Acta geol. Ac. Sc. hung. 21 (1–3), 1–21., Budapest
- DUDICH E., KOMLÓSSY GY. (1969): Ösföldrajzi szerkezeti szempontok a magyar bauxit korkérdéséhez. Földt. Közl. 99/2, 155–165., Budapest
- GIDAI, L. (1971): Les relations stratigraphiques de l'Eocène de la région NE de Transdanubie. MÁFI Évk. 54, 4, Eoc. Koll. I, 363–369., Budapest
- GIDAI, L. (1972): A dorogi terület eocénje. MÁFI Évk. 55/1, 1–140., Budapest
- GIDAI, L. (1977): Subdivision et détermination d'âge des formations de l'Eocène inférieur du Nord-Est de la Transdanubie. Acta geol. Ac. Sc. hung. 21/1–3, 23–35., Budapest
- GIDAI, L. (1978): Az EK-dunántúli ecén képződmények ösföldrajzi viszonyai. Földt. Közl. 108, 549–563., Budapest
- KOPEK, G. (1968): Geofazies-Probleme des Eozäns im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn.) Geol. Zbornik-Geol. Časopis, 19, 161–177., Bratislava
- KOPEK G., DUDICH, E., KECSKEMÉTI, T. (1971): L'Eocène de la Montagne du Bakony. MÁFI Évk. 54/4, Eoc. Koll. I, 201–231., Budapest
- KOPEK, G., DUDICH, E., KECSKEMÉTI, T. (1972): Essai comparatif sur la paléogéographie éocène de la Transdanubie et de la Slovaquie du Sud. Zbornik geol. vied, ZK, 17, 147–164., Bratislava
- SZABÓ E. (1976): A dunántúli karsztbauxittelepek genetikai kérdései. Ált. Földt. Szemle 9, 21–66., Budapest

## Outlines of the Eocene Paleogeography of the Bakony Mountains (Transdanubia, Hungary)

*E. Dudich, G. Kopek*

### *Paleocene — Early Lower Eocene* $Pc^2 — E_1^1$

Emersion, continental period with denudation. Prevailing chemical weathering (laterization) of the Little Plain and Pelső ranges, transportation by areal erosion and accumulation of lateritic and bauxitic materials on the karsted and block-faulted surface of Mesozoic carbonate (mainly dolomitic) rocks.

### *Late Lower Eocene* $E_1^2$

Transgression of the „Mediterranean” (Tethys) sea from the SW (Northern Italy, Southern Austria, Zala Basin). Lagoonal and near-shore sedimentation with relatively small amounts of coarse terrigenous detritus (only of abrasive origin), due to low relief energy of the coastal zone. Normal marine (sublittoral, nummulitic) carbonate sediments in the zone of Devecser—Városlőd.

### *Lower/Middle Eocene boundary* $E_1/E_2$

The first (uncertain) traces of dacitic tuffs show up. Oscillation of the coast line, local unconformities (infralutetian unconformity) in the SW subarea.

### *Early Middle Eocene (Early Lutetian)* $E_2^1$

Transgression characterized by the species *Nummulites laevigatus*, first of all in the SW subarea. Basal gravel and conglomerate, mostly with exotic pebbles. A second wave of marine advance attains the NE subarea, passing through narrow channels of the NW (High) Bakony subarea. At some places mangrove vegetation; formation of the lower coal bearing series covered (in part) by marine limestones with *Nummulites deshayesi* and *N. sismondai*. The first connection is established with the Tatabánya Basin.

### *Middle Mid-Eocene (Middle Lutetian)* $E_2^2$

Shallow marine sedimentation keeps going on in the SW. An archipelago of oscillatory character is developed in the NW. Emersion in the NE: the so-called intra-lutetian denudation period with the formation of the variegated interley in the surroundings of Balinka, Bakonycsérnye and Dudar.

*Late Middle Eocene (Late Lutetian) E<sub>2</sub><sup>3</sup>*

Transgression characterized by the species *Nummulites perforatus*. Enlarged and stabilized marine communication with the NE region of the Transdanubian Central Mountains (Dorog Basin etc.) and farther to the North (with the Central Carpathian Paleogene in Southern Slovakia), and with the sea arm South of Lake Balaton.

In the SW, the limestones grow ever more glauconitic. In the NW, the development of the archipelago is accentuated, local and partly exotic detritus is being deposited. In the NE, in paralic basins the swamps of the upper coal bearing series are developed, over the variegated interclay and locally on basal gravels. (There has been found Late Lutetian nannoplankton in the variegated interclay.) The basin gets deeper. Volcanic ash is arriving from the East (Velence Hills). In the SE, a series of small depressions comes into being, with rather endemic faunas, and more or less coal bearing (lignitic) clays. Higher up in the sequence the proportion of clastics and pyroclastics increases.

*Middle /Upper Eocene boundary E<sub>2</sub>/E<sub>3</sub>*

Prepyrenean-balkanica (= Illyrian) movements: uplift and emersion in the NW Bakony and displacement of the shore line seawards. In the basal areas (SW and NE) facies changes (coarser intercalations).

*Upper Eocene E<sub>3</sub>*

The „Priabonian” transgression characterized by the presence of *Nummulites fabianii*. Deepening of the basin in the SW (Halimba Basin). Deposition of abrasional conglomerates and lagoonal clays and shales in the NW Bakony. Alternation of sandstones and Lithothamnian limestones in the NE Bakony. — The sediments of the Late Eocene are mostly missing in the SE, at some places nummulitic and lithothamnian limestones are known to occur overlying andesite agglomerates and tuffs. (Volcanic activity seems to have culminated during the Late Eocene in both the SW and the E areas.)

The upper part of the Upper Eocene is missing, due to complete emersion and removal.



## A Bakony hegységi Nummulites-fauna paleobiogeográfiai áttekintése\*

Dr. Kecskeméti Tibor

(8. ábrával)

**Összefoglalás:** A tanulmány alsóeocén, alsó- és középsőlutéciai, valamint felsőeocén tagolásban ismerteti a gazdag *Nummulites*-fauna összetételét és területi eloszlását. A felsőlutéciumban a Déli-, Magas- és ÉK-Bakony közötti faunakülönbségek 3 kisebb biogeográfiai egység elkülönítését indokolják. Más faunákkal való összehasonlítás és a rokonsági fok kvantitatív elemzése alapján a bakonyi *Nummulites*-fauna a mediterrán faunaprovincia északi peremén kialakult faunák sorába tartozik s a keletatlanti és ázsiai—indiai provinciák felé mutat kapcsolatot. A felsőeocénben az ÉK-Bakonyban jelentkező ún. boreális faunaelem jelenléte az északi faunaprovincia felé kialakuló kapcsolatra utal.

A terület *Nummulites*-faunájáról kimondottan paleobiogeográfiai tanulmány még nem jelent meg. Csak az ősföldrajzi és fejlődéstörténeti vázlatok érintik a témát s szolgáltatnak hozzá értékes adatokat (SZÓTS E. 1956; MÉSZÁROS M. — DUDICH E. 1962, 1966; DUBAY L. 1962; KOPEK G. 1964; KECSKEMÉTI T. 1971, 1973; KOPEK, G. — DUDICH, E. — KECSKEMÉTI, T. 1972; KOPEK G. 1979).

A vizsgálatokhoz az alapot a bakonyi eocén szelvények *Nummulites*eseinek részletes taxonómiai és rétegtani feldolgozási eredményei szolgáltatták. A szelvényeket — többségük jó magkihozatalú mélyfúrás — úgy választottuk ki, hogy azok a bakonyi eocén képződményeket területileg és időben minél teljesebben lefedjék, illetve feltárják. A mintegy 50 szelvény közül a legfontosabbak térképi helyét az 1. ábra mutatja.

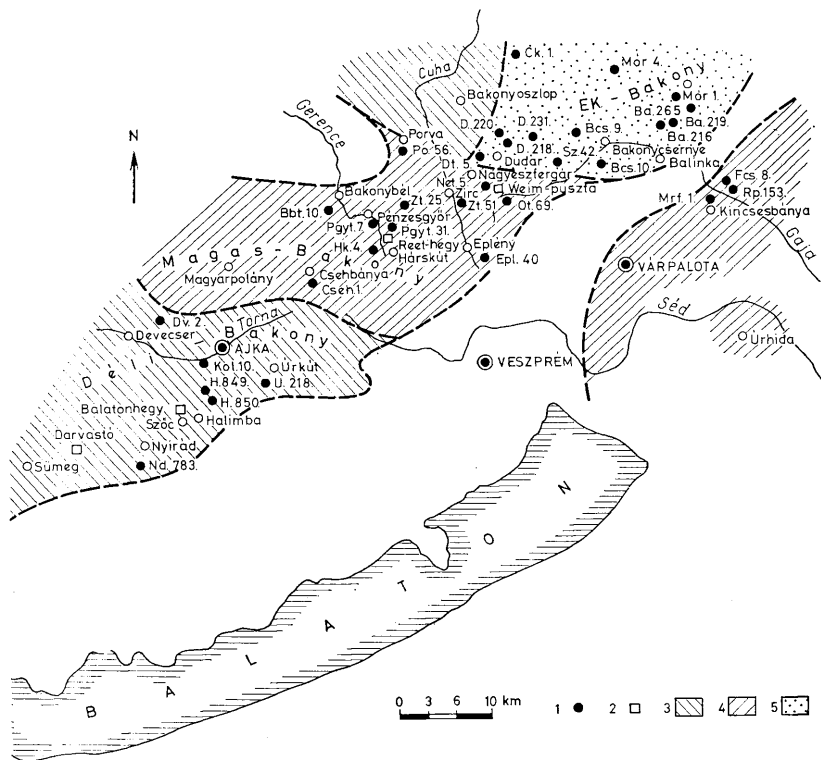
Időegységenként (emelet és alemelet) történő áttekintésünk során elsőként mindig azt vizsgáljuk, hogy milyen *Nummulites*-fauna található a vizsgált területen. Utána összevetjük a faunát más területek faunáival (jellemző vonások, hasonlóságok és különbözőségek, rokonsági fok megállapítása stb.), végül keressük a fauna kialakulásának okait, figyelembe véve a környezetet, az ősföldrajzi helyzet és a szerkezeti mozgások meghatározó, illetve befolyásoló szerepét.

Megállapításainkat igyekeztünk minél egzaktabbá tenni, ezért ahol lehetett matematikai megközelítést alkalmaztunk. A faunák diverzitását a WILLIAMS-féle diverzitási indexszel, rokonsági fokát a JACCARD-koefficienssel fejeztük ki.

Faunáink elemzésénél abból indultunk ki, hogy az egyes fajok melyik paleobiogeográfiai egységhez tartoznak. Besorolásuk BLONDEAU, A. (1972) faunaprovincia-beosztása alapján történt. Provinciái közül a mediterrán, a keletatlanti és az ázsiai—indiai faunaprovincia fontos számunkra. A faunaprovinciák elhelyezkedését a számunkra legfontosabb középsőeocénben a 2. ábra mutatja.

\* Előadva az Általános Földtani Szakosztály és az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály Ősföldrajzi Anktáján 1978. nov. 9-én.

A téma bővebben, elsősorban a helyigényes faunisztikai részletekkel kiegészítve, az Annales Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 70. kötetében van kifejtve.



1. ábra. A bakonyi eocén képződmények elterjedése a fontosabb feltárások, valamint biogeográfiai egységek feltűntetésével. Jelmegegyezés: 1. Fúrások, 2. Felszíni feltárások, 3. Sökélytengeri, 4. Szigetközi, 5. Medencefélcéstartomány

Fig. 1. Extension des formations éocènes du Bakony avec indications des affleurements plus importants et des unités biogéographiques. Légende: 1. Sondages, 2. Affairements du surface Domaines faciológicos: 3. de mer peu profonde, 4. archipelagique, 5. de bassin

A bakonyi *Nummulites*-fauna ösföldrajzi helyzete és összetétele alapján a mediterrán faunaprovincia északi pereméhez tartozik. Összetétele, jellege és változásai a mobilis selfrégiónban való kialakulásra és egzisztálásra utalnak. Ezt a szerkezeti mozgások és az üledékképződés menetének vizsgálata is alátámasztja (KOPEK G. 1964; DUDICH E. 1977).

A bakonyi *Nummulites*-fauna összességében mind faj- (57 taxon), mind egyedszámban (a minták többségében kőzetalkotó mennyiségben) gazdag, s Európa leggazdagabb *Nummulites*-faunái közé tartozik. Emeletekre, illetve



2. ábra. A Nummulitesek faunaprovinciái (BLONDEAU A. 1972 után). 1. Mediterrán, 2. Kelet-atlanti, 2a. Északi (boreális), 3. Ázslai-indiai, 4. Indonéziai-nyugat-pacifikus, 5. Nyugat-atlanti

Fig. 2. Les provinces faunistiques des *Nummulites* (d'après BLONDEAU, A. 1972.) 1. Méditerranéenne, 2. Atlantique orientale, 2a. Boréale, 3. Indo-asiatique, 4. Indonésie—Pacifique occidentale, 5. Atlantique occidentale

alemeletekre bontva azonban ez a megállapítás nem ilyen egyértelmű. Ugyanis az alsóeocén kis, a középsőeocén nagy, a felsőeocén pedig közepes diverzitású *Nummulites*-faunát tartalmaz.

### Alsóeocén fauna

Alsóeocén *Nummulites*-fauna csak a Déli-Bakonyban fordul elő. Biztosan csak a Devecser (Dv.) 2. sz. fúrásból ismerünk ilyen korú faunát (DUDICH E.—HÓRISZT Gy. 1964). Itt a 208,0—209,0 m közötti minta egy kis diverzitású (1,2) faunát tartalmaz, melynek 3 jellegzetes alakja van. Az egyik a *N. burdigalensis*-hez, a másik a *N. rotularius*-hoz, a harmadik a *N. partschi*-hoz hasonlít. Közelállásuk e 3 fajhoz kétségtelen, belső jellegeik beható vizsgálata s a típusos példányokkal való összehasonlítása azonban azt mutatja, hogy a devecseri példányok nem azonosíthatók a fenti fajok típusos példányaival. Számos jellegükben már túlhaladták azok fejlődési fokát, ezért külön taxonnak tekintjük őket s egyelőre a megfelelő fajok affinis alakjaként jelöljük meg azokat.

A devecserivel egyező összetételű *Nummulites*-faunát hazánkban sem a Déli-Bakonyból, sem máshonnan nem ismerünk. A Déli-Bakony többi, mély eocén *Nummulites*-faunája (Szóc, Balatonhegy; Sümeg, Darvastó) szorosan a *N. laevigatus*-os összlethez csatlakozik, ezért attól biosztratigráfiailag elválasztani nem lehet.

A típusos *N. burdigalensis*, *N. partschi* és *N. rotularius* túlnyomórészt a mediterrán faunaprovincia északi peremén (Adour-medence, a svájci Schlierenflysch és Gurnigelflysch, Verona és Vicenza környéke, DNY-Szlovénia, az ausztriai Waschberg és Michelsberg, a Kis-Kárpátok, a Lengyel-Tátra, az Ukrán- és Keleti-Kárpátok, Dobrudzsa, Bulgária, Krím és Törökország) (SCHAUB, H. 1951; KAPELOS, CH. 1973; PAPP, A. 1962; VAŇOVA, M. 1963; BELMUSTAKOV, E. 1959), kisebb mértékben a déli peremen (Algéria, Egyiptom), valamint egyes területekre korlátozódva (ÉK-Irán, K-Afganisztán) az ázsiai — indiai faunaprovinciában fordulnak elő.

Általában közepes diverzitású faunák alkotásában vesznek részt. E faunák állandó eleme a *N. partschi*; a *N. burdigalensis* és a *N. rotularius* megszakított előfordulásban az északi mediterrán sávban, utóbbi az ázsiai — indiai faunaprovinciában is gyakori. Szívesen asszociálódnak egymással is.

E fajok rétegtani helyzetére, illetve a faunaprovincia nyugati és keleti részén megfigyelhető különbözőségére itt nem térünk ki, mivel azt egy korábbi dolgozatunkban részletesen ismertettük (KECSKEMÉTI, T. 1971).

A Bakonyhoz legközelebb DNY-Szlovéniában Ajdovščina, Goriška Brda és Brkini közelében fordul elő a *N. burdigalensis* és *N. partschi* a felsőcuisi (PAVLOVEC, R. 1963). Távolabb É-Olaszországban Brusaferrri (ROZLOZNIK, P. 1929), Monte Baldo (SCHAUB, H. 1962a) és a Paderno d'Adda (SCHAUB, H. 1968) cuisi üledékeiből mindhárom faj ismert a bakonyival azonos kőzettani kifejlődésben.

Természetesen a cuisi tenger *Nummulites*-faunájában számos más — elemzésünk szempontjából nem lényeges, de egyébként fontos — faj is élt. Ezek a *Nummulites*-fauna jelentős fejlettségéről tanúskodnak.

Ugyanakkor megfigyelhető, hogy egyes evolúciós sorok első nagy fejlődési szakasza a cuisium végén kezdett lezárulni. Ez figyelhető meg a *N. pernotus-burdigalensis* és a *N. praecursor-partschi* fejlődési sor esetében is. Az előbbiben a *N. burdigalensis*, utóbbiban a *N. partschi* s az oldalágon fejlődő *N. rotularius* jelentette egy-egy fejlődési periódus végalakját. Egyidejűleg a végalakokból már korábban levált taxonok kezdtek kibontakozni. Ezek sok jellegükben túlhaladták a végalakok fejlődési szintjét s a megfelelő taxonok továbbfejlődő alakjainak tekinthetők.

Az ősföldrajzi és faunisztikai adatok azt mutatják, hogy a cuisi tenger DNY-i irányból, Szlovénia, É-Olaszország felől érkezett a Bakony területére. E tenger *Nummulites*-faunájában jelentős szerepet játszhattak a fenti továbbfejlődő alakok is, melyeket az előbbieken *N. aff. burdigalensis*, *N. aff. partschi* és *N. aff. rotularius* névvel jelöltünk. Fejlődési szintjüket tekintve ezek evolúciós soruk legfelső cuisi szakaszába illeszthetők be (KECSKEMÉTI, T. 1973, 1977). Ennek alapján arra következtethetünk, hogy a tenger csak a legfelső cuisiumban nyomult be a Bakony DNY-i részére, így Deveser vidékére is és stabilizálódva teret adott e sajátos *Nummulites*-fauna kialakulásának.

### Középsőeocén faunák

A középsőeocénból gazdag, többnyire nagy diverzitású *Nummulites*-faunákat ismerünk. A faunák aletelet szinten többé-kevésbé jól elkülöníthetők egymástól.

### Alsólutéciai faunák

A Déli-Bakonyban és a Magas-Bakony nyugati és déli peremén, valamint a Dudari-medencében mutatkoznak. Rétegtanilag is elkülöníthető asszociációk általában közepes diverzitású faunákat alkotnak. A *N. laevigatus*-szint mintáinak faunája területi átlagban 4,2-es diverzitású. Legnagyobb diverzitás a Csehbánya (Cseh.) 1. sz. fúrásban volt megfigyelhető 4,5-ös értékkel. Összehasonlítással: a párizsi-medencei Chamount-en-Vexin megfelelő faunájának diverzitása 0,8 (BLONDEAU, A. 1965), a Vicenza-környéki Chiampoé (Cava Lovata) 2,1 (SCHAUB, H. 1962).

A számos szelvény több mint száz mintájának faunisztikai adataiból meglehetősen változatos faunakép bontakozott ki. Kialakításában az összes — rétegtanilag, vagy a Nummulitesek továbbfejlődése szempontjából — fontos *Nummulites*-csoport, illetve fejlődési sor képviselői részt vettek. Közülük legfontosabbak a *laevigatus*- és a *burdigalensis-perforatus* csoport tagjai, de számottevők mind rétegtani, mind biogeográfiai vonatkozásban a *partschi-lorioli*, a *distans-irregularis* és *globulus-variolaris* sor tagjai is.

A fauna legfontosabb s többnyire leggyakoribb taxonja a jó szintjelző értékű, hálózatos *N. laevigatus*. Bakonyi elterjedése a Sümeg—Nyírad—Szóc—Halimba—Úrkút—Kislőd—Városlőd—Csehbánya—Németbánya—Magyarpolány—Devescer községek által határolt területre esik. Itt minden szelvényben megtalálható.

Mellette a közepes méretű pontozott Nummulitesek a legjelentősebbek. Közülük a *N. gallensis* a *laevigatusos*-szint alsó részére korlátozódik, a *N. obesus* pedig inkább a *laevigatusos*-szint felső részében gyakori, de felfelé túllépi a *N. laevigatus* rétegtani elterjedési határát is. Földrajzi előfordulásuk a *N. laevigatus*-éval egyező, de gyakoriságuk kisebb annál. Jellegzetes faja a fauna képek a csak déli-bakonyi areájú *N. baconicus*, valamint a lelőhelyek nagy részéről előkerült *N. lehneri*. Ritkább és sporadikus előfordulású a *N. uranensis*. Az Úrkút, Kislőd és Németbánya környéki szelvényekben mindig jelen van, a többi szelvényben meggyérül, olykor a hiánya is megfigyelhető.

Az előbbieknél lényegesen nagyobb areájú a *N. sismondai* és *N. deshayesi*. A két nehezen elválasztható faj nemcsak a Déli-Bakonyban, hanem a Dudari-medencében is megtalálható. Általában nem nagy gyakoriságúak, de jelenlétük állandó. Rétegtanilag, bár a *N. laevigatus* elterjedésének felső szakaszát átfedik, inkább a magasabb alsólutéciai rétegekben otthonosak. A Déli-Bakony és a Dudari-medence közötti korreláció szempontjából fontosak.

Fontos pontozott faj a *N. praeaturicus* (vö. SCHAUB, H. 1962b; KECSKEMÉTI T. 1977) is. Gyér egyedszámban és megszakított, de lényegében az egész Déli-Bakonyt lefedő szőrt areában mutatkozik. Pénzesgyőr környéki (Pgyt. 31. sz. fúrás; Reehegy) előfordulása ÉK felé való terjeszkedését jelzi.

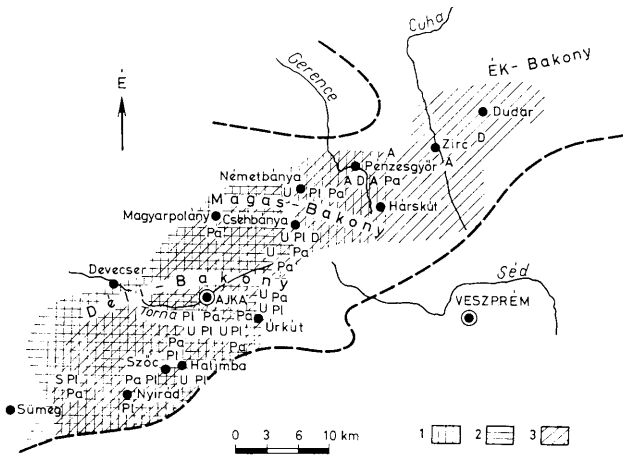
A *partschi-lorioli* csoportot a *N. praelorioli* és a *N. lorioli* képviseli. A *N. praelorioli* a Sümeg—Halimba—Kolontár—Ajka—Úrkút—Kislőd—Csehbánya—Németbánya irányában húzódó üledéksáv fúrásaiban és feltárásaiban fordul elő gyér egyedszámban. Gyakoribb nála, a magasabb rétegtani helyzetű *N. lorioli*, mely túllépi főként É felé a *N. praelorioli* elterjedési határát, így jelenléte az egész Déli-Bakonyra kiterjed. Lelőhelyein a faunakép egyik jellemző alakja.

A *distans-irregularis* csoportból a *N. millicaput* egy kistermetű alakja, a SCHAUB, H. által *N. millicaput* „petit”-nek nevezett taxon (SCHAUB, H. 1964)

fordul elő, a Déli-Bakony teljes területén állandóan faunaelemként, a Magas-Bakonyban (főként Hárskút és Pénzesgyőr környékén), valamint a Dudari-medencében szóróelőfordulásban, általában közepes egyedszámban.

A *globulus-variolaris* sor tagja a *N. suemegensis* és a *N. dudarensis*. Előbbi eddig csak a sümegi Darvastó szelvényéből (Kecskeméti, T. 1974) került elő, utóbbi pedig a Déli- és Magas-Bakony határvidékén Csehbányáról (Cseh. 1. sz. fúrás), a Magas-Bakonyból (Pénzesgyőr, Ree-hegy) és a Dudari-medencéből (Weim-pusztá) ismert.

Érdekes eleme a Bakonyi alsólutéciai *Nummulites*-faunának a *N. apertus*. Ez a *N. praelucasi* ágból kifejlődött faj a *striatus* csoportba tartozik s a Krím-ből írták le. Hazánkban eddig csak a Magas-Bakonyból került elő Pénzesgyőr és Zirc környékéről (Pgvt. 31., Zt. 25., Zt. 51. sz. fúrás).



3. ábra. Az alsólutéciai *Nummulites* fajok földrajzi elterjedése a Bakonyban. 1. *N. lorioli*, *N. millecaput* „petit”, 2. *N. laevigatus*, *N. gallensis*, *N. obesus*, *N. lehneri*, *N. baconicus*, 3. *N. sismondai*, *N. deshayesi*; U = *N. uranensis*, Pa = *N. praeturicus*, Pl = *N. praelorioli*, A = *N. apertus*, D = *N. dudarensis*, S = *N. suemegensis*

Fig. 3. Répartition géographique des espèces de *Nummulites* dans le Bakony. 1. *N. lorioli*, *N. millecaput* „petit”, 2. *N. laevigatus*, *N. gallensis*, *N. obesus*, *N. lehneri*, *N. baconicus*, 3. *N. sismondai*, *N. deshayesi*; U = *N. uranensis*, Pa = *N. praeturicus*, Pl = *N. praelorioli*, A = *N. apertus*, D = *N. dudarensis*, S = *N. suemegensis*

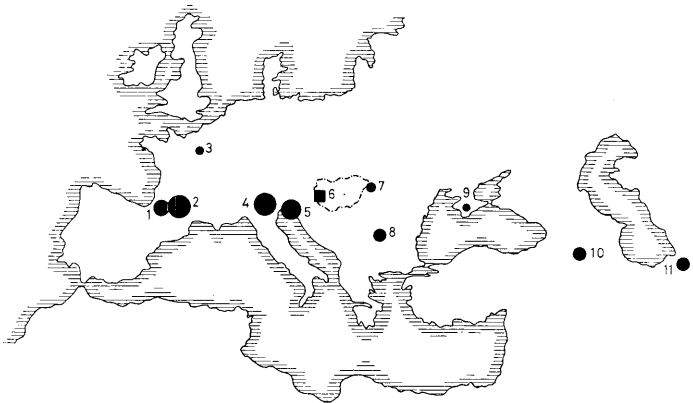
E fajok földrajzi elterjedését a 3. ábra mutatja.

Hasonló faunák a Bakonyon kívül elsősorban Ny–DNY-ra találhatók. Legközelebb az Isztriai-félszigeten Karolja környékén ismerünk közel ilyen összetételű faunát (PAVLOVEC, R. 1969). Távolabb É-Olaszországban Chiampo (SCHAUB, H. 1962a), majd még nyugatabbra az Adour-medencében Sorde-l'Abbaye (HERB, R.—SCHAUB, H. 1963) és Urçuit faunája mutat erős rokonsági fokot bakonyi faunákkal. Kelet felé az örményországi Vedi-folyó völgyéből ismertek hasonló faunáknak GABRIELJAN, A. A. (1957). A bulgáriai Lukovit

(BELMUSTAKOV, E. 1969), valamint a Pokuti-Kárpátok (Szovjetunió; NEMKOV, G. I. 1967) *Nummulites*-faunája ugyancsak jelentős fokú rokonságot mutat a bakonyival.

Összevetettünk két távoli, ázsiai—indiai faunaprovinciába tartozó faunát is. Az északkelet-iráni Shahrud (RAHAGHI, A.—SCHAUB, H. 1976) és a délkelet-afganisztáni Tubbi-Kotal (KAEVER, M. 1970) faunaképe is még elég nagy hasonlóságot mutat a bakonyival. Ezzel szemben igen kicsi a rokonság a Párizsi-medence, továbbá a Krim *Nummulites*-faunájával.

Fenti lelőhelyek faunájának bakonyihoz viszonyított rokonsági fokát a JACCARD-koefficiens\* alapján a 4. ábra mutatja.



4. ábra. A fontosabb alsólutéciai *Nummulites* faunák bakonyihoz viszonyított rokonsági foka. A körök átmérője a rokonsági fokkal arányos. 1. Urcuit (40), 2. Sorde-l'Abbaye (43), 3. Chamount-en-Vexin (7), 4. Chiampo (46), 5. Karojba (43), 6. Bakony, 7. Keleti-Kárpátok (13), 8. Lukovit (20), 9. Krim (6), 10. Örményország (26), 11. ÉK-Irán (20). (Zárójelben a JACCARD-koefficiens értéke)

Fig. 4. Les degrés d'affinité des faunes de *Nummulites* plus importantes lutétien inférieur par rapport à celui du Bakony. Le diamètre des cercles est proportionnel au degré d'affinité. 1. Urcuit (40), 2. Sorde-l'Abbaye (43), 3. Chamount-en-Vexin (7), 4. Chiampo (46), 5. Karojba (43), 6. Bakony, 7. Carpathes orientales (13), 8. Lukovit (20), 9. Crimée (6) 10. Arménie (26), 11. NE de l'Iran (20). (La valeur du coefficient de JACCARD est entre parenthèses.)

A koefficiens nyugaton meglehetősen magas (40–46 között ingadozik) s értéke É-Olaszországban, Isztriában és az Adour-medencében a legnagyobb. Kelet felé értéke csökken: a Pokuti-Kárpátokban már csak közel egyharmada az Adour-medenceinek s bár a Balkán-hegységben (Lukovit) és a Kaukázusban (Vedi-folyó) újra emelkedik, még mindig csak felét éri el a Bakonytól nyugatra levő faunáknak.

Az adatok egyértelműen azt mutatják, hogy a mediterrán provincia északi peremén a faunakicsérélődés zavartalan és nagyfokú volt. A faunákban jelen-

\* A koefficiens értékét az egyszerűség és a jobb ábrázolás kedvéért 100-zal szoroztuk.

tós a közös fajok száma (*N. laevigatus*, *N. gallensis*, *N. obesus*, *N. uranensis*, *N. heneri*, *N. praeturicus*, *N. lorioti*). A regionális, egyes medencékben lokális elterjedésű fajok (*N. sismondi*, *N. praelorioti*, illetve *N. baconicus*, *N. dudarensis*) viszont e perem egyes területeinek kisebb-nagyobb biogeográfiai különbségeit hangsúlyozzák ki.

A különbségek elsősorban szerkezeti mozgások okozta földrajzi, valamint környezeti izolációra vezethetők vissza.

A perem nyugati szárnyán ez az izoláció kiskokú volt; közvetlen és széles ösföldrajzi kapcsolatról tanúskodnak a faunisztikai adatok. A környezeti feltételek is rendkívül hasonlóak voltak (a bakonyi, isztriai, észak-olaszországi és Adour-medencei *Nummulites*-faunák teljesen azonos közettani fáciesben maradtak fenn).

A perem keleti szárnyán már jelentősebb elkülönülés figyelhető meg. A közös fajok száma csökken s egyre több regionális és lokális faj mutatkozik. A tenger tagoltabb volta és az epikontinentális sáv szűkülése a faunakicserélést lassította (bizonyos fajok némi időkülönbséggel lépnek fel itt a nyugatihoz képest), az ökológiai különbségek (elsősorban a közettani kifejlődés) pedig a faunák eltérő vonásait jobban kiemelték. Ehhez járul még a szomszédos fauna provinciák befolyásoló hatása, mely a faunaképben már észlelhető.

A Bakony *Nummulites*-faunája azt bizonyítja, hogy területünk az alsólutéciumbana perem nyugati szárnyához kapcsolódott. A laevigatusos transzgreszió DNY-ról ÉK felé nyomulva elöntötte a Déli- és Magas-Bakonyt s állandóulva nyílt és széles kapcsolatot létesített DNY felé. A Dunántúli-középhegység ÉK-i része ekkor még szárazulat volt, így a biogeográfiai kapcsolat erre tovább nem nyomozható.

Ugyancsak nem mutatható ki ekkor közvetlen tengeri kapcsolat a szlovákiai közép-kárpáti medencék és az Erdélyi-medence felé. Utóbbi alsólutéciai fejlődésmentene egyébként teljesen eltérő képet mutat a bakonyitól. Az Erdélyi-medencéhez legközelebb Porcești Nummulitesei (BOMBITA, [GH. 1963] mutatnak némi faunisztikai rokonságot a Bakonnyal, ez azonban már a Déli-Kárpátok és a Balkán-hegység közvetítésével az északi perem keleti szárnyához kapcsolódik.

A mediterrán faunaprovincia déli peremének *Nummulites*-faunáiról csupán szórványosan állnak rendelkezésre adatok. Ezek a pontos összehasonlító elemzésre sajnos nem elégségesek.

Az Aquitaniai-, Párizsi-, Bruxellesi- és Hampshirei medencék *Nummulites*-faunája a mediterrán faunaprovinciából több hullámban érkezett az eoocén folyamán. Az alsólutéciumban az Adour-medence felől ÉNy, majd É, végül ÉK — É felé nyomulva hódította meg a laevigatusos tenger a fenti területeket (BLONDEAU, A. 1972). A Nummuliteseik itt meglehetősen izolált ösföldrajzi helyzetben egzisztáltak s egy sajátos, szinte csak *N. laevigatus*-ból álló fauna alakult ki (a Párizsi-medence és a Bakony *Nummulites*-faunáinak rokonsági foka mindössze 7). Az elkülönült *Nummulites*-fauna számára a kelet-atlanti faunaprovinciát alkották meg.

Ezzel bizonyos fokig rokonnak tekinthető a mediterrán faunaprovinciátó az alsó/középsőeoocén határán elváló ún. északi faunaprovincia, melybe a Krim egyébként gazdag *Nummulites*-faunája tartozik. A mediterrán provinciával az alsóeoocénben még meglévő közvetlen és intenzív faunisztikai kapcsolat csekély maradványa a néhány közös faj. A fauna rokonsági foka a Bakony és a Krim között 6-os koefficiens értékű.



### Felsőlutéciai faunák

A felsőlutéciumban az egész Tethys-vidéken megfigyelhető transzgresszió a Bakonyban is gazdag és változatos *Nummulites*-faunák kialakulásának kedvezett. Ezek a Déli-, a Magas- és az ÉK-Bakonyban egyaránt megtalálhatók. A Déli-Bakonyban általában közepes (4,3), a Magas- és ÉK-Bakonyban pedig nagy (8,1, illetve 8,8) diverzitásúak. Összehasonlításként a megfelelő faunák diverzitása a Dorogi-medencében 8,1 (JÁMBORNÉ KNESS M. 1973), az Erdélyi-medencében (Leghia) 7,1 (BOMBITA, GH. 1975), a Tengeri-Alpokban (Col de Braus) 3,2 (BLONDEAU, A. 1968).

A bakonyi faunák összetételükben és fő jellegeikben a mediterrán fauna-provincia északi peremén kialakult faunákkal egyeznek, a részletekben azonban már eltérések vannak. E különbségek elsősorban a tenger kisebb-nagyobb medencékre, öblökre, ágakra való tagoltságától, valamint a vízmélységtől és a parttól való távolságtól függő eltérő környezeti feltételekre vezethetők vissza. Ezek alapján 3 kisebb biogeográfiai egység különíthető el, melyek nagyjából egy sekélytengeri (Déli-Bakony), egy szigettengeri (Magas-Bakony) és egy medence kifejlődésű (ÉK-Bakony) területtel esik egybe (vö. 1. ábra).

A rétegtanilag is elkülöníthető faunák alapkarakterét a mindhárom egységben többnyire nagy egyedszámmal állandóan jelenlévő közös fajok adják meg. Ezek: a *N. aturicus*, *N. perforatus*, *N. millicaput*, *N. maximus*, *N. variolarius*, *N. striatus*, *N. discorbinus*, *N. anomalus* és *N. anomaloides*.

A közös jellemvonásoknak s a fenti alapfaunának ismertetését összevontan az egyes biogeográfiai egységek vázolása előtt tesszük meg, s ott csak a faunisztikai különbségeket és a helyi sajátosságokat tárgyaljuk.

Közös és azonnal feltűnő jellemvonása e faunaelemek többségének nagy, esetenként óriási mérete, az általában nagy egyedszám, a mikroszférás generáció sokszor tömeges jelenléte, valamint a közös taxonok állandó és nagy (70–80%-os) részaránya. Mindezek nagy területeken állandósult, folyamatos és gyors faunakommunikációt biztosító tenger, s alapvetően azonos, kedvező környezeti feltételek fennállására utalnak.

Az alapfaunában a *burdigalensis-perforatus*, valamint a *distans-irregularis* sor végtagjai, a *N. perforatus*, illetve a *N. millicaput* és *N. maximus* a legfontosabbak. A *N. perforatus* a Magas- és ÉK-Bakonyban, a *N. millicaput* a teljes Bakonyban, a *N. maximus* a Magas-Bakonyban éri el gyakorisága maximumát. Gyérebb, de fontos faunaalkotó a *N. aturicus*, különösen a Magas-Bakonyban. A faunák kisfrakciójában rétegtanilag is jelentős a közepes mennyiségű vonalozott *N. striatus*, valamint a *N. perforatus* kísérőfajának tekinthető *N. discorbinus*. Az ugyancsak vonalozott kistermetű *N. variolarius* és *N. anomalus* rétegtanilag is, földrajzilag is meglehetősen tág elterjedésű, de számszerűleg mindenhol jelentős. Mindhárom biogeográfiai egységben előfordul gyéren és nem összefüggő areában a *N. anomaloides*. Érdekes színészó eleme a bakonyi *Nummulites*-faunának.

A déli-bakonyi biogeográfiai egység faunájának mintegy 90%-át az előbbiekben tárgyalt alapfauna teszi ki. A maradék százalék a *N. crassus*, a *N. majzoni* és a *N. iohannis* között oszlik meg.

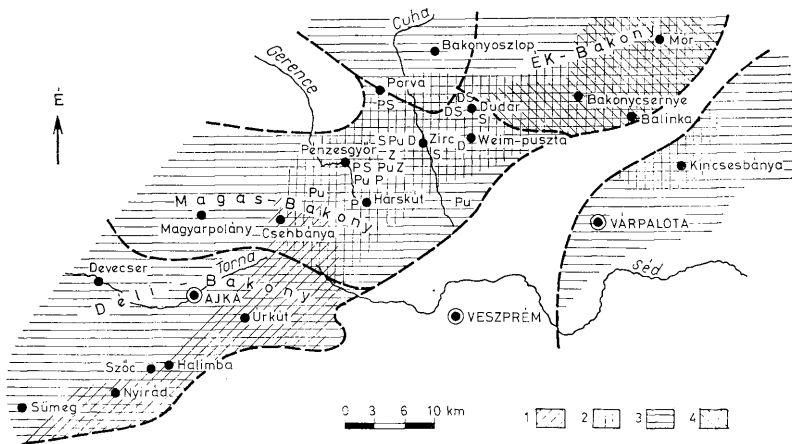
A magas-bakonyi biogeográfiai egység faunájában szintén a változatos összetételű alapfauna teszi ki a többséget (közel 70%-ot) s ehhez járul a szintén változatos egyéb fauna. Ennek egy része csak a Magas-Bakonyra jellemző, más része még a Déli-, illetve az ÉK-Bakonyban is előfordul.

Az előbbi csoportba főként a *laevigatus* fejlődési sor tagjai tartoznak: a *N. sordensis*, *N. penzesgyoerensis* és a *N. puschi*. Mellettük még a *N. dufreyoi* és a *N. zircensis* számottevő.

Az utóbbi csoport fajai közül a *N. crassus*, a *N. majzoni* és a *N. iohannis* a Déli-Bakonyban is előfordul. Az ÉK-Bakonyban is otthonos fajok: a hálózatos *N. carpenteri*, a *N. brongniarti*, a pontozott *N. meneghini* és a *partschi-lorioli-fabianii* sor felsőlúteciái tagja, a *N. praefabianii*.

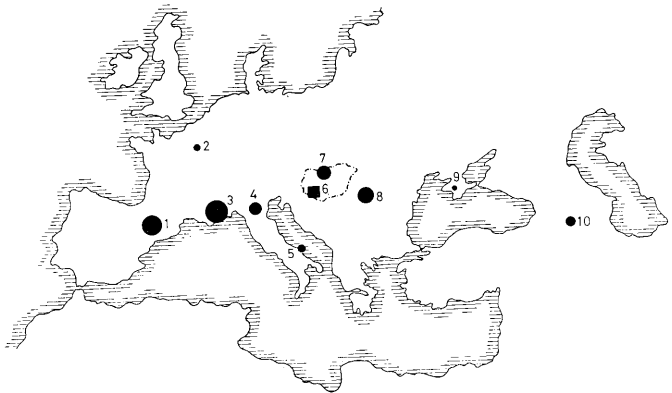
Az északkeleti-bakonyi biogeográfiai egység faunája az alapfaunából (70%), a magas-bakonyi fajok egy részéből (10%) és a csak itt előforduló fajokból (20%) tevődik össze. Az első csoportba tartozó fajokat az előzőekben már ismertettük.

A csak ÉK-Bakonyra szorítkozó fajok többsége a *striatus* csoportba tartozik. Ezek: a *N. beaumonti*, *N. striatus* ssp. *minor*, *N. subtilis* ssp. *maior* és a *N. kopeki*. Az első 3 taxon a Tatabányai-, Nagyegyházai-, Dorogi-medencében, sőt a *N. striatus* ssp. *minor* és a *N. subtilis* ssp. *maior* a dél-szlovákiai Šturovoi-medencéből is ismert (KECSKEMÉTI, T.—VAŇOVA, M. 1972). A *N. kopeki* helyi faunaelem, elsősorban Dudar és Balinka környékéről ismert. Mindegyik faj közepes, nem egyszer nagy egyedszámban került elő, elsősorban az agyagosabb medencefáciesből. A *discorbinus* csoportot a *N. discorbinus* ssp. *minor*, a garnierit pedig a *N. praegarnieri* és a *N. garnieri* ssp. *sturi* képviseli. E kistermetű



5. ábra. A felsőlúteciál Nummulites fajok földrajzi elterjedése a Bakonyban. 1. *N. crassus*, *N. majzoni*, *N. iohannis*, 2. *N. carpenteri*, *N. brongniarti*, *N. meneghini*, *N. praefabianii*, 3. *N. aturicus*, *N. perforatus*, *N. millecaput*, *N. mazimus*, *N. variolarius*, *N. striatus*, *N. discorbinus*, *N. anomalus*, *N. anomaloides*, 4. *N. subtilis maior*, *N. kopeki*, *N. striatus minor*, *N. garnieri sturi*, *N. beaumonti*, *N. praegarnieri*, *N. discorbinus minor*; S = *N. sordensis*, P = *N. penzesgyoerensis*, Pu = *N. puschi*, D = *N. dufreyoi*, Z = *N. zircensis*

Fig. 5. Répartition géographique des espèces de Nummulites lutétien supérieur dans le Bakony. 1. *N. crassus*, *N. majzoni*, *N. iohannis*, 2. *N. carpenteri*, *N. brongniarti*, *N. meneghini*, *N. praefabianii*, 3. *N. aturicus*, *N. perforatus*, *N. millecaput*, *N. mazimus*, *N. variolarius*, *N. striatus*, *N. discorbinus*, *N. anomalus*, *N. anomaloides*, 4. *N. subtilis maior*, *N. kopeki*, *N. striatus minor*, *N. garnieri sturi*, *N. beaumonti*, *N. praegarnieri*, *N. discorbinus minor*; S = *N. sordensis*, P = *N. penzesgyoerensis*, Pu = *N. puschi*, D = *N. dufreyoi*, Z = *N. zircensis*



6. ábra. A fontosabb felsőlutéciai *Nummulites* faunák bakonyihoz viszonyított rokonsági foka. A körök átmérője a rokonsági fokkal arányos. 1. Igualada (37), 2. Párizsi-medence (9), 3. Cap Mortola (50), 4. Colli Berici (31), 5. Monte Gargano (25), 6. Bakony, 7. Liptói-medence (33), 8. Leghia (40), 9. Krím (7), 10. Örményország (27).  
(Zárójelben a JACCORD-koeficiens értéke)

Fig. 6. Degré d'affinité des faunes de *Nummulites* plus importantes lutétien supérieur par rapport à celui du Bakony. Le diamètre des cercles est proportionnel au degré d'affinité. 1. Igualada (37), 2. Bassin de Paris (9), 3. Cap Mortola (50), 4. Colli Berici (31), 5. Monte Gargano (25), 6. Bakony, 7. Bassin de Lipovec (33), 8. Leghia (40), 9. Crimée (7), 10. Arménie (27). (La valeur du coefficient de JACCORD est entre parenthèses.)

fajok szintén az agyagos fáciesben gyakoriak, ahol többnyire a *str.atus* csoport előbb említett tagjaival alkotnak asszociációt.

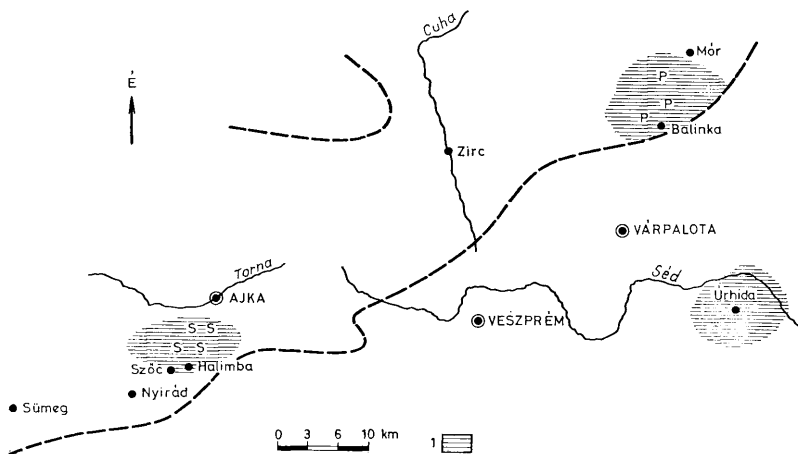
A felsőlutéciai *Nummulites*-fajok földrajzi elterjedését a Bakonyban az 5. ábra mutatja.

Hasonló faunákat, a helyi faunaelemektől eltekintve, a Dunántúli-középhegység ÉK-i részéről ismerünk. Az alapfauna nagyfokú egyezése mellett több, a Bakony kisebb biogeográfiai egységére szorítkozó faj is (*N. brongniarti*, *N. praefabianii* stb.) megfigyelhető a Tatabányai-, Nagygyházai-, Mányi- és Dorogi-medencében.

Ezek a felsőlutéciumban általánossá vált *perforatus*-os transzgresszió nyomán alakultak ki. A tenger ekkor DNY-ról ÉK felé nyomulva előntötte az egész Dunántúli-középhegységet (kivéve a szorosan vett Budai-hegységet). Ekkor alakult ki a Bakony–Vértesszőlő peremi süllyedék s jött létre a kapcsolat Bajna–Nagysáp irányában a Dorogi-medencével, sőt azon túl a Šturvoivi-, valamint a középsőkárpáti medencékkel (Nyitrai-, Rajeci-, Túróci- és Liptói-medence).

A közvetlen ösföldrajzi kapcsolat a felsőlutéciai *Nummulites*-faunák alapvető biogeográfiai egyezését eredményezte. Az egyezés mindig az egymáshoz legközelebbi területeken a legnagyobb (pl. a rokonsági fok értéke az ÉK-Bakony és a Nagygyházai-, illetve a Dorogi-medence között 65, illetve 61).

Távolabb Ny-ra a Pyreneusokig, K-re a Kaukázusig egy hatalmas sávban hasonló felsőlutéciai faunákat találunk. Közülük néhánynak a bakonyihoz viszonyított rokonsági fokát a 6. ábra mutatja.



7. ábra. A felsőeocén Nummulites fajok földrajzi elterjedése a Bakonyban. 1. *N. fabianii*, *N. pulchellus*, *N. incrassatus*, *N. chavannesi*; P = *N. aff. prestwichianus*, S = *N. stellatus*  
 Fig. 7. Répartition géographique des espèces de Nummulites éocène supérieur dans le Bakony. 1. *N. fabianii*, *N. pulchellus*, *N. incrassatus*, *N. chavannesi*; P = *N. aff. prestwichianus*, S = *N. stellatus*

Az adatokból jól látszik, hogy a bakonyi faunák a mediterrán faunaprovincia északi peremi faunáival állnak a legszorosabb rokonsági kapcsolatban. A keleti-atlanti Aquitaniai-medencével is erősebb a rokoni kapcsolat mint az alsólutéciaiban volt, ez azonban a *perforatus*-os transzgresszió faunainváziójának tudható be. A Párizsi-medence és a Krím biogeográfiai különállása lényegében nem változott az alsólutéciaihoz képest.

A mediterrán provincia déli peremének, valamint az ázsiai—indiai provinciának faunáiról nem állnak rendelkezésre összehasonlító adatok, ezért a rokonsági fok megállapítása nem volt lehetséges.

### Felkőccén] fauna

A Déli-Bakonyban a Halimbai-medencéből, az ÉK-Bakonyban a Balinkai-medencéből (a Szápár—Mór—Balinka háromszögben), valamint izolált foltban, Úrhida környékéről ismert.

Összetételében a *N. fabianii*, *N. incrassatus*, *N. chavannesi*, *N. pulchellus*, *N. aff. prestwichianus* és a *N. stellatus* vesz részt. Általában közepes diverzitású faunákat alkotnak. Átlagos diverzitásuk 3,2; az észak-olaszországi Priabonáé 4,1 (ROVEDA, V. 1961), a Tengeri-Alpokban levő Scaffarelé 3,0 (BLONDEAU, A. 1968).

A legfontosabb faunaalkotó a jó szintjelző *N. fabianii*. Mindhárom területen jelentős mennyiségben fordul elő. Számszerűleg utána a *N. incrassatus* a leggyakoribb; a *N. chavannesi*, a *N. pulchellus* és a *N. aff. prestwichianus* már

ritkább. Utóbbi csak a Balinkai-medencéből került elő. Érdekes alakja a faunának a *N. stellatus*, mely csak a Halimbai-medencéből került elő eddig. E fajok földrajzi elterjedését a 7. ábra mutatja.

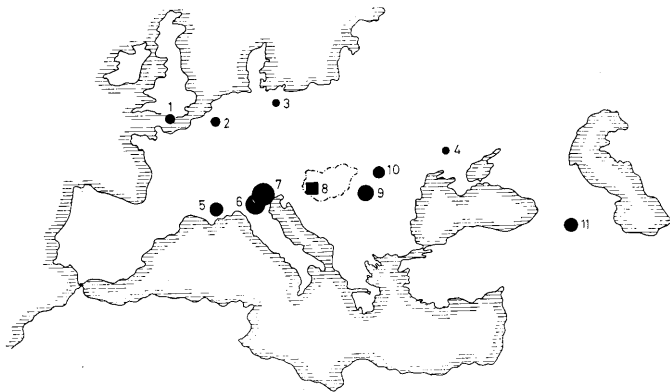
Hasonló faunák a Bakonyhoz legközelebb Ságvár, Balatonbozsók, Tabajd és Csákvár mélyfúrásaiából ismertek. Távolság a Budai-hegységben felszínen, a Mátrában a recski mélyfúrásokban (leggazdagabban az Rm. 28. sz. fúrásban), valamint a Bükk hegység DNy-i és D-i peremén ismét felszínen találhatóak ilyen összetételű faunák.

A Nagygyházai- és Dorogi-medence felsőocén *Nummulites*-faunái már némi eltérést mutatnak az előbbiektől, mivel a jellegzetes mediterrán fajok mellett már északi, ún. boreális elemeket is tartalmaznak (Nagygyházán *N. aff. prestwichianus*, *N. rectus*; a Dorogi-medencében JÁMBORNÉ KNESS M. 1973-as adatai szerint *N. aff. rectus*).

Távolság, mind Ny, mind K felé széles sávban a Pyreneusoktól a Kaukázusig, illetve ezzel párhuzamosan jóval északabbra D-Angliától a Bruxellesi-medencén, É-Németországon, É-Lengyelországon, Ukrajnán át a Krimig ismerünk felsőocén *Nummulites*-faunákat (FERRER, J. 1971; BLONDEAU, A. 1968; HERB, R.—HEKEL, H. 1975; ROVEDA, V. 1961; VAŇOVA, M. 1972; BIEDA, F. 1963; BOMBITA, GH. 1975; CURRY, D. 1937; DROOGER, C. W.—MARKS, P.—PAPP, A. 1971; JARZEWA, M. V.—LOTSCH, D.—NEMKOV, G. I. 1968).

A két sáv *Nummulites*-faunája eltér egymástól s a mediterrán, illetve északi faunaprovinciára különül.

A rokonsági kapcsolatok vizsgálata alapján egyértelműen a mediterrán faunaprovinciában jelölhető ki bakonyi faunánk biogeográfiai helye (vö. a



8. ábra. A fontosabb felsőocén *Nummulites* faunák bakonyihoz viszonyított rokonsági foka. A körök átmérője a rokonsági fokkal arányos. 1. Alum-Bay, Wight (10), 2. Bruxellesi-medence (10), 3. Mecklenburg (9), 4. Dnyepropetrovsk (9), 5. Scaffarel (50), 6. Priabona (62), 7. Possagno (67), 8. Bakony, 9. Cluj-Napoca (55), 10. Keleti-Kárpátok (47), 11. Örményország (50). (Zárójelben a JACCARD-koeficiens értéke)

Fig. 8. Degré d'affinité des faunes de *Nummulites* plus importantes ocène supérieur par rapport à celui du Bakony. Le diamètre des cercles est proportionnel au degré d'affinité. 1. Alum-Bay, Wight (10), 2. Bassin de Bruxelles (10), 3. Mecklenbourg (9), 4. Dniepropetrovsk (9), 5. Scaffarel (50), 6. Priabona (62), 7. Possagno (67), 8. Bakony, 9. Cluj-Napoca (55), 10. Carpathes orientales (47), 11. Arménie (50). (Valeur du coefficient de JACCARD est entre parenthèses.)

JACCARD-koefficiens értékét feltüntető 8. ábrát). A *N. aff. prestwichianus* jelenléte a Balinkai-medencében, valamint más boreális elemek előfordulása a Nagycsurgói- és Dorogi-medencében, azonban már bizonyos boreális hatás érvényesülésére utal.

## Irodalom — Bibliographie

- BELMUSTAKOV, E. (1959): Paléogène Grandes Foraminifères. Les fossiles de Bulgarie. VI, pp. 76.
- BELMUSTAKOV, E. (1969): Large Foraminifera from the Lutetian of the Lukovitz syncline (Northern Bulgaria). *Roznik Pol. Tow. Geol.*, 39, p. 265—276.
- BIRDA, F. (1963): Duze otwornice eocenu tatranskiego. Larger Foraminifera of the Tatra Eocene. *Inst. Geol. Prace*, 37, pp. 216.
- BLONDEAU, A. (1965): Étude biométrique et statistique de *Nummulites laevigatus* Bruguière dans les bassins de Paris et du Hampshire. *Bull. Soc. Géol. France* (7), 7, p. 268—272.
- BLONDEAU, A. (1968): Révision des Nummulites et des Asslines des Alpes-Maritimes. *Mémoires B. R. G. M.*, 58, p. 27—56.
- BLONDEAU, A. (1972): Les Nummulites. Paris, pp. 255.
- BOMBITA, GH. (1963): Contribuție la corolația de l'Éocène épicontinental de la R. P. Roumanie. *București*, pp. 113.
- BOMBITA, GH. (1975): Eocène moyen-supérieur et Oligocène inférieur des environs de Cluj. *Guide micropaléontologique du Mésozoïque et du Tertiaire des Carpates Roumaines.* — București, p. 163—174.
- BOMBITA, GH.—MOISESCU, V. (1968): Données actuelles sur le Nummulitite de Transylvanie. *Mémoires B. R. G. M.*, 58, p. 693—729.
- CURRY, D. (1937): The english bartonian Nummulites. *Proc. Geol. Ass.*, 47 (part 3), p. 229—246.
- DROOGER, C. W.—MARKS, P.—PAPP, A. (1971): Smaller radiate Nummulites of Northwestern Europa. *Bull. Micropal. Utrecht*, 5, p. 1—137.
- DUBAY L. (1962): Az Észak-Zalai-medence fejlődéstörténete a kőolajkutatások tükrében. *Die Entwicklung des nördlichen Zala-Beckens im Lichte der Erdölforchung.* *Földt. Közl.*, 92, p. 15—39.
- DUDICH, E. (1977): Eocene Sedimentary Formations and Sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. *Acta geol. Ac. Sc. Hung.* 21 (1—3), 1—21, Budapest.
- DUDICH E.—HÖRISZT Gy. (1964): Devcsér környéki és Kisalföld-peremi földtani vizsgálatok. *Geologie und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Devcsér.* *Földt. Közl.*, 94, p. 10—26.
- FERRER, J. (1971): El Paleoceno y Eocene del borde sur-oriental de la depression del Ebro (Cataluna). *Schweiz. Pal. Abh.*, 90, p. 1—70.
- GABRIELIAN, A. A. (1957): Szjem nummulitovih gorizontov v paleogenovih otlozsenijah Armenii. *Dokl. AN Arm.*, 58, 25, p. 91—97.
- HERB, R.—HEKEL, H. (1975): Nummuliten aus dem Obereozän von Poggamo. *Schweiz. Pal. Abh.*, 97, p. 1—113.
- HERB, R.—SCHAUB, H. (1963): Zur Nummulitenfauna des Miozöans von Sorde-l'Abbaye (Landes, Frankreich). *Eologae geol. Helv.*, 56, p. 973—999.
- HOTTINGER, L.—LEHMANN, R.—SCHAUB, H. (1964): Données actuelles sur la biostratigraphie du Nummulitite méditerranéenne. *Mémoires B. R. G. M.*, 28, p. 611—652.
- JÁMBORNÉ KNÉSS M. (1973): Eocén korú Nummulitesek vizsgálata és rétegtani értékelése a Dorogi-medence Nyi-részn. — Étude des Nummulites éocène dans la partie ouest du Bassin de Dorog et leur evaluation stratigraphique. *Földt. Int. Évk.*, 55/3, p. 5—39.
- JARZĘWA, M. V.—LOTSCH, D.—NEMKOV, G. I. (1968): Zur Nummuliten-fauna des mittleren und höheren Eozäns der Deutschen Demokratischen Republik. *Geologie*, 17, p. 418—459.
- KAEVER, M. (1970): Die alttertiären Grossforaminiferen Südost-Afghanistans unter besonderer Berücksichtigung der Nummulitiden. *Münstersche Forschungen zur Geol. Pal.*, 16/17, p. 1—400.
- KAPÉLOS, CH. (1973): Biostratigraphie des Gurnigellysches. *Schweiz. Pal. Abh.*, 96, p. 1—128.
- KECKEMÉTI, T. (1971): Appréciation de quelques espèces de Nummulites par rapport à leur valeur stratigraphique, avec la prise en considération des facteurs paléogéographiques. *Földt. Int. Évk.* 54/4, p. 185—197.
- KECKEMÉTI, T. (1973): Entwicklungsgeschichte der Nummulitenfauna des Bakonygebirges in Ungarn. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 65, p. 31—43.
- KECKEMÉTI, T. (1974): Neue Nummuliten-Arten aus dem Bakonygebirge (Transdanubien, Ungarn). II. *Tell. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 66, p. 33—46.
- KECKEMÉTI T. (1977): A bakonyhegységi eocén Nummulitesek fejlődéstörténeti rendszertana és rétegtani értékelése. *Manuscript*
- KECKEMÉTI, T.—VAŇOVA, M. (1972): Nummulites of the Dorog-Šturovo basin. *Zbornik geol. Vied. Západné Karpaty*, 17, p. 105—145.
- KOPEK G. (1964): Kifejlődési különbségek okai a Délnyugati- és Északkeleti-Bakony eocén képződményein. — Causes des différences de faciès dans les formations éocènes des Montagnes Bakony SW et NE. *Földt. Int. Jelentése az 1961. évről*, I, p. 295—306.
- KOPEK G. (1970): A Bakonyhegységi eocén képződményel. *Manuscript*
- KOPEK, G.—DUDICH, E.—KECKEMÉTI, T. (1972): Essai comparatif sur la paléogéographie éocène de la Transdanubie et de la Slovaquie du Sud. *Zbornik Geol. Vied. Západny Karpaty*, 17, p. 147—164.
- MESZÁROS, M.—DUDICH, E. (1962): Közép- és Délkelet-Európa eocénjének párhuzamosítási és fejlődéstörténeti vizsgálata. *Földt. Közl.*, 92, p. 131—149. — (1966): Esquisse comparative de la parallélisme stratigraphique et de l'évolution paléogéographique de l'Éocène de l'Europe Centrale et Sud-Orientale. — *Acta Geol. Hung.*, 10, p. 203—231.
- NEMKOV, G. I. (1967): Nummulites of the Soviet Union and their biostratigraphic significance. *Moscow*, pp. 318.
- PAPP, A. (1962): Die Nummulitenfauna vom Mischelsberg (Waschbergzone) und aus dem Greifensteiner Sandstein (Flyschzone). *Verh. geol. Bundesanst.*, p. 281—290.
- PAVLOVEC, R. (1963): Stratigrfski razvoj starejšega paleogena v južnozahodni Sloveniji. — Die stratigraphische Entwicklung des älteren Palaeogens im südwestlichen Teil Sloweniens. *Razprave IV. razr. SAZU*, 7, p. 421—556.
- PAVLOVEC, R. (1969): Istrske Numulitine s posebnim ozrom na filogenezo in paleoekologijo. — Istrian Nummulites with special regard to Phylogenesis an Paleoecology. *Razprave IV. razr. SAZU*, XIV/4, p. 1—54.
- RAHAQHI, A.—SCHAUB, H. (1976): Nummulites et Asslines du NE de l'Iran. *Eologae geol. Helv.*, 69, p. 765—782.
- ROVEDA, V. (1961): Contributo allo studio di alcuni macroforaminiferi di Priabona. *Riv. Ital. Paleont.*, 47, p. 153—224

- ROZLOZSNIEK, P. (1929): Studien über Nummuliten. Geol. Hung., Ser. Pal., 2, p. 1—164.
- SCHAUB, H. (1951): Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches, mit besonderer Berücksichtigung der paleocänen und untereocänen Nummuliten und Asslinen. Schweiz. Pal. Abh., 68, p. 1—222.
- SCHAUB, H. (1962a): Contribution à la stratigraphie du Nummulitique du Véronais et du Vicentin. Mémoire Soc. Geol. Ital., 3, p. 59—66.
- SCHAUB, H. (1962b): Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten-Arten. Eclogae geol. Helv., 55, p. 529—551.
- SCHAUB, H. (1968): Le Paléocène et l'Éocène de Paderno d'Adda. Les grands Foraminifères. Mémoires B. R. G. M., 58, p. 621—624.
- SZÓTS E. (1956): Magyarország eocén (paleogén) képződményei. — L'Éocène (Paléogène) de la Hongrie. Geol. Hung., Ser. Geol., 9, p. 1—320.
- VAŠOVA, M. (1963): Grossforaminiferen von Sološnica. Geol. práce, 27, p. 131—141.
- VAŠOVA, M. (1972): Nummulites from the area of Bojnice, the Upper Hron Depression, and the Budin paleogene around Sturovo. Zborník Geol. Vied, Západné Karpaty, 17, p. 5—104.
- WILLIAMS, C. W. (1964): Patterns in the balance of nature. Academic Press, London, pp. 324.

## Aperçu paléobiogéographique sur la faune de Nummulites du Bakony

Tibor Kecskeméti

D'après la situation paléogéographique et la composition la faune de Nummulites du Bakony appartient à la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne. La composition, aspect et les variations de la faune font allusion au développement et à l'existence dans la région néritique mobile. Ce qui est aussi prouvé par l'étude de la succession des mouvements tectoniques et de la sédimentation.

Dans son entité la faune est aussi riche en nombre d'espèces (57 taxons) et en nombre d'individus et appartient parmi les plus riches faunes de Nummulites de l'Europe. Or cette constatation n'est pas aussi univoque, en ce qui concerne les étages, resp. les sous-étages. C'est-à-dire la diversité de la faune de Nummulites est petite dans l'Éocène inférieure, elle est grande dans l'Éocène moyen et enfin la diversité est moyenne dans l'Éocène supérieur.

### Faune éocène inférieure

Elle ne se présente que dans le Bakony Méridional. Nous ne connaissons sûrement une telle faune que dans le sondage Devecser 2. Là l'échantillon provenant de 208,0 à 209,0 m contient une faune à diversité moindre (1,2) dont 3 formes caractéristiques. Celles-ci sont très proches de *N. burdigalensis*, *N. rotularius* et de *N. partschi*. Or l'étude approfondie de leurs traits intérieurs et la comparaison avec les formes typiques montre que celles de Devecser ne sont pas identifiables aux formes typiques des espèces précédentes. Dans de nombreux caractères elles ont déjà dépassé leur degré d'évolution et à cause de cela on doit les considérer pour taxons distincts, et nous les appelons à *N. aff. burdigalensis*, *N. aff. rotularius* et à *N. aff. partschi*.

En Hongrie on ne connaît ni dans le Bakony Méridional ni ailleurs une faune de Nummulites à composition identique à celle de Devecser. Les autres faunes de Nummulites du Bakony Méridional à position assez inférieure dans l'Éocène (Szóc, colline Balatonhegy; Sümeg, Darvastó) se rattachent étroitement au complexe à *N. laevigatus* et biostratigraphiquement on ne peut les séparer de celui-ci.

*N. burdigalensis*, *N. rotularius* et *N. partschi* typiques se présentent pour la plupart à la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne ainsi que limitées à certaines régions aussi dans la province faunistique indo-asiatique. Au plus proche du Bakony *N. burdigalensis* et *N. partschi* se présentent dans le Cuisien supérieur au SW de la Slovénie. Plus loin en Italie septentrionale, toutes les trois espèces sont connues, dans les assises cuisienues de Brusaferrri, Monte Baldo et de Paderno d'Adda, en lithofaciés identique à celui du Bakony.

Les données paléogéographiques et faunistiques montrent que la mer cuisienne est arrivée à la région du Bakony en direction de la Slovénie et Italie septentrionale. Les formes ci-mentionnées plus élevées pouvaient jouer aussi un rôle important dans la faune de Nummulites de cette mer. En considérant leur niveau d'évolution on peut les ranger à la phase cuisienne la plus supérieure de leur lignée évolutive. D'après ceux-ci on peut y conclure que la mer n'a envahi le SW du Bakony, et ainsi aussi la région de Devecser, que dans la partie sommitale du Cuisien et y stabilisée a donné naissance au développement de cette faune de Nummulites singulière.

## Faunes éocène moyen

Dans l'Éocène moyen nous connaissons des faunes de *Nummulites* riches, pour la plupart à grande diversité. Ces faunes sont plus ou moins bien distinguables par niveaux des sous-étages.

## Faunes lutétien inférieur

Elles se présentent dans le Bakony Méridional, aux bordures ouest et sud du Haut-Bakony ainsi que dans le Bassin de Dudar. Leurs associations — stratigraphiquement aussi distinguables — composent des faunes à diversité en général moyenne. En moyenne territoriale la diversité de la faune des échantillons du niveau à *N. laevigatus* est de 4,2. La plus grande diversité a été observable dans le sondage Csehbánya I. dont la valeur était de 4,5. Pour comparaison: la diversité de la faune conforme de Chaumont-en-Vexin dans le Bassin de Paris est de 0,8, et celle de Chiampo (Cava Lovata) des environs de Vicenze présente 2,1.

L'image faunistique est assez variée. Tous les groupes de *Nummulites* importants, resp. les représentants des lignées évolutives — important du point de vue stratigraphiques ou pour l'évolution future des *Nummulites* — ont pris part dans sa composition.

Le taxon le plus important et pour la plupart le plus fréquent de la faune est *N. laevigatus* réticulée bonne marqueur stratigraphique. A côté d'elle les formes ponctuées *N. gallensis* et *N. obesus* sont les plus importantes. Espèces encore caractéristiques dans l'image faunistiques: *N. baconicus*, *N. lehneri* et *N. uranensis*. L'arée de *N. sismondai* et *N. deshayesi* est considérablement plus large que celles des espèces ponctuées précédentes. Ces deux espèces sont retrouvables non seulement dans le Bakony Méridional mais aussi dans le Bassin de Dudar. Elles sont habituelles dans les couches plus élevées du Lutétien inférieur. Elles sont importantes pour la corrélation entre le Bakony Méridional et le Bassin de Dudar. Une espèce ponctuée encore importante: *N. praeturicus*.

*N. praelorioli* et *N. lorioli* représentent le groupe de *parteschi-lorioli*. Le groupe *distans-irregularis* est représenté par le taxon nommé *N. millicaput* „petit” (SCHAUB, H. 1964), élément faunistique constant dans la région entière du Bakony Méridional et sporadique dans le Haut-Bakony et le Bassin de Dudar, en général en nombre d'individus moyen. *N. suemegensis* et *N. dudarensis* présentent les membres de la série *globulus-variolarius*. Un élément encore intéressant de la faune de *Nummulites* du Bakony: *N. apertus*.

La Fig. 3. montre la répartition géographique de ces espèces.

Hors le Bakony on trouve de faune pareille vers l'W et le SW en Istrie (Karolja), Italie septentrionale (Chiampo) et dans le Bassin de l'Adour (Sorde-l'Abbaye, Urceut). Dans l'orient ce sont les faunes de *Nummulites* de l'Arménie (Vallée de Vedi), Bulgarie (Lukovit) et de Carpathes de Pokouté qui montrent une affinité de degré important envers celle du Bakony. C'est encore l'image faunistique de Shahrud en Iran du NE et Tubbi-Kotal en Afghanistan du SE qui présente une affinité assez élevée vers la faune du Bakony. Par contre l'affinité est basse en rapport des faunes de *Nummulites* du Bassin de Paris et de la Crimée.

D'après le coefficient de JACCARD\* la Fig. 4. montre le degré d'affinité des faunes des localités précédentes par rapport à la faune du Bakony.

Ces informations montrent uniformément qu'à la bordure nord de la province méditerranéenne les échanges des faunes n'étaient pas perturbés et étaient de degré important. Le nombre des espèces dans la faune est important. Cependant les espèces régionales — à extension localisée dans les différents bassins — soulignent les différences biogéographiques plus ou moins élevées entre les différents territoires de cette bordure.

On peut ramener cette différence premièrement à l'isolation géographique, causée par les mouvements tectoniques et du milieu.

Au flanc ouest de la bordure cette isolation était de degré bas; les informations faunistiques témoignent la large et directe connexion paléogéographique. Les conditions du milieu étaient aussi extrêmement pareilles (les faunes de *Nummulites* étaient conservées dans des lithofaciés complètement identiques dans le Bakony, Istrie, Italie septentrionale et dans le Bassin de l'Adour).

Au flanc est de la bordure on peut déjà observer une isolation plus considérable. Le nombre des espèces communes abaisse et les espèces régionales et locales, de plus en plus nombreuses, se présentent. La mer plus divisée et le rétrécissement de la zone épiconinentale ont ralenti l'échange des faunes, et les différences écologiques ont mis encore

\* A l'intérêt de la simplicité et meilleure figuration nous avons multiplié la valeur du coefficient avec 100.



plus en relief les traits différents des faunes. Y s'ajoute encore l'influence des provinces faunistiques limitrophes que l'on déjà observer dans l'image faunistique.

La faune de *Nummulites* du Bakony prouve ce que le territoire était lié au flanc ouest de la bordure dans le Lutétien inférieur. La transgression à *laevigatus* allant du SW vers le NE a envahi le Bakony Méridional et le Haut-Bakony et y stabilisée elle a produit une connexion ouverte et large vers le SW. A cette époque-là la partie nord-est de la Montagne Centrale de Transdanubie était encore terre ferme et ainsi on ne peut plus suivre en cette direction la connexion biogéographique.

#### Faunes lutétien supérieur

Dans le Lutétien supérieur la transgression — observable à la région entière de la Téthys — a favorisé l'évolution des faunes de *Nummulites* aussi riches et variées dans le Bakony. Celles-ci sont également retrouvables tant dans le Bakony Méridional et Haut-Bakony que dans le NE du Bakony. Leur diversité est en général moyenne (4,3) dans le Bakony Méridional, mais elle est haute (8,1, resp. 8,8) dans le Haut-Bakony et dans le NE du Bakony. Pour comparaison, la diversité des faunes conformes: 8,1 dans le Bassin de Dorog, 7,1 dans le Bassin de Transylvanie et 3,2 dans les Alpes maritimes.

Concernant leur composition et leurs traits principaux les faunes du Bakony correspondent aux faunes évoluées à la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne, mais pour les détails il y a déjà de différences. On peut ramener ces différences premièrement à la division de la mer en bassin plus moins grands, en golfes et chenaux ainsi qu'aux conditions du milieu différentes en fonction de la profondeur d'eau et de la distance par rapport à la côte. Sur la base de celles-ci on peut distinguer 3 unités biogéographiques plus petites qui coïncident *grosso modo* à une région de mer peu profonde (Bakony Méridional), archipélagique (Haut-Bakony) et à une celle à faciès de bassin (voir: Fig. 1.)

Dans toutes les trois unités ce sont les espèces communes persistantes pour la plupart en nombre d'individus élevé qui prêtent les traits caractéristiques des faunes stratigraphiquement aussi distinguables.

Dans la faune de base *N. perforatus*, resp. *N. millicaput* et *N. maximus* sont les plus importantes. *N. aturicus* est déjà plus rare mais présente aussi un important élément faunistique. Dans la petite fraction des faunes *N. striatus* en abondance moyenne et *N. discorbis* sont importantes aussi stratigraphiquement. La répartition stratigraphique et géographique de *N. variolarius* et *N. anomalus* est aussi large mais elles sont surtout importantes par leur abondance. *N. anomaloides* présente un élément intéressant et colorant de la faune de *Nummulites* du Bakony.

La faune de base précédemment traitée présente env. 90% de la faune de l'unité biogéographique du Bakony Méridional. Le reste du pourcentage se répartit entre *N. crassus*, *N. majzoni* et *N. iohannis*.

Dans la faune biogéographique du Haut-Bakony c'est de nouveau la faune de base qui prend la majorité (presque 70%) accompagnée d'autre faune également variée. Une partie de celle-ci est caractéristique au Haut-Bakony, et l'autre partie se retrouve aussi dans le Bakony Méridional, resp. dans le NE du Bakony.

La faune de l'unité biogéographique du NE du Bakony est composée de la faune de base (70%), d'une partie des espèces du Haut-Bakony (10%) et des espèces y localisées (20%).

La Fig. 5. montre la répartition géographique des espèces de *Nummulites* lutétien supérieur dans le Bakony.

Ne regardant pas les éléments faunistiques locaux nous connaissons des faunes pareilles dans la partie nord-est de la Montagne Centrale de Transdanubie. (Bassins de Tatabánya, Nagygyháza, Mány et de Dorog.) Celles-ci sont développées par suite de la transgression à *perforatus* devenue générale dans le Lutétien supérieur. Alors la mer allant du SW vers le NE a envahi la Montagne Centrale de Transdanubie (à l'exception de la Montagne de Buda proprement dite). C'était cette époque-là où la dépression marginale a été faite devant les montagnes Bakony et Vértes, et la connexion a pris sa naissance vers le Bassin de Dorog à Bajna et Nagysáp même en plus vers les bassins de Šturovo et des Carpathes moyennes.

Plus loin vers l'W nous trouvons des faunes lutétien supérieur pareilles dans une zone immense jusqu'aux Pyrénées et vers l'E jusqu'au Caucase. La Fig. 6. montre le degré d'affinité de quelques unes entre elles par rapport à celles du Bakony. Dans ces données il apparaît bien que la plus étroite affinité des faunes du Bakony était en connexion avec les faunes de la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne. Et l'affi-

nité était plus étroite même avec le Bassin d'Aquitaine de l'Atlantique orientale que dans le Lutétien inférieur, mais on peut l'imputer à l'invasion faunistique de la transgression à *perforatus*. La situation biogéographique distincte entre le Bassin de Paris et la Crimée n'a pas été changée par rapport au Lutétien inférieur.

#### Faune éocène supérieur

Elle est connue dans le Bassin de Halimba (Bakony Méridional) et dans le Bassin de Balinka (NE du Bakony) ainsi que dans un lambeau isolé à Úrhida.

*N. fabianii*, *N. incrassatus*, *N. chavannesi*, *N. pulchellus*, *N. aff. prestwichianus* et *N. stellatus* prennent part dans sa composition. En général elles forment les faunes à diversité moyenne. Leur diversité moyenne: 3,2; celle de Priabona en Italie septentrionale: 4,1; et celle de Scaffarel dans les Alpes maritimes: 3,0.

L'élément faunistique le plus important est le bon marqueur stratigraphique *N. fabianii*. Elle se présente en abondance considérable à tous les trois territoires. Après elle c'est *N. incrassatus* qui est la plus fréquente numériquement; *N. chavannesi*, *N. pulchellus* et *N. aff. prestwichianus* sont déjà plus rares. Cette dernière-ci n'est provenue que du Bassin de Balinka. Une forme intéressante de la faune est *N. stellatus* qui n'est provenue jusqu'ici que du Bassin de Halimba. La Fig. 7. présente la répartition géographique de ces espèces.

Le plus proche du Bakony on connaît des faunes pareilles dans les sondages de Ságvár, Balatonbozsok, Tabajd et de Csákvár, plus loin dans la Montagne de Buda à la surface, dans la Montagne Mátra dans les sondages de Reesk, et de nouveau à la surface aux bordures sud-ouest et sud de la Montagne Bükk.

Les faunes de *Nummulites* des Bassins de Nagygyháza et Dorog montrent déjà certaine différence par rapport aux précédentes, car à côté des espèces méditerranéennes caractéristiques elles comprennent déjà des soi-disants éléments boréaux (*N. aff. prestwichianus* et *N. rectus* à Nagygyháza, *N. aff. rectus* dans le Bassin de Dorog).

Nous connaissons plus loin les faunes de *Nummulites* éocène supérieur tant vers l'W que vers l'E dans une zone large dès les Pyrénées jusqu'au Caucase, resp. parallèlement à celle-ci dès le S de l'Angleterre à travers le Bassin de Bruxelles, le N de l'Allemagne, le N de la Pologne et l'Ukraine jusqu'à la Crimée.

Les faunes de *Nummulites* des deux zones se distinguent et se séparent en provinces faunistiques méditerranéenne, resp. boréale.

D'après l'étude des relations d'affinité on peut uniformément désigner la position biogéographique des faunes du Bakony dans la province faunistique méditerranéenne (voir: Fig. 8. présentant les valeurs de Jaccard.) Mais la présence de *N. aff. prestwichianus* dans le Bassin de Balinka et celle d'autres éléments boréaux dans les Bassins de Nagygyháza et Dorog fait déjà allusion à l'apparition de certaine influence boréale.

# Ostracoda együttesek paleobiográfiai jelentősége

[Dr. Monostori Miklós\*

**Összefoglalás:** A környezet változásait érzékenyen jelző ostracoda együttesek vizsgálata kiválóan alkalmas az egykori ősföldrajzi viszonyok rekonstruálására. A vizsgálatok közül az egyedszámokat is figyelembe vevő statisztikus elemzések adják a legjobb eredményt. Nagy mintaszámú, rétegről rétegre végzett vizsgálatokból jól lehet követni az ősföldrajzi változások tendenciáit. E vizsgálatok sikeresen folynak a magyarországi paleogén képződmények esetében is.

## Ostracodák mint környezetjelzők

Az ostracodáknak az egykori környezeti viszonyok rekonstruálásánál, az ősföldrajzi kép megalkotásánál két okból is kiemelkedő jelentősége van. Milli-méter körüli méreteik miatt viszonylag kis mennyiségű kőzetmintából is kinyerhetők, ráadásul — ellentétben egy sor más mikroszkopikus kicsinyiségű szervezettel — képviselik édesvizekben és a tengervízben egyaránt előfordulnak. Tovább növeli jelentőségüket az is, hogy igen gyakran nagy egyedszám-ban fordulnak elő, ami lehetővé teszi a modern környezeti vizsgálatoknál nélkülözhetetlen statisztikus faunaértékelést.

## Asszociációk és ősföldrajz

Az ostracodák szinte minden vízi környezetet meghódítottak (újabb adatok szerint közéjük tartoznak pl. a Tardigradák mellett a legmagasabb hőmérséklet elviselésére képes soksejtű állatok). Nem jelenti ez azonban azt, hogy érzéketlenek lennének a környezet változásaival szemben. Egyes fajaik, gyakran genusaik is többé-kevésbé szigorúan meghatározott környezeti határok között képesek élni. Ezek a határok fizikai, kémiai, biológiai tényezők által szabályozott létfeltételi határok. Miatán az említett tényezők alakulását ősföldrajzi viszonyok (a tengerek és szárazföldek viszonyának változásai, a domborzat és a klíma változásai) szabályozzák, az ősföldrajzi viszonyok rekonstruálására igen jó eszköz ezeknek a mikroszkopikus méretű rákvázaknak vizsgálata. A kiindulópont tehát a paleoökológiai vizsgálat. A legjobb eredményeket a csoport-ökológiai vizsgálatok adják. Egy-egy mintából előkerülő ostracoda fauna többnyire több fajból áll, de a fajok száma ritkán nagy. A több faj értékeléséből eredő előny nyilvánvaló: az egyes fajok létfeltételi határai (egy-egy környezeti tényezőre vonatkoztatva a legkisebb és legnagyobb érték, melyek között az adott faj eredményesen fejlődhet) nem esnek egybe. A fajok összesített vizsgálatából így még jobban megközelíthetjük az egyes környe-

\* ELTE, Őslénytani Tanszék

zeti tényezők egykori valóságos értékeit, mert azoknak bele kellett esniük abba a szűkebb zónába, mely közös a vizsgált együttes valamennyi fajára nézve. A viszonylag kis fajsza szám egy mintán belül azért előnyös, mert egy nagyon sok összetevőjű együttes megfelelő értékelése rendkívül nehéz feladat.

Éppen az ősföldrajzi viszonyok szüntelen változásai miatt állandó változásban vannak az élővilág környezeti feltételei is a Föld minden pontján. Nehéz feladat és nem is túlzottan célravezető ebből a folyamatból egy-egy pontot önkényesen kiragadva vizsgálni. Ősföldrajzi vizsgálatok céljaira egy meghatározott terület sok szelvényének részletes feldolgozása alkalmas. Nem elegendő, sőt egyes esetekben kifejezetten félrevezető pusztán az asszociációk faji összetételének összehasonlítása, szükséges az egyes fajok egyedszámának felhasználása is. Az együttesek összegyedszámához képest elenyésző mennyiségben jelentkező (járulékos) fajokat ilyenkor célszerű figyelmen kívül hagyni. Egyes példányok könnyen kerülhetnek át életkörüzetüktől teljesen idegen viszonyokkal jellemzett területre. Igazán jellemzőeknek a tömeges együttes-alkotókat kell tekintenünk.

A vizsgálat során elsősorban a környezetalakulás tendenciájának alakulását kell vizsgálnunk. Már előző két hasonló témával foglalkozó cikkemben (MONOSTORI M. 1973, 1978.) is említettem, hogy a környezeti rekonstrukciót több olyan tényező is nehezíti, mely a rendelkezésünkre álló anyag sűrítettségéből és hiányosságából ered. Ezek közül az egyidejű áthalmazás, illetve a mintavétel során szükségszerűen összekeveredő egykori együttesek problémája bonyolítja olykor feladatunk megoldását. Szelvényben rétegről rétegre vett nagyszámú minta vizsgálata lehetővé teszi számunkra az így jelentkező átfedések felismerését és az ősföldrajzi-környezeti kép helyes megrajzolásának lehetőségét adja, míg a kiragadott, pontszerű vizsgálat esetleg teljesen félrevezető lehet. Tendencia-vizsgálat szükséges azért is, mert a környezeti változások nagyon gyakran oszcillatív jellegűek. Az ilyen rétegsorokból kiragadott minták az egykori környezetről — földtani időmértékkel mérve — csak nagyon szegényes jellemzést adhatnak; esetleg teljesen félrevezető is lehetnek, ha az oszcillációnak nem az uralkodó környezetváltozási tendenciának megfelelő oldaláról származnak (pl. előrenyomuló tenger esetében a ritkuló elegyvízi betelepülések-ből vesszük). Megfelelően elvégzett szelvényeszerű mennyiségi faunavizsgálatokkal jól jellemezhető egy-egy terület ősföldrajzi viszonyainak alakulása meghatározott földtani időkeretek között.

Természetesen az ostracoda vizsgálatok sem tekinthetők univerzális csodaszernek, ezért fontos annak ismerete is, mikor alkalmazhatjuk őket. Geológiai kor kevésbé korlátoz ebben, hiszen az ostracodák a kambriumtól kezdve gyakoriak. Kinyerési problémák miatt ki kell zárunk a vizsgálatból a szilárd, alkotóelemeikre egyszerű fizikai és sav kizárásával történő vegyi módszerekkel szétbontathatlan kőzeteket (mészkö, mész márga, homokkő, agyagpala). (Nem számítva olyan nagyméretű paleozoós formák vizsgálatát, melyek hazai előfordulása nem valószínű.) Ritkán találhatunk ostracodákat durvaszemcsés törmelékes kőzetekben (kavics, durvaszemű kvarchomok). Leggyakoribbak a finomszemcsés agyagos, iszapos szemcseösszetételű (agyag, agyag márga, márga, aleurit) laza kőzetekben. *Ostracoda* vizsgálatokat tehát olyan rétegsorok esetében alkalmazunk, melyek uralkodóan laza üledékes kőzetekből állnak és jelentős mennyiségű finomszemcséjű üledéket is tartalmaznak.

## Faunahasonlósági vizsgálatok

Az egyedszámok felhasználásával készült — és az előzőekben vázolt — asszociáció-vizsgálatok mellett összehasonlíthatjuk egyes területek faunáit a biológiában kidolgozott különféle formulák segítségével (pl. JACQUARD koeff.). Ezekből képet kaphatunk egyebek között az együttesek hasonlósági fokáról, ezen keresztül a vizsgált területek kapcsolatáról vagy elszigeteltségéről. Az a sokszínű környezetfüggés, melyről az előző pontban volt szó, az ostracodák esetében az ilyen értékelést bonyolultabbá teszi, mint sok más ősmaradvány csoportnál. Az itt említett vizsgálatok a közös, gyakran kozmopolita jellegű formákon keresztül az összefüggések megállapítására alkalmasak. Nem kevésbé érdekes azonban ennek fordítottja. Az endemikus formák elterjedésének vizsgálata alkalmas a kisebb-nagyobb zárt ősföldrajzi területek megállapítására. Az ostracodák között az ilyen endemikus formák eléggé gyakoriak.

### Asszociációs és faunahasonlósági vizsgálatok konkrét példái

Természetesen az ostracoda vizsgálatok paleogeográfiai célú felhasználásának az előzőekben felsorolt módjai már a gyakorlatban is sokszorosan megállták helyüket. Kutatási területemnél fogva részleteiben a harmadidőszakra vonatkozó vizsgálatokat ismerem. Különösen mélyreható az a sok szerző által végzett vizsgálatsorozat, melyet Franciaországban az Akvitáni-medencében kőolajkutatás során végeztek és végeznek. E vizsgálatok során mélyfúrás-sorozatok ostracoda együtteseinek szelvényyszerű, majd térképszerű értékelésével meg tudták állapítani az egykori tenger partvonalait, a vízmélységi és sótartalmi viszonyokat. A vízmélységeket az oceanológiai irodalomból ismert tengertájéki megjelölésekkel — litorális, infralitorális, circalitoralis, epibathialis, mezobathialis — adják meg (YASSINI, I. 1969; DUCASSE, O. 1974a, 1974b, 1975; MOYES, J. és PEYPOUQUET, J.-P. 1977.). A legújabb összesítő munka lehetővé teszi a víz hőmérsékletére, oxigéntartalmára és foszfáttartalmára való következtetést is (PEYPOUQUET, J.-P. 1979.). Hasonló vizsgálatok folytak Franciaország más területein, Dél-Angliában, Jugoszláviában, a Szovjetunióban (KRSTIC, N. 1971; KEEN, M. C. 1972a.). Az Európán kívüli ilyen vizsgálatokból csak elvi-módszertani tapasztalatokat meríthetünk a fauna erős eltérése miatt. Jelentős példája az ostracoda vizsgálatok ősföldrajzi alkalmazhatóságának a szerep, melyet e vizsgálatok az utóbbi években felismert mediterrán messinai tenger-krízis menetének felderítésében játszottak. A mai Földközi-tenger belsejében mélyített fúrásokból a magyarországi pannóniai üledékekből ismert ostracoda faunaelemek rokonai kerültek elő, ezzel is bizonyítva a Földközi-tenger elődjének miocén végi katasztrófális méretű visszahúzódását (BENSON, R. H. 1973. 1976, 1978.).

### Törzsfajlódási vonalak paleogeográfiája

A vizsgálatoknak van egy másik, jó eredményeket produkált formája: az egyes törzsfajlódási vonalak paleogeográfiai megjelenésére vonatkozó vizsgálatok. Itt az evolúció és az ősföldrajzi változások összefüggéseit igyekeznek kideríteni. Nemcsak azt vizsgálják, melyik fajtól (vagy más taxonból) mikor ágazott ki új faj (vagy más taxon), hanem azt is, hogy ez a változás hol és milyen környezeti feltételek (feltételváltozások) között ment végbe, milyen

területeket hódított meg a kialakult új forma. BENSON és CARBONEL munkái például kimutatták, hogy új genus, illetve új faj kialakulásával hogyan foglalták el eredetileg sekélyvízi partközeli formák a mélyvízi, parttól távoli tengeri életteret is (KEEN, M. C. 1972b.; BENSON, R. H. 1977; CARBONEL, P. 1977).

### A magyarországi vizsgálatok helyzete

Az ostracodák tanulmányozásán alapuló paleoökológiai gyökerű, ősföldrajzi vizsgálatoknak hazánkban régi hagyománya van. ZALÁNYI Béla hosszú ideig végzett ilyen jellegű kutatásokat, eredményeit rendszeresen publikálta is. Munkái főként a hazai pannóniai korú üledéksorok ősföldrajzi értékeléséhez nyújtottak fontos támpontot (ZALÁNYI B. 1940, 1942, 1952). BODA Jenő ezekről összefoglaló elemző értékelést is készített. Arra a megállapításra jut, hogy az ostracoda faunák alakulását a hazai terciérben elsősorban a nagy környezeti változások, ezek sorában is a transzgressziós-regressziós ciklusokkal kapcsolatos nagy sótartalomváltozások befolyásolták, ami már genus szinten is érzékelhető. Az ostracoda vizsgálatok alapján tehát követhető az ősföldrajzi változások általános képe is (BODA J., 1965). ZALÁNYI Béla munkásságát folytatva SZÉLES Margit végzett nagyjelentőségű ostracoda-vizsgálatokat, főként a magyarországi pannóniai korú képződményeken. Az általa vizsgált faunák alapján meg tudta rajzolni az alsó-, illetve felsőpannóniai alemeletekre vonatkozóan az egykori tó általános mélységi és sótartalmi jellemzőit (SZÉLES M., 1963). Részletes ősföldrajzi képet sikerült rajzolnia a Nagyszőlő olajkutató fúrásai alapján a terület pannóniai képződményeiről, elemezve az egyes területrészek földtani fejlődéstörténetét. Az alsópannóniai rétegekből sikerült a nagykiterjedésű állandó tó létezését kimutatni keletkezésük idején (SZÉLES M. in BARTHA F. et al., 1971.).

A pannóniai tó ősföldrajzához több új környezeti adatot adtak a Kecskeméti-3. sz. mélyfúrás ostracoda vizsgálatai. A fauna jól mutatja a sótartalom általánosan csökkenő tendenciáját és folyóvízi deltakörnyezet későbbi megjelenését (SZÉLES M., 1977).

SZÉLES Margit pleisztocén kagylósrákfaunák vizsgálatából arra a következtetésre jutott, hogy azok nem jeleznek szélsőséges éghajlati ingadozásokat Magyarországi területén (SZÉLES M., 1968).

1968 óta foglalkozik jelen sorok szerzője a magyarországi paleogén ostracoda együttesek vizsgálatával és az eredmények paleoökológiai-ősföldrajzi értelmezésével. Megjelenés előtt áll a Dorogi-medence eocén együtteséről szóló munka, mely ostracodák segítségével kísérli meg annak felvázolását, milyen tengerelnyomulások és visszahúzódások zajlottak le ezen a területen az eocén során és milyen eltérések észlelhetők ebben a folyamatban a különböző területezéseken (MONOSTORI M. 1978). Hasonló vizsgálatsorozat készült — már a gyakorlati kutatás igényeinek is megfelelő formában — a nagygyháza-mányi kőszénterület eocén rétegsorára vonatkozóan. Ennek az eredményei a MFT Őslénytani Szakosztályának ülésén kerültek előadásra és publikálásuk a közeljövőben várható. Az eocén vizsgálatok során sikerült kimutatni, hogy ingadozó sótartalmú (poikilohalin) partmenti tengerészek nagyon gyakoriak voltak, de stabil csökkentsósvízi környezet nem mutatható ki.

Az utóbbi években indult meg és jelenleg is tart a magyarországi oligocén képződmények ostracodáinak ilyen jellegű vizsgálata. Ennek keretében már

nyomdába került az a munka, mely a Budapest környéki oligocénnel foglalkozik (az egerien kivételével) és számos új adatot tartalmaz arról az ősföldrajzi környezetéről, melyben e jól ismert kifejlődéseink (tardi rétegek, kiscelli agyag, hárshegyi homokkő) kialakultak. Az oligocénben olyan mélyvízi-circolitoralis, epibathialis-környezetre jellemző faunák vannak a kiscelli agyagban, melyhez hasonló az eocénben csak az annak végén képződött budai márgában találhatunk. Az oligocénben bekövetkezett ősföldrajzi változásokra jellemző, hogy az említett mélyvízi területek mellett azokkal egyidőben és azokhoz viszonylag közel többé-kevésbé stabil csökkentsósvízi medencék is kialakultak (már a kiscellien hárshegyi homokkő képződése idején, majd később az egerienben is) (MONOSTORI M. in print). Nagyobb, nemzetközi szintű kitekintésnek jelenleg komoly akadálya a kelet- és dél-európai országokra vonatkozó paleogén adatok hézagossága vagy hiánya. Perspektivikusan gyümölcsöző lenne a neogén hasonló jellegű vizsgálata, melyhez a szomszédos országokban publikált sok vizsgálati adat is segítséget nyújtana. Természetesen, mint minden korszerű földtani vizsgálatot, ezt is csak egy komoly, megfelelően koordinált kutatócsoport részfeladataként lehetne elkészíteni, de mindezt ideig ilyen hazai igény nem merült fel.

### Irodalom — References

- BEYSON, R. H. (1973): An ostracodal view of the Messinian salinity crisis. In: Messinian events in the Mediterranean. Amsterdam.
- BEYSON, R. H. (1976): Changes in the ostracodes of the Mediterranean with the Messinian salinity crisis. *Paleogeogr., Paleoclim., Paleocool.*, 20, 147–170.
- BEYSON, R. H. (1977): Evolution of Obitacythereis from Paleocosta (Ostracoda, Trachyleberididae) during the Cenozoic in the Mediterranean and Atlantic. *Smithsonian Contr. to Paleobiol.* 83, pp. 1–47.
- BEYSON, R. H. (1978): The paleoecology of the ostracodes of DSDP Leg. 42A. Initial Reports of the DSDP XLII, Part 1, Washington.
- BODA J. (1957): Ostracoda-faunák változásai a Magyar-medence neogén fejlődéstörténetében. *Földt. Közl.* 87., pp. 419–424.
- CARONDEL, P. (1977): La conquête des milieux de plateforme continentale par l'ensemble Carinocythereis antiquata/carinata depuis le Miocène Moyen. Sixth Intern. Ostracod Symposium, Saalfelden, pp. 407–416.
- DUCASSE, O. (1974a): Quelques remarques sur la faune d'ostracodes des facies profonds du Tertiaire Aquitain. *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitain*, 16., pp. 127–135.
- DUCASSE, O. (1974b): La faune d'Ostracodes des différents domaines marins de l'Oligocène en Aquitaine méridionale. *C. R. somm. S. G. F.*
- DUCASSE, O. (1975): Les associations fauniques d'Ostracodes de l'Éocène moyen et supérieur dans le Sud du Bassin d'Aquitaine. Distribution schématique et valeur paléocécologique. *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitain* 17, pp. 17–26.
- KEEN, M. C. (1972): The Sannoisian and some other Upper Palaeogene Ostracoda from North-West Europe. *Palaeontology* 15(2), pp. 267–325.
- KEEN, M. C. (1972a): Mid-Tertiary Cytherettinae of North-West Europe. *Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Geol.* 21. (6), pp. 261–349.
- KRSTIC, N. (1971): Ostracode biofacies in the Pannone. *Bull. Centre Rech. Pau-SNPA*, 5 suppl., pp. 391–397.
- MONOSTORI, M. (1973): Beitrag zur Methodik der Aufsammlung von Mikrofossilien: Mikrofauna aus Gastropoden. *Ann. Univ. Sci. Budap. Sect. Geol.* XVI, pp. 137–142.
- MONOSTORI, M. (1978): A sekélytengeri üledékek rétegtanának néhány problémája a magyarországi terciárban. *Ös. Viták* 23., pp. 35–40.
- MONOSTORI, M. (1978): Kagyórák (Ostracoda) környezetjelző jelentősége a Dorozi-medence eocén kori rétegeiben. *Kandidátusi Értekezés. Kézirat.*
- MONOSTORI, M. (in print): Oligocene ostracods from the surroundings of Budapest. *Ann. Univ. Sci-Budap., Sect. Geol.* XXI.
- PEYPOUQUET, J.—P. (1979): Ostracodes et paléoenvironnements. Méthodologie et application aux domaines profonds du Cénozoïque. *Bull. Bureau Rech. Geol. et Min. Sect. IV. No. 1*, pp. 1–80.
- SZÉLES M. (1963): Szarmáciai és pannóniai kor kagyórákfauna a Duna—Tisza közti sekély- és mélyfúrásokból. — *Sarmatische und pannonische Ostracodentfauna aus Bohrungen zwischen Donau und Theiss. Földt. Közl.* 93. pp. 108—116. t. IV—VI.
- SZÉLES M. (1963): Pleistocén Ostracoda-fauna a Jászládány — 1. sz. fúrásból. — *Pleistozäne Ostracodent-Fauna aus der Bohrung Jászládány — 1. Földt. Közl.* 93. pp. 394—407. t. I.
- SZÉLES M. (1971): A Nagyföld medencebéli pannon képződményei. In: BARTHA et al.: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. Akadémiai Kiadó, pp. 253—344.
- SZÉLES M. (1977): A keskeny Ke — 3. sz. mélyfúrás pannóniai korú faunája — Pannonian fauna from borehole Ke-3 at Késcskemét, Great Plain, Hungary. *M. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1975. Évről*, pp. 163—186, T. I—III.
- YASSINI, J. (1969): Ecologie des associations d'ostracodes du Bassin d'Araçachon et du littoral Atlantique. Application à l'interprétation de quelques populations du Tertiaire Aquitain. *Bull. Inst. Geol. Bassin Aquitain* 7, pp. 1—323.
- ZALÁNYI B. (1940): Bioszociológiai összefüggések a nagyföldi miocén medencében. *M. Kir. Földt. Int. Évi Jel.* 1933—35 (4), pp. 1621—1699.
- ZALÁNYI B. (1942): Neogén ostracoda-faunák rétegtani értékelése bioszociológiai összefüggések alapján. *Beszámoló a M. Kir. Földt. Int. Vitaül. Munk.* 6., pp. 5—20.
- ZALÁNYI B. (1952): Ósállatközösségtani kutatások az Alföld neogénjében. *MTA Biol. Oszt. Közl.* I. (1), pp. 63—111.

## Palaeobiogeographic significance of ostracod assemblages

*Dr. M. Monostori*

1. The applicability of ostracods to palaeobiogeographic purposes stems basically from the fact of their presence in great abundance in almost all water environments and in the recoverability of their small-sized individual in great numbers from rock samples of 100 to 1000 g weight already.

2. Although the ostracods occur in general under most diversified environmental conditions, some species and genera are restricted to more or less definite ecological limits. With changes in the environment the palaeogeographic changes will produce unfavourable conditions for the existence of the individual species concerned, and these are replaced by such new species for which the new environment is favourable: These faunal changes indicate very well the character of the environmental change. Examinations should be based on many samples taken from a given area, layer by layer, from many profiles. It is advisable to evaluate the assemblages statistically on the basis of the populations of single species. This way two possible errors can be avoided. When carried out layer by layer, an investigation will specify the course of the palaeogeographic changes, their main trends, whereas the examination of selected samples picked out quite at random from a population may lead to exaggerated appreciation of an episodic phenomenon. When taking into consideration the numbers of individuals one can avoid the overexaggerated appreciation of species having low populations and often coming from a foreign environment or vegetating just at the lower limits of mere existence.

3. In addition, there are various mathematical methods that can be used to study the degree of similarity between various subareas, methods that may help revealing the very nature of palaeogeographic connections. In selecting the assemblages to be compared care should be taken that these may have similar ecological requirements. A study of the geographic range of the endemic forms may help recognizing the boundaries of single confined paleogeographic units.

4. Studies of this kind are conducted all over the world. Most remarkable among these has been the series of analyses performed in the course oil exploration in the Aquitanian basin in France. Ostracods played a considerable role in studies that revealed paleogeographic changes associated with the Mediterranean Messinian crisis.

5. A new research trend has been the palaeogeographic interpretation of the evolutionary lineages of simple groups, a research that has shed light on the relationship between phylogeny and palaeogeographic change.

6. In Hungary, Béla ZALÁNYI and MARGIT SZÉLES dealt with a palaeoecological-palaeogeographical study of ostracod faunae from Pannonian sequences. The present writer continues this work by studying the ostracods of the Paleogene sediments of Hungary.



## A korai Paratethys története\*

Dr. Báldi Tamás\*\*

(6 ábrával, 1 táblázattal, 1 táblával)

**Összefoglalás:** Az értekezés kivonatosa tárgyalja a Paratethys keletkezésének időpontját, biogeográfiai kapcsolatainak alakulását az oligocén és korai miocén folyamán. Foglalkozik továbbá az alpi tekto- és orogenezis, valamint a klímaváltozások és eusztatikus események Paratethys üledékképződésére és élővilágára gyakorolt egykori hatásaival a fenti időszakokban.

A Paratethys biogeográfiai fogalom, melyen azt a hatalmas, a Ny-Alpaktól az Aral-tóig nyúló beltengert értjük, ami az Alpidák É-i előterét és intramontán medencéit töltötte ki. Míg az utóbbi tizenöt évben erőfeszítéseink arra koncentráltak, hogy a Paratethys üledékeinek sztratigráfiai osztályozását és pontos korrelációját elvégezzük, most, miután e jelentős nemzetközi összefogást igénylő munka J. SENES szervező tevékenységének vezetésével záró szakasza felé közeledik, olyan kérdések vetődnek fel, melyek megválaszolására eddig nem volt lehetőségünk. Ilyen kérdések:

- a) A Paratethys keletkezése
- b) A Paratethys kapcsolatai a Mediterráneummal, Északi-tengerrel, Indiai-óceánnal
- c) Az alpi tekto- és orogenezis hatása a Paratethys szedimentációjára és élővilágára.
- d) A globális klímaváltozások és eusztatikus események hatása a Paratethysre.

Ebben az értekezésben a fenti kérdések némelyikének megválaszolására tesz kísérletet az oligocén és korai miocén folyamán lejátszódott események és összefüggéseik feltárása alapján. Természetesen a kérdések olyan tektonikai problémákat is involváltnak, melyekre itt nem kívánok kitérni.

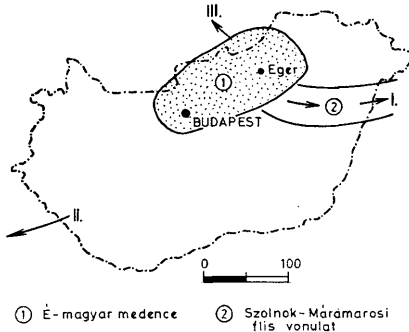
1.1. Az utolsó olyan emelet, melynek üledékeiben és faunájában egyfelől az Alp-kárpáti-euxin-kaukázusi térség, másrésztől a Mediterráneum medencéi között semmiféle lényegi különbséget nem találtunk, a *priabonien* (késői eocén). A hazai budai márga és peremi mészkőfáciésének *Globorotalia cerroazulensis*-szel jellemzett planktonja és NP 20-as zónába tartozó nannoplanktonja (B. BEKE 1972), továbbá tipikus mediterrán nagyforaminifera- (*Nummulites fabianii*, *Discocyclina*) és molluskafaunája a priabonai és dél-bulgáriai felsőeocéntól semmiben sem különbözik.

Valóban meglepő az a nem csak paleontológiai, hanem litofaciológiai hasonlóság is, mely a fehér globigerinás márga és a discocyclinás mészkőfáciés Tethysöv menti nagy kiterjedése ellenére az Alpoktól a Kaukázusig mindvégig

\* Az értekezés főbb pontjait szerző előadta a MFT budapesti paleogeográfiai ankétján (1978), a kolozsvári egyetem (1978), az Utrechti Állami Egyetemen (1978) és a Moszkvai Állami Lomonoszov Egyetemen (1979).

\*\* ELTE Földtani Tanszék

fennáll (a budai márgán kívül az alpi molassz discocyclinás márgája és lithothamniumos mészkőve, az erdélyi brebi márga, Krim fehér beloglinki márgája stb.). Mindezek a formációk az NP 20-as, ill. a *Gr. cerroazulensis* zónába tartoznak és valószínűleg az eoecénzáró esemény (BERGGREN et al. 1979) előtt rakódtak le.

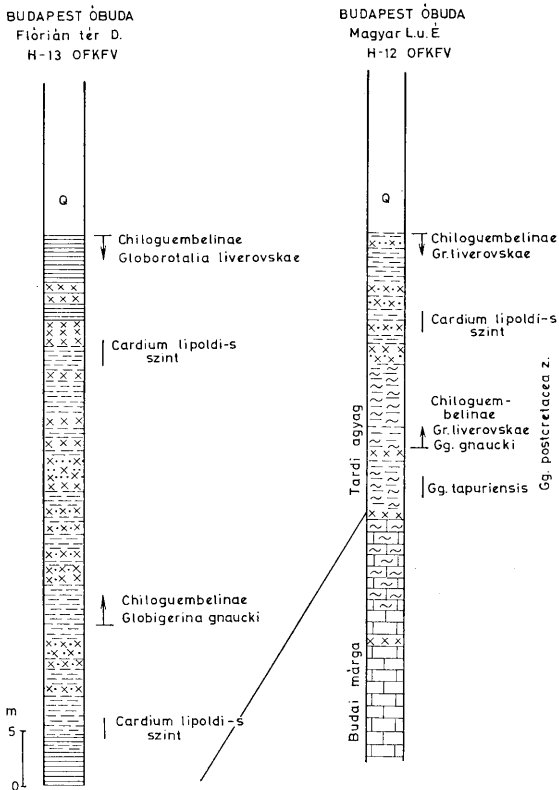


1. ábra. Az észak-magyarországi oligocén-alsómiocén medence helyzete és lehetséges tengeri kapcsolatai a Paratethys más részeivel. Jelmagyarázat: 1 = Észak-magyarországi-medence, 2 = Szolnok-Máramarosi flis-vályú; I = Átjáró az Erdélyi-medence és a keleti-kárpáti flis-öv felé, II = Valószínű kapcsolat Szlovénia és Észak-Olaszország felé, III = Kevésbé valószínű átjáró a nyugati-kárpáti flis-öv és az alpi előtéri molassz-öv felé

Fig. 1. The location and possible marine connections of the North Hungarian Mid-Tertiary Basin with other parts of the Paratethys. Legend: 1 = The N-Hungarian Basin, 2 = The Szolnok-Máramaros Flysh-Trough; I = Passage towards the Transylvanian Basin and E-Carpathian Flysh belt, II = Probable connection towards Slovenia (Sotzka Beds) and North Italy (S-Alpine area), III = Less probable exit towards the W-Carpathian Flysh area and the Alpine fore-deep molasse belt

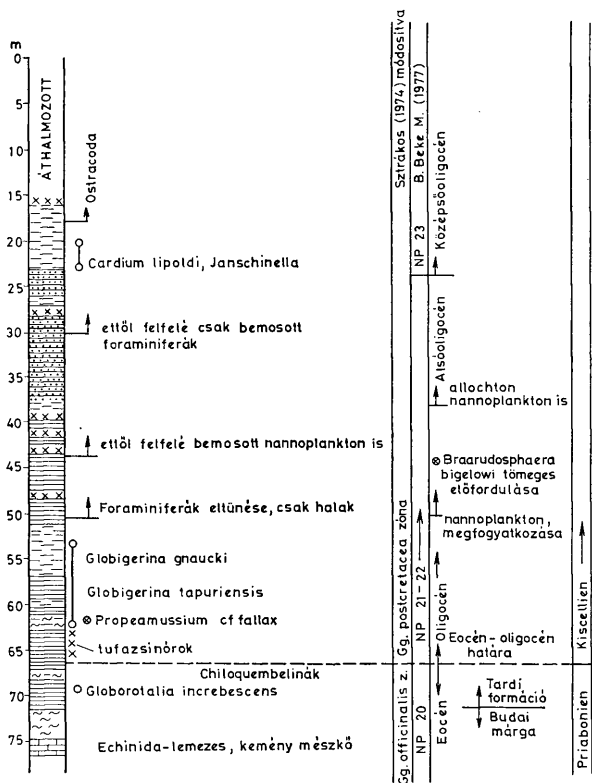
1.2. A H-jelű óbudai fúrások, valamint a rózsadombi FTV fúrások alapján ki lehet mutatni azt a szintet, melytől felfelé a mediterrán fauna eltűnésével egyidejűleg olyan együttes lép fel (foraminiferák, ostracodák, molluszkák, decapodák), melynek megfelelőjét Szlovénián, a kárpáti és euxin-kaukázusi régióknál kívül sehol sem találjuk meg (1., 2., 3., 4. ábrák).

A budai márgából folyamatosan kifejlődő *tardei agyag alsó 10–20 métere* még tengeri (B. BEKE 1977), de euxin fáciesének megfelelően e laminitből csak plankton kerül ki. A planktonforaminiferák SAMUEL és SALAJ (1968) *Globigerina postcretacea* együttes-zónáját képviselik, mely SZTRÁKOS (1974) és HORVÁTH M. (1978) szerint a *Globigerina officinalis*, *Globorotalia liverovskae*, *Chiloguembelina* div. sp. gyakori, a *Globigerina tapuriensis*, *G. gnaucki*, *Globorotalia brevispira* gyér előfordulása alapján epizodikus és korlátozott boreális kapcsolatokon kívül, a dél-szovjet (kaukázusi) egyidős asszociációk felé mutat határozott rokonságot. Ugyanennek a szintnek a nannoplanktonja B. BEKE (1977) szerint az NP 21–22 zónába tartozik. Ezen horizontnak felel meg a Kizil Dzsar-i (Krim), a hadumi agyag < 200 méter vastag összelete tengeri faunával. VESZÉLOV (1979) szerint Ukrajna rubanovi és nyikopoli rétegei egyidősek ezekkel, és boreális eredetű tengeri faunájuk (*Chlamys stettinensis*, *Ch. hauchecornei*, *Glycymeris obovatus*) tanúsítja, hogy a Paratethys már az NP 21–22 kronban, az oligocén kezdetén, az Északi-tengerrel lépett kapcsolatba.



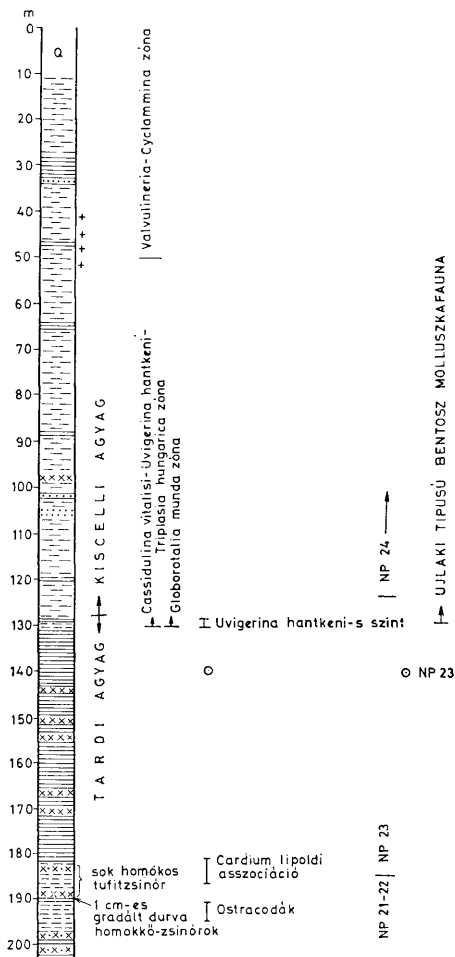
2. ábra. Az Óbuda H-13 és H-12 sz. fúrások szelvényei  
Fig. 2. Borehole sections from Óbuda (Budapest) No. H-13, H-12

1.3. A tardi agyag felfelé következő, legalább 50 méter vastag szintjében gyakoriak Óbudán (H-jelű fúrások) és a Romhányi-rögökben (felsőpetényi fúrások) a nem-lemezes, homogén, barna péliitközbetelepülések, melyeknek bentoszfaunája markáns endemizmust mutat. A kis diverzitású, de egyedekben gazdag molluszkafaunában a *Cardium lipoldi* ROLLE, *Ergenica* (= *Rzehakia*) *cimlanica* POPOV, *Trapezium* sp. (? = *Janschinella* sp.) taxonokat ismertük fel (Óbuda, Újpesti-rp. H-jelű fúrások), melyeket szabad szemmel is kivehető, nagytermetű ostracodák kísérnek. Ugyanilyen molluszkafaunát elsőnek ROLLE (1858) írt le a szlovéniai szotzka rétegek mélyebb részéből, majd KOCH (1894) és



3. ábra. Az R 8/3 sz. fúrás (Budapest, Rózsadomb, Fillér u.) szelvénye  
 Fig. 3. Profile of the borehole No. R 8/3 (Budapest, Rózsadomb, Fillér street)

újabbán RUSU (1977) az erdélyi bizusai és nagyilondai agyagból. Jól ismert továbbá e fauna Ukrajna szerogozsi homokjából, a Kaukázus, Grúzia és az Aral-mellék szolenoi ostracodás horizontjából (POPOV 1959, MERKLIN 1961, 1974 és mások). A taxonok azonosságáról a helyzínen: Erdélyben és a Szovjetunióban végzett összehasonlító vizsgálataim alapján meggyőződtem. A bentosfauna tehát kaukázusi eredetű, endemikus együttes, mely a fentiekben felsorolt területeken kívül sehol Európában nem ismert. A HORVÁTH M. (1978) szerint csökevényes bentosz foraminiferafauna boreális reminiszenciákat mutat, így aligha kételkedhetünk abban, hogy hatalmas beltenger alakult ki,



4. ábra. A H-3 sz. fúrás szelvénye (Budapest, Újpesti Rakpart)  
 Fig. 4. Borehole section No. H-3 (Budapest, Újpesti Rakpart)

melynek brakkvízi medencéi korlátozottan az Északi-tengerrel kerülhettek epizodikus kapcsolatba. A nagyilondai palás, halpikkelyes agyag bázisáról kimutatott *Nucula comta*-s szint ugyanerre vall (RUSU 1977.)

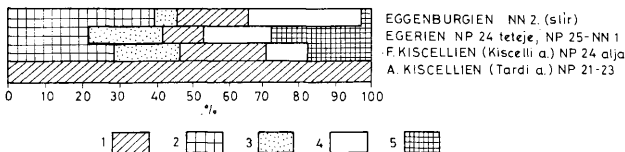
Ugyanezen szint laminitbetelepüléseiből a B. BEKE M. (1977) által megfigyelt monospecifikus *Reticulofenestra ornata* (endemikus faj) vagy *R. lockeri* „erupciók” nemcsak alátámasztják a brakkvízi medence modelljét (BUKRY 1974), hanem a tardi agyag e szintjének NP 23-as-zónába tartozását is bizonyítják. A nagyilondai (Ileanda) agyag és a keleti-kárpáti menilit nanoflorája teljesen egyező a fenti képpel (MÉSZÁROS és IANOLIU 1977, MARTINI és LEBENZON 1971).

1.4. *A tardi agyag felső, kb. 50 m vastag szintje* Óbudán csak levél és halmaradványokban gazdag. A halak kaukázusi eredetére WEILER (1938) hívta fel a figyelmet. Az Egerből TASNÁDI-KUBACSKA (1936) által közölt, minden valószínűség szerint pszeudoplanktonos *Decapoda*, a *Macropipus* (= *Portunus*) *oligocaenicus* MÜLLER P. (szőbéli közlés) folyamatban levő vizsgálatai szerint nemcsak a PAUCA által keleti-kárpáti menilitből említett taxonnal azonos, hanem a Kaukázusból már a húszas években is közöltek hasonló formákat. E felső szinttáj faunája tehát szintén brakk-tengeri és „kaukázusi”. Ez a szint megy át váltakozással folyamatosan a kiscelli agyagba.

*Teljesen eltérő kézzentől és fannisztikailag az Alpoktól D-re található oligocén, ahol a mediterrán fáciesű vastag biogén mészkő és márga formációk képződése a priabonien után is zavartalanul folytatódott* (Castelgomberto, Sangonini stb.). Hasonló kifejlődés ismert a Rhodope D-i részéből (Bulgária). A késői oligocénben is az észak-olasz medencékben nagyforaminiferás, scutelláris, ohlamszos márga és homokkőfáciesek képződtek (pl. molare formáció a Piedmont-medencében). Megvizsgálandó, hogy Tirol háringi márgája mennyiben jelent földrajzi átmenetet az É-olasz és a Paratethys oligocénja között.

1.5. Az NP 24 zónába tartozó *kiscelli agyag* (B. BEKE 1977) homogén, nemlemez pélite (aleuritós agyagmárga, agyagmárgás aleurit). Laminitbetelepülések csak elvétve vannak benne. Gazdag batiális molluszkafaunája mediterrán és boreális eredetű taxonok keveredését mutatja, számos endemikus forma mellett. Ugyanezt az ősföldrajzi spektrumot mutattam ki korábban az egri emelet (BÁLDI 1973) és a hárshegyi homokkő (BÁLDI et al. 1976) molluszkafaunájáról (5. ábra).

A Keleti-Paratethysben (D-Szovjetunió) MERKLIN (1974), VESZELOV (1979) és mások nyomán sokkal jelentékenyebb boreális és ugyanakkor alárendeltebb mediterrán befolyást tételezhetünk fel, mint a Középső-Paratethys, így Magyarország területére. A Keleti-Paratethys oligocénjében a sok endemikus molluszka taxon mellett főleg boreális formák tűnnek fel, pl. a Pectinidák



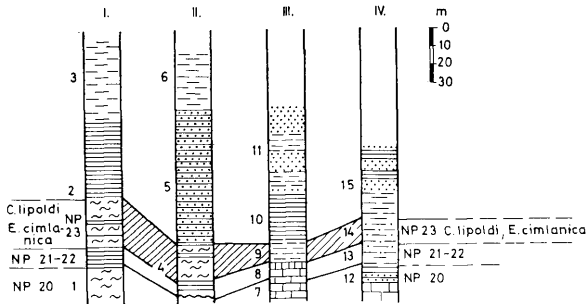
5. ábra. Az észak-magyarországi oligocén és alsómiocén molluszka-faunái zoogeográfiai spektrumának alakulása a mélyszublitorális (slir) és sekélybatiális (kiscelli agyag) fáciesben

Fig. 5. Spectrum of zoogeographic origin of the deep-sublitoral, shallow-bathyal molluscafaunas of the N-Hungarian Oligocene and Lower Miocene

köréből: *Chlamys hofmanni*, *Ch. bifida*, *Ch. picta*, *Ch. hauchecornei*, míg a Középső-Paratethysben a mediterrán eredetű pectinidák is bőven előfordulnak: *Chlamys deleta*, *Ch. multistriata*, *Ch. biarrizensis*, *Ch. incomparabilis*, *Pecten arcuatus* — egyes fenti boreális fajok mellett (*Ch. picta*, *Ch. decussata*). Nagyforaminiferák a Középső-Paratethysig még eljutottak a felsőkiscselliben (*Nummulites vascus*, *Lepidocyclina* a hárshegyi homokkőben: BÁLDI et al. 1976) és egerienben (novaji tagozatban *Miogypsina formosensis*, *M. septentrionalis*, *Lepidocyclina*: BÁLDI et al. 1961), a Keleti-Paratethysbe már nem. Mindebből arra következtethetünk, hogy a Keleti-Paratethys *direkt kapcsolatban állt az Északi-tengerrel, míg a Középső-Paratethysből — valószínűleg Szlovénián át — közvetlen út nyílhatott a Mediterráneumba.* A Keleti- és Középső-Paratethys az Erdélyi-medencén át kapcsolódott hol szorosabban, hol némileg elválaszta. Az utóbbi epizódra példa a fellegrvári corbulás homokkő képződésének ideje (legfelsőkiscsellén), mikor a Keleti-Paratethysre oly jellemző *Lentidium helmersenii* és *L. sokolovi corbulida*-fauna csak Erdélyig jutott el, a Bihar-tól Ny-ra (Magyarország, alpi előmelyedés stb.) ismeretlen.

1.6. Az *eggenburgienben* elenyésző boreális relikttal mellett *mediterrán és kozmopolita taxonok tömege* tűnik fel az egész Paratethysben (BÁLDI és RADÓCZ 1971), tanúsítva egyrészt az északi átjáró lezárulását, másrészt a délre nyíló szorosok méreteinek és számának gyarapodását (STEININGER et al. 1976).

1.7. Összefoglalva a Paratethys keletkezésének időpontjára vonatkozó tényeket: a fauna és nannoflóra alapján megállapítható, hogy az NP 21–22 és különösen az NP 23 kronban euxin fácies képzésére „hajlamos” medencék láncolatából áll, többé kevésbé izolált, hatalmas beltenger alakult ki, mely az Alpok É-i előterétől az Aral-tóig húzódott. Nem kétséges, hogy ez maga a *Paratethys volt*, és hasonlított a jóval későbbi, ottngangien-kárpátien lefűződés



6. ábra. A *Caratium lipoldi* — *Erogena cimlantica*-s szint helyzete a Paratethys területének négy szelvényében. J e l m a g y a r á z a t : I. Óbuda — Angyalföld (Budapest): 1. Buda maris (Priabonien), 2. Tardi agyag (alsókiscsellén), 3. Kiscelli agyag (felsőkiscsellén); II. Felsőpetényi terület: 4. Tardi agyag, 5. Hárshegyi homokkő, 6. Kiscelli agyag; III. Poiana Blenchi terület (Erdélyi-medence): 7. Culmea cozieli mészkő (priabonien), 8. Csokmányi és révkörtvélyesi rétegek, 9. Bizusa agyag, 10. Nagylyonda agyag (8–10. alsókiscsellén), 11. Buzsai és vimali rétegek (felsőkiscsellén); IV. Urnbitszla, Gori terület, Grúzia: 12. Priabonien mészkő és homokkő, 13. Hadumi agyag, 14. Szelnoi rétegek (13–14. alsókiscsellén), 15. Maikopi agyag

Fig. 6. The position of the *Caratium lipoldi* — *Erogena cimlantica* horizon in four profiles of the Paratethyan area. Legend: I. Óbuda — Angyalföld (Budapest): 1. Buda marls (Priabonien), 2. Tard Clay (Lower Kiscellian), 3. Kiscell Clay (Upper Kiscellian); II. Felsőpetényi area (N-Hungary): 4. Tard Clay, 5. Hárshegy Sandstone, 6. Kiscell Clay; III. Poiana Blenchi area (Transylvania): 7. Culmea Coziel Limestone (Priabonien), 8. Csokmány and Révkörtvélyes Beds, 9. Bizusa Clay, 10. Nagylyonda Clay (8–10. Lower Kiscellian), 11. Buzas and Vima; Beds (Upper Kiscellian); IV. Urnbitszla, Gori area, Georgia: 12. Priabonien Limestone and Sandstone, 13. Chadum Clay, 14. Solenoi Beds (13–14. Lower Kiscellian), 15. Maikop Clay

„oncophorás” fázisához. Ellentétben tehát SENES és MARINESCU (1974) azon feltevéseivel, mely szerint a Paratethys az oligocén vége felé, a boreális hatás megszűntekor jött létre, a kialakulás időpontja az oligocén legelejére rögzíthető, és igen jelentős izoláció történt az NP 23 kronban, mely MARTINI (1971) ma már általában nem elfogadott beosztása szerint „alsórupéliennek” felel meg. A szolenozi horizontot szintén rupéliennek tartják, NP 23-as zónába tartozását újabban bizonyították (VESZELOV 1979). Mindebből az is következik, hogy a *tardi agyag fő tömege „alsórupélien”, és csak legalsó 10–26 métere lenne „kattorfien” (az emelet MARTINI-féle értelmezésében).* Az áthalmazott kréta–eocén mikrofauna és nannoflóra feltűnése alapján az *infraoligocén denudáció kezdete*

35	30	25	22	1	
NP 21	NP 22	NP 23	NP 24	NP 25	NN1
NP 22	NP 23	NP 24	NP 25	NN1	NN2
NP 23	NP 24	NP 25	NN1	NN2	NN3
Oligocén				Miocén	
Kiscellian			Egerian	EGgen-burgian	Öt-nan-gian
P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	N 4
					N 5
Tardi agyag			Budafoki homok		
Tard Clay			Budafok Sands		
Kiscelli agyag			Szécsény-Putnok		
Kiscell Clay			Schlier		
Törökbálinti homokkő			Pétervásárai homokkő		
Törökbálint Sandstone			Pétervására S Stone		
Egri formáció			Bretkai mészkő		
Eger Formation			Bretka L.		
Hárshegyi homokkő			Alsó riolituffa		
Hárshegy Sandstone			Lower Riolittuf		
Fő litosztratiográfiai egységek Main lithostratigraphic units					
Oligocén - Lower Miocene stratigraphy of N-Hungary					
Eszak-Magyarország oligocén-alsómiocén réteglana					
Range of some molluscs					
Cardium lipoldi - Rzehakia cimlanica					
Propeamussium bronni, P. semiradiatum					
Propeamussium duodecimlamellatum					
Lentipecten denudatum					
Chlamys biarritzensis					
Ch. palmata					
Ch. picta					
Ch. gigas					
Pecten burdigalensis					
Camptonectes incomparabilis - decussata					

Magyarázat: 1 = millió évek — radiometric scale (HARDENBOL et BERGGREN 1978, VASS 1978, POMEROL 1978, BALOGH unpublished), 2 = mészvázú nannoplankton — calcareous nannoplankton: MARTINI's zones (1971) (B. BEKE 1977, unpubl., NAGYMAROST unpubl.), 4 = Paratethys regionális emeleti — regional stages of Paratethys, 5 = BLOWFÉLE zónák (1969) SZTRÁKOS (1974) nyomán, HORVÁTH unpubl. — Bow's zones (1969) (after Sztrákos 1974, Horváth unpubl.)



is pontosan datálható (B. BEKE 1977). A mediterrán és boreális faunaelemek keveredése révén a felsőkiscellienben és egerienben is megmaradt a Paratethys önálló jellege.

Mivel a Paratethys már az egerien előtt létezett, indokolt, hogy a priabonien és az egerien közé új regionális emeletet, a kiscellient vezessük be (BÁLDI 1969, 1979).

## 2. Az alpi orogenezis és a Paratethys szedimentációja közötti összefüggés

2. Az Alpok deformációs és izosztikus történéseinek időrendje a radiometrikus metamorf- és kihülési dátumok alapján (JÁGER 1973, FRISCH 1976, SATIR 1976) felvázolható. A késői eocéntől korai miocénig terjedő időszak alpi történetének kitűnő összefoglalását adta TRÜMPY (1973). Megjelentek az első olyan publikációk is, melyek a szedimentációs és paleobiológiai eseményeket az alpi tektogenezissel való korrelációjukban vizsgálják (RÖGL et al. 1979, STEININGER és RÖGL 1979.) Saját eredményeim az oligocén vonatkozásában részben fedik, részben kiegészítik, vagy módosítják ezeket az első szintézis-kísérleteket.

2.1. Az első korszak (NP 21–23, korai kiscellien) 3–5 millió éven át tartott (BÁLDI 1979): ekkor képződött nálunk a tardi agyag. E formáció csekély vastagsága (átlag 60–100 m) érdekes ellentétben áll a képződését fedő hosszú időtartammal szemben. Átlagban 4,3 cm/1000 év üledékképződési sebesség adódik így módon a tardi agyagra a kompaktiót is figyelembe véve (BÁLDI 1979). Elfogadható azonban ez az érték, ha a Fekete-tenger hasonló fáciesű holocén laminitjének lerakódási ütemét vesszük figyelembe, mely ROSS (1974) szerint 0–10 cm/1000 év. A nannoplankton vizsgálatok igazolták, hogy a tardi agyaggal egyidős az alpi előtér molasszban a „Fischschiefer”, „Heller Mergelkalk” (RÖGL et al. 1979), az Erdélyi-medencében a bizusai és nagyilondai agyag (MÉSZÁROS és IANOLIU 1977), a kárpáti előtérben pedig, ahol még a flis-árok létezett, a menilit formáció (MARTINI és LEBENZON 1971). Ezeknek a formációknak közös jellemzői: uralkodik az anoxikus környezetben lerakódott, pirit-framboid-dús, nagy bitumentartalmú laminit, melyben coccolitokból álló, biogén meszes lemezek interkalációi is bőven előfordulnak (MÜLLER és BLASCHKE 1971, B. BEKE 1977). A menilitben meszes lemezek helyett tűzköves, kovás betelepülések jelentkeznek. Homoktestek ritkán képződtek ebben a korszakban, a menilit sosem turbiditfáciesű (DZULYNSKY et al. 1959), a kavics tetemesebb előfordulása hiányzik az Alp-kárpáti régióban. Közös jellemző továbbá a csekély vastagság (100 m körüli, a menilit esetében is max. 300 m), és az ebből következő egykori lassú üledékképződés.

Következtetésünk: ebben a korszakban, a korai oligocénben, az Alpok és minden jel szerint a Kárpátok deformációi a kéreg nagyobb mélységeiben játszódtak le, a szárazulatok lapos, tönkösödött felszíne gyér eróziót provokált a kis relief-energia miatt. Mindez pedig pontosan összevág azzal a képpel, amit TRÜMPY (1973) erre a korszakra az Alpok tektogeneziséről felvázolt.

2.2. A második korszak (NP 24–25, felsőkiscellien, egerien) egyes alpi és kárpáti övek izosztikus emelkedésének kezdeti idője, az erózió élénkülésével. Ennek megfelelően meggyorsult az üledékképződés: a kiscelli agyag tízszer olyan gyors rátában rakódott le, mint a tardi agyag (BÁLDI 1979). Gyakori lett a kiterjedt homokkőfácies is: Magyarországon a hárshegyi homokkő (BÁLDI et al. 1976), a kárpáti külső flis-övből a kliwa és fusaru homokkő (MARTINI és

LEBENZON 1971). Az egerienben nálunk és az alpi előtér molasszban a slir-fácies medencebelseji és a homok-fácies peremi helyzetben a durvább szemű üledék gyorsabb lerakódását dokumentálja. Az Erdélyi-medencében peremi helyzetben az első korszak pangó eróziót tanúsító vörös agyagjára (forgácskúti vagy ticu rétegek) a homokkőves fellegvári (Cetate) formáció települ, míg medencebelseji környezetben a buzási homok és vimai agyag összelete váltja fel a nagyilondai dizodiles palák képződését. A késői egerien zombori formációban megjelenik a kavics.

2.3. *A harmadik korszakban (NN 1–3, eggenburgien)* lehetett FRISCH (1976) nyomán leggyorsabb ütemű a Keleti-Alpok izosztatikussá emelkedési üteme. Ez tükrözi pontosan a környező medencék üledékképződése: a kavicsos durvahomok fáciesek gyakorisága (budafoki, loibersdorfi, eggenburgi, pétervásárai homok, homokkő), a medencék belsejében a slir nagy vastagsága (putnoki slir, halli slir stb.). A kárpáti flis-övben a turbidites, típusos flis-kifejlődésű, durvaszemű krosznói homokkő több km vastagságban rakódott le, és a korábbi „menilit-korszakkal” szemben heves erózióból származó igen bőséges terrigén törmelékképződésről tanúskodik.

A D-Szovjetunióban a majkopi csoport üledékváltásai durván követik a fentiekben felvázolt képet; a hadumi formációra a mélyebb részen gyakori laminites fácies következik, majd a magasabb szinttájék, különösen a szakaraulien, durva homok fáciesben fejlődött ki (megfelel az eggenburgiennek). Az Alpok ásványain mért kihülési dátumok alapján megrajzolt orogenetikus folyamat esetleg extrapolálható a Kárpátokon túlra is.

### Eusztatikus és klimatikus események hatása

A 2. fejezetben leírtak szerint az alpi térség gyorsuló orogenetikus emelkedése nyomán tartós és állandó regressziót várunk a Középső-Paratethysben az oligocén közepétől az alsómiocén végéig. A tényekből azonban nem adódik ilyen egyszerű, sematikus kép.

A korai kiscelli erősen regresszív (infraoligocén denudáció), Magyarországon kívül pl. a belső-kárpáti flis-övben is (MARSHALCO 1964, SAMUEL és SALAJ 1968). A késői kiscelli a budai-vonaltól (BÁLDI et al. 1976) Ny-ra, valamint a medence É-i és D-i szegélyén (Szécsény, Ózd, D-Szlovákia, Tóalmás, Jászberény) transzgresszív; a kiscelli agyag túlterjed a tardi agyag területén, a tenger mélysége is tetemesen megnőtt, batiállissá vált. Az eucin fácies megszűnése a tengeri szorosok mélyülésének és szélesedésének indikátora. Az egerien Dél-Szlovákiában, Putnok környékén, a Dunántúli-középhegységben ugyancsak transzgresszív, holott a gyorsuló emelkedés miatt regressziót várunk. Még meglepőbb az eggenburgien transzgressziós helyzete a Vág-vögyben, Kassai-medencében, Alpi előtérben.

Mindez a globális tengerszint változásokkal a következőképp hozható összefüggésbe. A korai oligocén világszerte regresszív (HALLAM 1963, MCGOWAN 1978, BERGGREN et al. 1979). BERGGREN et al. (1979) „eocénzáró eseménynek” nevez egy sor olyan jelenséget, amely az eocén–oligocén határon történt lehűléssel, az Antarktisz egyidejű megnövekedett jegesedésével áll kapcsolatban ill. ennek következménye. SAVIN et al. (1975) az óceánok, BUCHARDT (1978) az Északi-tenger déli selfvizének oligocén eleji drasztikus lehűlését állapította meg O-izotópos mérések tömegei alapján.

A korai kiscellien regresszió és infraoligocén denudáció az eusztatikus tengerszintcsökkenés következménye. A lehűlés vízregegződést is okozhat beltengerekben (tengeri euxin-fácies), bár a brakkvízi euxin fácies kétségtelenül a regresszió szeparáló hatásának tulajdonítható. A Középső-Paratethys övező szárazulatok flórájában az arktotercier elemek erős előretörése (HOCHULI 1979), amit HABLÝ L. (1979) a tardi agyag levéllenyomatai alapján is kimutatott, az egyidejű lehűlést ugyancsak igazolják.

Az oligocén közepén eusztatikus transzgresszió játszódott le (HALLAM 1963). A Paratethys felsőkiscellienjében uralomra jutó tengeri fáciesek, peremi transzgressziók, a kialakuló batiális depressziók helyi, izosztatikus süllyedéseken kívül ezt a transzgressziót is jelezhetik.

Az oligocén legvége világszerte regresszív. Ez a trend érvényes a Paratethysre is, a peremi transzgressziók eredete izosztatikus.

Az alsómiocén eusztatikus transzgressziója világszerte kimutatható. Ez utóbbi ad magyarázatot arra, hogy az Alp-kárpáti orogén övek erőteljes emelkedése ellenére, miért terjed túl sok helyen transzgresszióisan az eggenburgien. Az emelkedésből adódó nagytömegű terrigen törmelék-felhalmozódás és a tengerszint egyidejű emelkedésének eredője a Középső-Paratethys eggenburgienjére annyira jellemző tengeri, durva törmelékes fácies.

Az alsómiocén felmelegedés (SAVIN et al. 1975, BUCHARDT 1978) és az eusztatikus transzgresszió együttes hatásának tartom az óriás-molluszkák egyidejű globális fellépését (ADDICOTT 1974, STEININGER et al. 1976) a miocén bázisán. A „nagypectenés” régi elnevezés is utal erre a jelenségre, de nemcsak a Pectinidák, hanem az *Arcidae*, *Glycymeridae*, *Ostreidae*, *Turritellidae* stb. körében is eksplozív módon, jelentős diverzitással jelennek meg nagyméretű taxonok a sekélytengeri fáciesben. Szerintem az eusztatikus transzgresszió révén területileg gyarapodtak a selftengerek, melyeknek víze a globális klíma-javulásnak megfelelően felmelegedett. Mindkét folyamat igen kedvező hatása a sekély-self bentosz-molluszkákra ezek méret és diverzitás növekedésében nyilvánult meg.

#### Táblamagyarázat — Explanation of Plate

1. *Cardium lipoldi* ROLLE — 2 × Rózsadomb — Filler u. R 8/3 sz. fúrás 23,5 m — 2 × Rózsadomb (Budapest) Boring R 8/3 23,5 m
2. *Cardium lipoldi* ROLLE — 3 × Óbuda (Budapest) H-11/a 51,5–54,5 m
3. *Cardium lipoldi* ROLLE — 3 × Óbuda (Budapest) H-11/a 51,5–54,5 m
4. *Cardium serogozicum* NOSSOVSKY — 3 × Achaleziche, Gruzia (Georgia) Szolenoi hor.
5. *Cardium lipoldi* ROLLE — 6 × Sotzka rétegek, Szlovénia ROLLE (1858) nyomán lektotypus — 6 × Sotzka Beds, Slovenia, Lectotype after ROLLE (1858)
6. *Trapezium* sp. (? = *Janschinella*) — 7 × Óbuda (Budapest) H-13 20,8 m
7. *Trapezium* sp. (? = *Janschinella*) — 5 × Óbuda (Budapest) H-11/a 51,5–52,5 m
8. *Trapezium* sp. (? = *Janschinella*) — 6 × Sotzka rétegek, Szlovénia, BITTNER (1858) Sotzka beds, Slovenia, after BITTNER
9. *Ergenica* (= *Rzehakia*) *cimlanica* POPOV — 3 × Óbuda (Budapest) H 13, 20,8 m
10. *Trapezium* sp. (= ? *Janschinella*) — 5 × Óbuda (Budapest) H 11/a, 56–57 m
11. *Janschinella garetzkii* MERKLIN — 3 × E-Priaralja, D-Szovjetunió, szolenoi horizont — 3 × N-Priaralja, S-USSR, Solenoi hor.
12. *Janschinella melitopolitana* NOSS. — 3 × D-Ukrajna, serogozoi homok, kiscellien — 3 × S-Ukraina, Serogoz Sands, Kiscellian
13. *Ergenica cimlanica* POPOV — 3 × Újpesti Rakp. (Budapest), H-3, 180,2–185,8 m
14. *Ergenica cimlanica* POPOV — 3 × Óbuda (Budapest), H-13, 20,8 m
15. *Ergenica cimlanica* POPOV — 3 × Urbnyiszia, Gruzia (Georgia), Solenoi hor.

## Irodalom — References

- ADDICOTT, W. O. (1974): Giant Pectinids of the Eastern North Pacific margin: Significance in Neogene Zoogeography and chronostratigraphy. *Journ. Pal.*, **43**, pp. 180—194.
- BÁLDI, T. (1968): On the Oligo-Miocene stages of the Middle-Paratethys area and the Egerian formations in Hungary. *Ann. Univ. Sci. sect. geol.*, **12**, pp. 19—28.
- BÁLDI, T. (1973): Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian). *Akad. Kiadó, Budapest*, p. 511.
- BÁLDI T. (1979): Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk kora és képződésük története. *Doktori ért.*, Budapest, kézirat
- BÁLDI, T. (1979): Changes of Mediterranean (?Indopacific) and boreal influences in Hungarian Marine Molluscafauna since Kiscellian until Eggenburgian times; The stage Kiscellian. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, VII. Congr. CMNS Athén, I, pp. 19—49.
- BÁLDI, T., KEOSKEMÉTI, T., NYÍRÓ, M. R., DROOGER, C. W. (1961): Neue Angaben zur Grenzziehung zwischen Chatt und Aquitan in der Umgebung von Eger (Nordungarn). *Ann. Mus. Nat. Hung.*, **53**, pp. 67—132.
- BÁLDI, T., RADÓCZ, Gy. (1971): Die Stratigraphie der Egerien- und Eggenburgian-Schichten zwischen Bretka und Eger. *Földt. Közl.*, **101**, pp. 130—159.
- BÁLDI T., B. BEKE M., HORVÁTH M., KEOSKEMÉTI T., MONOSTORI M., NAGYMAROSY A. (1976): A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei. *Földt. Közl.*, **106**, pp. 353—386.
- B. BEKE, M. (1972): The nannoplankton of the Upper Eocene Bryozoa and Buda Maris. *Acta Geol. Ac. Sci. Hung.*, **16**, pp. 211—228.
- B. BEKE M. (1977): A budai oligocén rétegtani és faciéstani tagolódása nannoplankton alapján. *Földt. Közl.*, **107**, pp. 59—89.
- BERGGREN, W. A., AUBRY, M. P., BUJAK, J. P., VAN COUVERING, J. A., NAESER, C. D. (1970): The Terminal Eocene Event and the Polish Connection. *Manuscr. prep. Paris Geol. Congr.*, 1980.
- BUCHARDT, B. (1978): Oxygen isotope paleotemperatures from the Tertiary period in the North Sea area. *Nature*, **275**, pp. 121—123.
- BURRY, D. (1974): Coccoliths as Palaeosalinity indicators — evidence from Black Sea. *AAPG, Mém.*, **20**, pp. 353—363.
- DZULYNSKI, S., KSIAZKIEWICZ, M., KUENEN, Ph. (1959): Turbidites in Flysch of the Polish Carpathians. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **70**, pp. 1089—1118.
- FRISCH, W. (1976): Ein Modell zur alpidischen Evolution und Orogenese des Tauernfensters. *Geol. Rundschau*, **65**, pp. 375—393.
- HABLY, L. (1979): Some Data to the Oligocene Flora of the Kiscellian Tard Clay, Hungary. *Ann. Mus. Nat. Hung.*, **71**, in press
- HALLAM, A. (1963): Major epirogenic and eustatic changes since the Cretaceous and their possible relationship to crustal structure. *Amer. Journ. Sci.*, **261**, pp. 397—423.
- HARDENBOL, J., BERGGREN, W. A. (1978): New Paleogene numerical time scale. *AAPG, New York*, pp. 213—234.
- HOCHULI, P. A. (1979): The paleoclimatic evolution in the Late Paleogene and the Early Neogene. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, VII. Congr. CMNS, Athén, **2**, pp. 515—523.
- HORVÁTH M. (1978): *Selentés a Metro Élművelés-tér—Vörösvári út közötti szakaszának biostratigráfiai alapkutatásáról.* Budapest, Kézirat. (Báldi T. és Nagymarosy A.)
- JÁGER, E. (1973): Rb-Sr and K-Ar geochronology of alpine metamorphic rocks. *Fortsch. d. Min.*, **50**, p. 3.
- KOCH A. (1892—94): Az Erdélyi medence harmadkori képződményei. I. rész. *Paleogén csoport.* *Földt. Int. Évk.*, **10**, pp. 161—356.
- MARSCHALKO, R. (1964): Sedimentary structures and paleocurrents in the marginal lithofacies of the Central Carpathian flysch. (In: BOUMA, A. H., BROUWER, A.: *Turbidities*.) *Developments in Sedimentology*, **3**, pp. 106—126.
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proc. Plank. Conf. Roma*, **2**, pp. 739—785.
- MARTINI, E., LEBENZON, C. (1971): Nannoplankton-Untersuchungen in oberen Tal der Tarcau (Ostkarpaten, Rumänien) und stratigraphische Ergebnisse. *N. Jb. Geol. Pal. Mh.*, pp. 552—565.
- McGOWAN, B. (1978): Stratigraphic record of Early Tertiary oceanic and continental events in the Indian Ocean region. *Marine Geology*, **26**, pp. 1—39.
- MERKLIN, R. L. (1961): O novom tretimom podrode Korbullid. *Paleont. Zsurn.*, **1**, Ak. nauk. SzSzsR, pp. 82—88.
- MERKLIN, R. L. (1974): Handbook of Oligocene Bivalvia of the South of the USSR. *Ac. Sci. USSR, trans. paleont.*, *Inst. 145*, p. 189.
- MÉSZÁROS M., IANOLIU C. (1977): Az Erdélyi-medence paleogén üledékeinek nannoplanktonja. *Földt. Közl.*, **107**, pp. 90—96.
- MÜLLER, C., BLASCHKE, R. (1971): Coccoliths: important rockforming elements in bituminous shales of Central Europe. *Sedimentology*, **17**, pp. 119—124.
- POPOV, G. I. (1959): Onkoforovnje otlozheniya v oligocene Szeverno Prikazszpja i Nyiznyevy Dona. *Naussn. diki. vűszej skólí, geol.-geogr. nauka*, **1**, pp. 55—57.
- POMEROL, CH. (1978): Critical review of isotopic dates in relation to the Paleogene stratotypes. *Bull. AAPG*, pp. 235—245.
- RÖGL, F., HOCHULI, P., MÜLLER, C. (1979): Oligocene-Early Miocene Stratigraphic Correlations in the Molasse Basin of Austria. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, VII. Congr. CMNS, **3**, pp. 1045—1049.
- ROLLE, F. (1858): Über die geologische Stellung der Sotzka-Schichten in Steiermark. *Sitz. Akad. d. Wissensch.*, **30**, pp. 3—33.
- ROSS, D. A. (1974): The Black Sea. (In: BURKE, C. A., DRAKE, C. L.: *The Geology of Continental Margins*.) Springer, New York, pp. 669—682.
- RUSU, A. (1977): Stratigraphie des dépôts oligocènes du Nord-Ouest de Transylvanie (Région de Treznea, Hida, Poiana Blenchi). *An. Inst. Geol. Geoph.*, **51**, p. 233.
- SAMUEL, O., SALAJ, J. (1968): Microbiostratigraphy and foraminifera of the Slovak Carpathian Paleogene. *Geol. Ust. d. Štúra, Bratislava*, p. 232.
- SATIR, M. (1976): Rb-Sr and K-Ar Altersbestimmungen an Gesteinen und Mineralien des südlichen Öztalkristallins und der westlichen Hohen Tauern. *Geol. Rundschau*, **65**, pp. 394—410.
- SAVIN, S. M., DOUGLAS, R. G., STEHLI, F. G. (1975): Tertiary marine paleotemperatures. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **86**, pp. 1499—1510.
- SENES, J., MARINESCU, F. (1974): Cartes paléogéographiques dű Néogène de la Paratethys centrale. *Mém. B. R. G. M.*, **78**, pp. 785—792.
- STEININGER, F., RÖGL, F., MARTINI, E. (1976): Current Oligocene/Miocene biostratigraphic concept of the Central Paratethys (Middle Europe). *Newsl. Strat.*, **4**, pp. 174—202.
- STEININGER, F., RÖGL, F. (1979): The Paratethys history — a contribution towards the Neogene Geodynamics of the Alpine Orogene (an abstract). *Ann. Géol. Pays Hellén.*, VII. Congr. CMNS, **3**, pp. 1153—1165.

- TASNÁDI KUBACSKA A. (1936): *Portunus* oligocenicus PAUCA aus Ungarn. Ann. Mus. Nat. Hung., min. geol. pal., 30, pp. 116—117.
- TRÜMPF, R. (1973): The timing of orogenic events in the Central Alps. (In: DE YOUNG, K. A., SCHOLTEN, R.: Gravity and Tectonics.) pp. 229—251.
- VESELOV, A. A. (1979): To the accurate definition of the stratigraphical correlation of the Oligocene-Lower Miocene Border-marking horizons of the Eastern and Central Paratethys. Ann. Géol. Pays Hellén., VII. Congr. CMNS Athén, 3, pp. 1243—1252.
- WEILER, W. (1938): Neue Untersuchungen am mitteloligozänen Fischen Ungarns. Geol. Hung., ser. pal., 15, p. 30.

## The early History of the Paratethys

Dr. Tamás Baldi

The Paratethys is a biogeographic concept, meaning that huge inland sea, which stretched from the W-Alps until the Lake Aral along the northern side of the alpine orogenic belt. While during the last fifteen years our efforts aimed at the improvement of the stratigraphic classification and correlation of the Paratethyan sediments, now, in a time, when this task by a remarkable international cooperation organized by J. SENES has been fulfilled in its major points, we are facing questions, which we could not answer so far. Such questions are:

- a) The origin of the Paratethys.
- b) The connections among the Paratethys, the Mediterranean, the North Sea and the Indopacific realm.
- c) The influence of the Alpine tecto- and orogeny on the Paratethyan sedimentation and fauna.
- d) The influence of the global climatic changes and that of the eustatic events on the Paratethys.

Now in this paper I make an attempt to answer some of the above questions by the unraveling of events, which shaped the history of the Paratethys during the Oligocene and Early Miocene.

### 1. The datum of the origin of the Paratethys

1.1. The last stage upwards, revealing no essential sedimentological and faunal difference between the Mediterranean Province and the Alpine-Carpathian-Euxinic-Caucasian area, is the *Priabonian (Late Eocene)*. The Buda Marls of Hungary yield the same open marine and shallow shelf fauna, as the type Priabonian in Italy. The similarity is really striking even in the lithofacies: white *Globigerina* marls and *Nummulites-Disco-cyclina* limestones, similar to the Buda Marls, are widespread all over the Tethyan belt from the Alps until the Caucasus (Litothamnian limestone and Disco-cyclina marls of the Austrian Molasse, Brebi Marls in Transsylvania, the Beloglinskian white marls of Crimea, etc.). All these formations belong to the nannoplankton zone NP 20 and to the *Globorotalia cerroazulensis* zone.

1.2. One can exactly recognize in the core-sections, drilled in Óbuda and Rózsadomb (both in the city of Budapest) that level, from which upwards the radical impoverishment of the Mediterranean elements takes place, accompanied by the appearance of a peculiar assemblage of foraminifera, ostracods, molluscs, decapods, found nowhere else as an assemblage in Europe, but in Slovenia, N-Hungary, Transsylvania, the Euxinic and Caucasian area.

The lower 10—20 m thick part of the fine-laminated Tard Clay, overlying without hiatus upon the Buda Marls, is still marine (B. BEKE) 1977, but only plankton can be found in it, as a consequence of the anoxic facies. The planktonic foraminiferas represent the *Globigerina postcretacea* assemblage zone of SAMUEL and SALAJ (1968), and on the basis of the common occurrence of *Globigerina officinalis*, *Globorotalia liverovskae*, *Ohilloguembelina* div. sp. and that of the rare presence of *G. tapuriensis*, *gnaucki*, *Gr. brevispira* (SZTRÁKOS 1974, and HORVÁTH M. 1978), one can suppose beside episodic and limited North Sea connections, a well marked relationship with the coeval Caucasian assemblages of the S-USSR.

The nannoplankton of this horizon belongs to zones NP 21—22 after B. BEKE (1977). In the Eastern Paratethys, the Kizil Djar (Crimea) and Hadum Clays were deposited during the same time enclosing marine faunas. After VESELOV (1979), the Rubanov and Nikopol Beds of Ukraine are also coeval and their boreal molluscafauna (*Chlamys stettinensis*, *Ch. hauchecornei*, *Glycymeris obovata*) proves that the Paratethyan realm was in connection already as early as during the NP 21—22 times with the North Sea.

1.3. Upwards, the next, 50 m thick horizon of Hungary's Tard Clays contains non-laminated, brown argillite intercalations with a markedly endemic benthofauna. In the low diversity, but rich molluscfauna *Cardium lipoldi* ROLLE, *Ergenica* (= *Rzehakia*) *cimlanica* POPOV, *Trapezium* sp. (? = *Janschinella* sp.) were recognized. This assemblage is accompanied by larger ostracods. Same mollusc association was described first by ROLLE (1858) from the lower Sotzka Beds of recent Slovenia, by KOCH (1894) and RUSU (1977) from the Bizusa and Ileanda Clays of Transsylvania, it is well known furthermore from the Ukrainian Serogoz Sands and from the Solenoi ostracod-bearing beds of Georgia, Caucasus and the Aral sea-coast (POPOV 1959, MERKLIN 1961, 1974). This benthofauna is of Caucasian origin and it is unknown from Europe outside the enumerated areas. The rudimentary benthic foraminiferafauna demonstrates boreal affinities (HORVÁTH M. 1978), and the *Nucula comta*-zone, recognized by RUSU (1977) from the basis of the Nagyilonda (Ileanda) Clays in Transsylvania strengthens the idea of a limited boreal influence during this time. Therefore, we can hardly doubt the existence of a huge inland sea with brackish basins, episodically contacting the North Sea.

The *Reticulofenestra ornata* (endemic) or *R. lockeri* monospecific „eruptions” described by B. BEKE (1977) from the same horizon of the Tard Clay not only prove the model of a brackish basin (BUKRY 1974), but indicate the NP 23 age of this part of the section. Same nannoplankton eruptions have been recorded from the Nagyilonda (Ileanda) Clay (MÉSZÁROS and IANOLIU 1977) and from the Carpathian Menilites (MARTINI and LEBENZON 1971). After VESELOV (1979), the Solenoi horizon belongs also to NP 23.

1.4. The uppermost 50 m thick part of the Tard Clay contains generally only nice leaf-prints, fish-remains and rarely Decapods. WEILER (1938) noticed the Caucasian origin of the fish-fauna. The pseudoplanktonic Decapod, the *Macropipus* (= *Portunus*) *oligo-caenicus*, described by TASNÁDI-KUBACSKA (1936) from the Tard Clay, is identical after the recent researches of MÜLLER P. (oral communication) not only with the taxon found by PAUCA in the E-Carpathian Menilites, but also with forms described earlier from the Caucasus. This horizon of the Tard Clay grades upwards into the Kiscell Clay.

The Oligocene, found South of the Alps, is totally dissimilar. The deposition of thick biogene limestone and marly formations undisturbedly continued here after the Priabonian age (Castelgomberto, Sangonini, etc.). Similar Mediterranean Oligocene is known from the S-Rhodope (Bulgaria). The formation of marl and sandstone with larger foraminiferas, *Scutella*, *Chlamys* persisted also during the late Oligocene in the N-Italian basins. It remains open question, whether the Haring Marls of Tirol does represent a transition between the Paratethyan and N-Italian Oligocene?

1.5. The Kiscell Clay, belonging to the zone NP 24 (B. BEKE 1977), is homogenous, non-laminated. Its rich shallow bathyal foraminifera and mollusc fauna have immigrants both from the Mediterranean and the North Sea beside numerous endemic forms. A similar zoogeographical spectrum has been found earlier from the stage Egerian and the Hárshegy Sandstone, a marginal, lateral facies of the Kiscell Clay (BÁLDI 1973, BÁLDI et al. 1976).

In the Eastern Paratethys (S-USSR) the boreal influence was much stronger than the mediterranean one on the basis of the molluscs (MERKLIN 1974, VESELOV 1979). Beside many endemic taxa, boreal molluscs occur predominantly in this region, for example among the Pectinids: *Chlamys hofmanni*, *Ch. bifida*, *Ch. picta*, *Ch. hauchecornei*, while in the Central Paratethys area Pectinids of Mediterranean origin abundantly occur: *Chlamys deleta*, *Ch. multistriata*, *Ch. biarritzensis*, *Ch. incomparabilis*, *Pecten arcuatus*, beside some boreal taxa, as the *Chlamys picta*, *decussata*. One can conclude to a direct communication of the East Paratethys with the North Sea and to that of the Central Paratethys with the South-Alpine Mediterranean. On the ground of the Corbulids, East and Central Paratethys connections were from time to time partially closed by the Apuseni Mts., since for example the *Lentidium helmsereni* and *L. sokolovi* fauna of the East Paratethys can be traced until the Transylvanian Basin, it is unknown W of the Apuseni (BÁLDI 1979).

1.6. A new zoogeographic era began in the Eggenburgian: beside the predominance of mediterranean and cosmopolitan taxa, the boreal element decreased to an insignificant small group of relics (BÁLDI and RADÓCZ 1971, STEININGER et al. 1976, BÁLDI 1979).

1.7. Summarizing: it seems very probable that during NP 21–22, but latest in the NP 23 chron a more or less isolated inland sea came into existence from the N-Alpine fore-deep until the Lake Aral. There has been left little doubt that this inland sea was the Paratethys itself. During NP 23 it resembled in many respect to a much later but similar isolation, to the Ottangian-Carpathian „Oncophora”-phase. The datum of the

origin of the Paratethys can be put to the early Oligocene and not at the end of this age, as it was stated by SENES and MĂRINESCU (1974). A very significant isolation took place during NP 23, which corresponds after MARTINI (1971) to the Early Rupelian. The Solenoi horizon was described as „Upper Rupelian” a.o. by MÉRKLIN (1961, 1974), but latest VESELOV (1979) put it also into the zone NP 23. As a consequence, the major part of the Tard Clay would be of „Lower Rupelian” age and only the lowermost 10–20 m would be left to the Lattorfian in MARTINI's sense (NP 21–22), if we would accept this stage as Oligocene at all (HARDENBOL and BERGGREN 1978, POMEROL 1978).

The beginning of the so called „intraoligocene denudation” in Hungary can be also dated by the first occurrence of allochthonous Cretaceous and Eocene microfossils in the topmost NP 21–22 (B. BEKE 1977).

During NP 24–25 the Paratethys persisted further as an independent biogeographic unit receiving immigrants both from the Mediterranean and the North Sea beside its own endemic forms. The connecting straits became, however, wider and deeper, assuring a more vivid faunal exchange.

Since the Paratethys came into existence in pre-Egerian times, it is justified to designate a new regional stage between the Priabonian and Egerian. The name Kiscellian has been suggested for this stage (BÁLDI 1969, 1979).

## 2. Correlation between the Alpine orogeny and the Paratethyan sedimentation

TRÜMPY (1973) has given the timing of the Alpine deformational and isostatic events during the Paleogene. This can be partially based also on the radiometric metamorph and cooling ages (a.o. JXGER 1973, FRISCH 1976, SATIR 1976). Also the first papers were published, in which the sedimentological and paleobiological events are correlated with the Alpine tecto- and orogeny (RÖGL et al. 1979, STEININGER and RÖGL 1979).

2.1. *First period (NP 21–23, Early Kiscellian)* lasted 3–5 million years. During this time the Tard Clay deposited in Hungary. The small thickness of the Tard Clay (60–100 m) contrasts with the long time needed for its sedimentation. A 4.3 cm/1000 years depositional rate can be calculated for the Tard Clay taking into account the compaction too. This value, however, seems to be real, if comparing with the Black Sea Holocene laminates of the same facies, which have a depositional rate 0–10 cm/1000 years after ROSS (1974). The calcareous nanoflora indicates that the „Fisch-Schiefer” „Heller Mergelkalk”, „Bändermergel” of the Alpine fore deep molasse, the Bizusa and Ileanda Clays in Transsylvania and the Menilites of the external Carpathian flysh-trough are coeval and of similar facies with the Tard Clay, and all these formations deposited during the first period (B. BEKE 1977, MARTINI and LEBENZON 1971, MÉSZÁROS and IANOLIU 1977, RÖGL et al. 1979). The predominance of the pyrite-framboid rich, bituminous laminates, deposited in anoxic environment, with frequent intercalations of biogenous, calcareous laminae built up of oocoliths, are common features of the above formations. In the Menilites cherty, silicified intercalations occur instead of the calcareous laminae. Sandbodies were rarely deposited in the first period and the Menilites are never built up in turbiditic facies (DZULYNSKI et al. 1959). Pebbles are generally absent from these sediments. A further common feature is the small thickness and the slow rate of sedimentation, even the Menilites are never thicker than 300 m.

*Our conclusion:* during the first period (Early Oligocene) the continents, bordering the Paratethyan basins, were flat low-lands (peneplains), which provoked little erosion, consequently the terrigenous influx was very low. This conclusion is in good agreement with TRÜMPY's (1973) results: after him the Alpine belt was not highly emerged in this time, the deformations took place in the deeper crustal parts.

2.2. *The second period (NP 24–25, Late Kiscellian, Egerian)* is the time of the beginning isostatic uplift of some belts of the Alps and Carpathians, what caused the increase of erosion. The rate of sedimentation also increased: the Kiscell Clay deposited on ten times higher rate than the Tard Clay (BÁLDI 1979). Widespread sandbodies, sandstones appeared: in Hungary for example the Hárshegy Sandstone (BÁLDI et al. 1976), in the Carpathian flysh trough the Kliwa and Fusaru Sandstones (MARTINI and LEBENZON 1971). In the Alpine molasse fore-deep and in the Hungarian intermountain basin, the widespread sandy and Schlier facies of Egerian age document the faster accumulation of the coarser, detrital, terrigenous clastics. In Transsylvania, along the basin-margins the red clays of the first period (Forgácskút or Ticu Beds) are overlain by the sandy Fellegvár (Cetate) Formation, while in the basin-interior the Nagyilonda (Ileanda) Clay is covered by the Vima Clays and Buzás Sandstone. Pebbles occur first time in the Egerian Zsombor (Zimbor) Formation.

2.3. During the third period (NN 1–3, Eggenburgian) the isostatic uplift of the E-Alps reached its maximal intensity (FRISCH 1976). This was reflected in the sedimentation of the neighbouring basins, namely, there is a striking abundance of the gravelly, coars-sandy facies along the basin-margins, while in the basin-interiors thick Schlier formations deposited. The Budafok, Pétervására Sandstones, the Putnok Schlier in Hungary, the Loibersdorf-Eggenburg Sands and Haller Schlier in E-Alpine molasse are examples for these facies. In the external Carpathian flysh-trough the turbiditic, coarse-grained, typical flysh of the Krosno Sandstone Formation of 2–3 km thickness indicates the vigorous erosion and very plenty terrigenous influx in contrast with the earlier „Melnilite-phase”.

The orogenic developments, concluded on the basis of the cooling ages determined on some of the Alpine minerals, can be extrapolated to the Carpathians and perhaps even further, since the sedimentary succession within the Maikop Group of the S-USSR demonstrates similar trends, as those of the Alpine-Carpathian area.

### 3. The influence of the eustatic and climatic events

On the basis of the accelerating uplift of the Alpine area, one would expect a stable and permanent regression in the Central Paratethys from the Mid-Oligocene until the end of the Early Miocene. There really exists such a trend, the data can not be interpreted however, in all details after this scheme.

The *Early Kiscellian* is strongly regressive (infraoligocene denudation) not only in Hungary, but for example also in the inner flysh trough of the Slovakian Carpathians, where sedimentation was interrupted at the same time.

The *Late Kiscellian* is transgressive along the margins of the Mid-Tertiary Hungarian Intermountain Basin: the Kiscell Clay spreads beyond the Tard Clay area and the sea-depth also increased. The general disappearance of the euxinic facies at this time, indicates the widening and deepening of the marine straits.

The *Egerian* is also transgressive in S-Slovakia, in Hungarian Transdanubia, though we would expect regression. Even more surprising is the transgressive position of the *Eggenburgian* in the Vág-valley, Kassa-basin (S-Slovakia), in the Alpine fore-deep (upon the Bohemian Massive).

Some of the above transgression and regressions can be linked up with the contemporaneous global eustatic sealevel changes. The Early Oligocene is globally regressive (HALLAM 1963, MCGOWAN 1978, BERGGREN et al. 1979). BERGGREN et al. (1979) introduces the concept of the Terminal Eocene Event, a concentration of sharp changes caused by the drastic drop in temperature around the Eocene-Oligocene boundary and by the initiation of glaciation in the Antarctic. SAVIN et al. (1975) for the oceans, BUCHARDT (1978) for the shelf-waters of the North Sea proved the drastic decrease of water temperature in the Early Oligocene by means of many O-isotop data.

The Early Kiscellian regression, the infraoligocene denudation in the Central Paratethys area can be explained by the above mentioned eustatic decrease of sea level. The Marked spread of the arctotertiary elements in the continental flora at the same time (HOCHULI 1979), indicates the deterioration of climate, which has been also proved on the basis of the leaf-imprints of the Tard Clay by HÁBLY L. (1979).

The Mid-Oligocene eustatic rise of the sea-level (HALLAM 1963) and the Late Kiscellian transgressions, the occurrence of intermountain bathyal depressions are in good correlation, isostatic causes can not be, however, excluded.

The Late Oligocene (Egerian) is worldwide regressive, Egerian transgressions in the Central Paratethyan area can be of isostatic origin. This was followed by the Early Miocene eustatic transgression. The transgressive position of the Eggenburgian at many places in the Central Paratethys area and its general marine facies, cosmopolitan fauna — in spite of the fast uplift of the E-Alps (and probably the Carpathians) — can be explained only on the ground of this world-wide sea-level rise. The enormous quantity of the terrigenous detrital material, eroded from the uplifted areas and the simultaneous rise of the sea-level can be the explanation for the predominance of the coarse-detrital marine sediments, so characteristic to the Eggenburgian of the Paratethys, and even to the E-Paratethys.

The Early Miocene warming up of the climate and the eustatic transgression at the same time can be the cause of the world-wide occurrence of the giant molluscs (ADDICOTT 1974, STEININGER et al. 1976). The increasing area of the shallow-shelf seas and the warming up of their water influenced very favourably the molluscs of this environment and their reaction was the increase in their size and diversity.



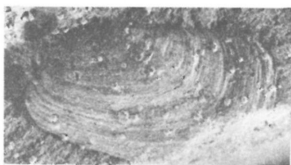


2

3

4

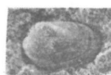
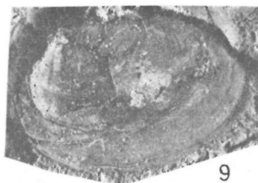
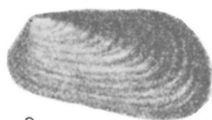
1



5

6

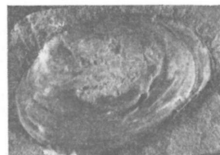
7



8

9

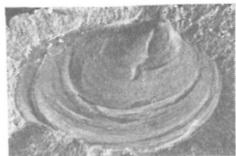
10



11

12

13



14

15

# Neogén ősföldrajzi vizsgálatok a Kárpát-medencében

Dr. Kőrössy László\*

(3 ábrával)

Bevezetés

Magyarország első neogén ősföldrajzi térképsorozatának STRAUZ L. 1952 és SZENTES F. 1960 térképeit tekinthetjük (in VADÁSZ 1953 és 1960). Előzőleg SCHRÉTER Z. (1941) kidolgozta a „Kárpátok által körülvelt medencék szarmáciai beltengerének ősföldrajzi térképvázlata” című térképet, amely főleg a medenceszegélyeket ábrázolja részletesen. Mindezek a térképek a neogén medencék belsejére vonatkozóan még nagyon vázlatosak.

Az újabb adatok lehetővé tették, hogy a Kárpát-medencék belsejének is kidolgozzák az ősföldrajzi térképeit. Így elkészülték az eggenburgien, ottmannien, karpatischen és badenien emeletek térképei (HÁMOR G., JÁMBOR Á. 1971), amelyek az akkori ismeretek szerint elkülönítik a nyílttengeri, partszegélyi kifejlődéseket és a szárazföldi területeket. Úgyisint elkészült az alsó- és felső-pannon beltengeri képződmények ősföldrajzi elterjedése és a medencemélység-térképe, az alsópannon vastagság térképe, a miocén üledékek összvastagságának és a vulkáni képződmények elterjedésének és vastagságának térképe. Ezek nyomtatásban is megjelentek (KÖRÖSSY, 1970), bár nagyon lekcicsinyített formában. Eredetileg méretük 1 : 500 000.

A közelmúltban elkészült a szarmata üledék ősföldrajzi elterjedésének és vastagságának térképe, a szarmata üledék talpának mélységtérképe, továbbá a bádeni üledék talpának mélységtérképe, az ősföldrajzi elterjedési- és vastagság térképe. Mindezek eredeti mérete 1 : 200 000. Elkészült a Kárpát-medence neogén üledékeinek ősföldrajzi elterjedése és medencemélység térképe is.

Ez utóbbit jelen alkalommal kívánom bemutatni.

## A neogén előtti medencealjzat

A neogén képződmények alatt a paleogén két sávban van meg. Az egyik a Magyar-középhegység vonala, a másik a tiszántúli flisárok területe. Különbözik az ország legnagyobb részén mezozoi- és újpaleozoi képződményekre és valamivel kisebb területen ópaleozoi és prekambriumi anchimetamorf, metamorf és magmás kőzetekre telepszik a neogén üledék. Utóbbiak újabb térképi ábrázolása erősen lekcicsinyítve az 1976-ban megjelent munkámban található, eredeti méretaránya 1 : 500 000.

A preneogén képződmények változatosak, szerkezetük bonyolult és ősföldrajzi viszonyaik nehezen rekonstruálhatók. Nagyobb területek pretercier ősföldrajzi térképeinek elkészítése csak a tektonikai állásponttól függően lehet-

\* Előadta az Általános Földtani Szakosztály és az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály Ősföldrajzi anktáján 1978. nov. 10-én.

séges. Ha a lemeztektónica nagy vízszintes mozgásait tételezzük fel, akkor a mezozoikum részben a déli kifejlődésű észak-afrikai kontinentális párkány, részben az északi kifejlődésű eurázsiai kontinensszegély részben pedig a Tethys óceáni medencéjének a része volt. Mindezek eredeti ősföldrajzi elhelyezkedésének helyreállítása sok nehézséggel jár.

A neogén előtti nagy szerkezeti mozgások után, a Kárpát-medence belsejében nagyobb vízszintes elmozdulásokkal már nem kell számolni. Ez lehetővé teszi a neogén ősföldrajzi térképek pontosabb elkészítését.

A neogént illetően a pontosság lehetősége azonban csak az idősebb képződményekhez viszonyítva nagyobb. A térképek pontossága az adatok (fúrások) sűrűségétől, a kőzet- és őslénymeghatározás, a kormegállapítás lehetőségétől, a feldolgozás egyéni szemléletének helyességétől függ. A fúrásanyag feldolgozásában a miocén pontosabb taglalása sok esetben hiányzik, ezt a térképek elkészítése érdekében el kellett végezni. Az eredmények tekintetében a vélemények néhol különbözőek, pl. ott is szarmata előfordulásról beszélnek, ahol ez nem bizonyítható. Az egyes emeletek ősföldrajzi elterjedése eredetileg nagyobb lehetett, mint ahogyan ma észleljük, ezt néhol eróziós maradványok bizonyítják. STRAUZ L. elvét alkalmazva igyekszünk a kérdést megoldani: kis szigetek lehetőségek, de kis tengeri üledékes foltok csakis nagyobb tengerelöntés eróziós maradványai lehetnek. Az adatok összekötése szárazulatokká vagy tengerágakká, mérlegelés eredménye. A bemutatott térképeket úgy kell tekinteni, mint a mai ismeretek összefoglalásának egyik lehetőségét.

### Alsómiocén és kárpáti (felsőhelvétii) képződmények

Őslényekkel bizonyítható alsómiocén, a középhegység mentén fordul elő. A medence belsejében főleg durva törmelékek vannak, amelyek elméletileg az idősebb medencealjzat földtani korától függően a kárpáti üledékekig terjedően bármikor keletkezettek. Így bár a durva törmelékes üledék egy részének földtani kora bizonytalan, mégis valószínű, hogy nagy részük a helvétben meginduló általános medencesüllyedéshez kapcsolódik és a kárpáti emeletbe sorolható.

A nagymélységű miocén üledékes medencerészekben, árkokban a finomabb szemű üledék egy része is a kárpáti emeletbe tartozik. A Zala- és Dráva-medencében STRAUZ L. (1943) szerint a szegényes molluszka ősmaradványok alapján nem választható el a helvét és a tortonai. Közéttanilag megkülönböztethető egy alsó, valószínűleg kárpáti és egy felső, bádeni sorozat, de korjelző őslények híján a koruk és pontos elhatárolásuk kérdéses. Kedvező esetben a kistermetű szegényes foraminifera faunát, spatangida tuskéket, osztrakodákat tartalmazó sőtészürke homokos agyagról (slir) feltételezzük, hogy a kárpáti emeletbe tartozik, (SZEPESHÁZY 1955, 1963, DUBAY 1963, KÖVÁRY 1970) míg a lithothamnium-gumós márgákat, homokos agyagmárgákat a bádenibe soroljuk, ezek mikrofaunája gazdagabb és korjelzőbb. Bár a szegényes foraminifera faunában rendszerint nem fordul elő a Dráva-medence helvét és torton emeletét elkülönítő jellemző faj, mégis az iszapalási maradék és a faunaösszkép különbözősége segítséget nyújt az elhatárolásban. A plankton foraminiferákat nagyobb számban tartalmazó rétegeket már a bádeni emeletbe sorolják (KÖVÁRY, 1970).

Az Alföldön előforduló, kevés őslényt tartalmazó tarka agyagos konglomerátumokat és sötétszürke jellegtelen gyér mikrofaunás homokos agyag, agyagmárgarétegeket általában a kárpáti emeletbe sorolják.

### Bádeni (tortonai) képződmények

A bádeni képződmények az ország medenceterületein nagy elterjedésűek és háromféle fő kifejlődésben találhatók. 1. Medence belseji agyagos-márgás, 2. partközeli sekélyvízi homokos-konglomerátumos és organogén lajtamészköves, végül 3. vulkáni kifejlődésben. Térképeinken a parti és medencebeli üledékek elterjedését vastagságát és talpmélységét találjuk, a miocén vulkanitokat egy régebbi térkép vázolja (Kőrössy 1970).

A bádeni képződmények ősföldrajzi elterjedését és vastagságát az 1. ábra mutatja.

A *Kisalföldön* három helyen ismerünk nagy vastagságú bádeni üledéket.

1. A *Győri-medencében* 700 m-nél vastagabb bádeni üledék van. A feltételezhető legvastagabb helyén nem harántolja fúrás sem magyar, sem csehszlovák oldalon. A gutai (Kolarovo) fúrások a szarmata üledék alatt közvetlenül kristályos alaphegységben végződtek, nem találtak bádeni üledéket. De keletrebbre Kisújfalunál (Nova Vies) a paleogén képződmények felett 1563 m vastag bádeni üledéket fúrtak át, mely főként kékesszürke csillámos homok, agyag, és a felső része homokosabb (GAŽA, B.—BIENHAUER, M. 1977).

Vastag bádeni üledéket harántolt a Győri-medence keleti szélén a Győr-szemere 2. fúrás, ahol 1745—2220 m között 475 m vastag bádeni mikrofaunás homokos agyagmárga, glaukonitos homokkőrétegek telepszenek felsőtriász mészkőre. A medence nyugati szélén a Bősárkány 1. fúrás pedig 4260—4517 m közt 257 m-t fúrt bádeni faunás szürke finomhomokos agyagmárgarétegekben és ebben állt meg.

2. A *csapodi miocén árokban* mélyült Csapod 1. fúrás szerint a bádeni üledék 3140—3950 m között 810 m vastagságú, itt főként szürke agyagmárga, homokkő, mélyebben pedig konglomerátum és breccsa fordul elő, kristályos palára települve.

3. Vastag bádeni üledéket tartalmazó terület a Kisalföldön a *Dabrony—vinári miocén süllyedés*, amelyben 780 m vastag bádeni faunás szürke agyagmárga, homokkő és konglomerátum üledéket harántolt több fúrás. Vináron gazdag bádeni faunás agyag, agyagmárga, homokos agyagmárga, homokkő és vékonyabb konglomerátumpadok fordulnak elő, kevés finomszemű vulkáni tufával. A konglomerátum kavicsai felsőtriász dolomitből állnak, amit lithothamniumos homokos mészkő cementez. A felső elhatárolás bizonytalan, a szarmata jelenlétére nincs adat. A dabronyi területen a miocénbe sorolt rétesor alsó részén tarka agyagok is megjelennek, ezek valószínűleg a helvétii emeletbe tartoznak. A miocén rétegek felsőkréta faunás agyagmárgára települtek.

A Kisalföld többi részén vékonyabb a bádeni üledék, főként partközeli lithothamniumos mészkő és homokkő-konglomerátum kifejlődésű. Pásztorinál és nagyobb mélységben Szeleste vidékén, valamint a Szigetközben Dunaremete mágneses maximum környékén *vulkáni képződmények* várhatók. A miocén vulkanitok ÉK—DNy csapású szerkezeti vonalakhoz tartoznak.

A *Zala-medencében* találjuk a bádeni képződmények egyik legvastagabb előfordulási helyét, egy közel ÉÉK és egy közel KDK irányú miocén árok talál-

kozásánál. Északon Csesztregen 1089 m, délebbre Lovászában 1049 m, a Budafa I. fúrásban 2053 m, a Budafa V. fúrásban pedig 2247 m a bádeni üledék, ha ugyan mind oda tartozik, amit ide sorolunk, mert az igen szegényes fauna és egyveretű kőzettani kifejlődés miatt az elhatárolás bizonytalan. A rétegsor sötétszürke agyagmárga, világosszürke homokkőcsíkos agyagmárga mélyebben pedig konglomerátumpadok fordulnak elő. Lovászában fent homokkőpados agyagmárga, vékony tufacsíkok, aprókavicsbeágyazások vannak, majd lithothamniumos-gumós márgák, homokkőpadok következnek. Amíg tehát a Budafa–Lovászi területen a pliocén lapos felboltozódását találjuk, addig a vastag miocén képződmények mély árkot töltenek ki. A Balaton-vonalat követő közel K–Ny irányú *Oltárci miocén árok* nyugati részének vastag bádeni üledéke kelet felé veszt a vastagságából, viszont mind nagyobb részarányt nyernek benne a vulkáni kőzetek. A gyér fauna normális sekélytengeri, lithothamnium törmelékes. Budafán a felső része homokosabb, mint az alsó, élénkebb vízmozgású sekélytengeri gyors üledékképződés eredménye és néhány cm-es finomszemű riolit-andezittufa rendszerint bontott elváltozott betelepülése itt is előfordul benne.

A *Dráva-völgyében* a kárpáti-bádeni képződmények elhatárolása a hasonló kifejlődés és gyér fauna miatt bizonytalan, Zákánynál 561 m-nél, Gyékényesnél 416 m-nél vastagabb üledéket sorolunk a bádenibe, amit nem is fúrtak át teljesen. Kifejlődése agyagmárga, homokkő-konglomerátum, lithothamnium-töredékekkel és vulkáni tufacsíkokkal. Kelet felé Nagykorpadnál 325 m, a Kisdopsza–somo gyhatvani árokban 320 m vastag bádeni üledék van. KÓVÁRI J. (1970) a *Dráva-völgyben* néhol vastagabb kárpáti rétegsort említ a bádeni képződmények rovására, de az átfúrt rétegsorokban hiányzanak a formációhatárookra vonatkozó adatok, csak a ritkán fúrt magminták korát adja meg. Ezért a rétegzonosításon alapuló kialakult elhatárolásokra kell támaszkodnunk.

A Dunántúl délkeleti részén Tamásinál a bádeni üledék 660 m vastag, de ennek bizonyos része kristályos riolittufa (BOHN P. 1969).

Az *Alföldön* a legvastagabb bádeni üledéksort a *makói miocén–pliocén árokban* találjuk, ahol a Hódmezővásárhely I. fúrásban 712 m-nél vastagabb és ebben állt meg 5842 m mélységben. Az árok déli részén a Makó 2 fúrásban már csak 153 m vastag a badenien. A meredeken mélyülő árokjellegre utal az is, hogy a Hódmezővásárhely I. fúrástól DNy-ra 11 km-re levő Maroslele I. fúrásban már nincs meg a bádeni rétegsor.

A *makói miocén–pliocén árok bádeni üledéke* sötétszürke-zöldesszürke agyagmárga, homokos agyagmárga, mélyebben kavicsbetelepülésekkel. Az üledékképződésben ciklikusság figyelhető meg, egy-egy ciklus homokkővel, mélyebben kvarckonglomerátummal kezdődik, majd homokos agyag, agyagmárga, márga, mészmárga-dolomitmárgarétegekkel fejeződik be. A ciklusok vastagsága egyenlőtlen, a palites részek szabályosabban, a durvább törmelékek szabálytalanabban váltakoznak. Az *üledéksor felső része felé a karbonátosodás fokozódik*. Az üledékképződés szakaszosan süllyedő árokban történt, az intenzívebb süllyedéseket a relief-energia megnövekedése és durvább üledékképződés követte, erősebb vízáramlásokkal és a finomabb törmelék elszállításával. A nyugalmi periódusokban a finomabb üledék is lerakódott. A feltöltődés gyors folyamat lehetett, amit csak kevéssel múlt felül az ároksüllyedés, mert az üledék végig sekélytengeri (DERCSÉNYI L. 1975, SZENTGYÖRGYI K. 1975). A nagy mélység és rétegetterhelés hatására a diagenezis nagyfokú. Amíg a homokok

porozitása a felsőpannonban 24–30%, a bádeni rétegekben már csak 3,9–1% között változik.

A Makói árok miocén—pliocén üledéksora folyamatosan látszik de a szarmata emelet jelenlétét nem lehet bizonyítani sem itt, sem a környék több fúrású szelvényében sem, a Dél-Alföldön meglehetősen nagy területen. Így Fábiánsebestyén, Szarvas Dny, Dorozsma, Kiskunhalas, Harka, Üllés, Sándorfalva, Szeged stb. területeken hiányzik a szarmata emelet üledéke.

A szarmata képződmények kimutathatatlanága és a folyamatos üledékképződés ellentmondása talán avval magyarázható, amit BODA J. (1972) említ, hogy t. i. a szarmata a tortónai emelet csökkentsésvízi kifejlődéseként értelmezhető. Ugyanezt a gondolatot a dél-alföldi helyzet magyarázására MŰCSI M. (1973) fejtegeti, föltételezi, hogy a szarmata csak fáciés és nem időtartambeli rétegtani egység, olyan fáciés, amely némely gyorsan süllyedő medencérszben nem fejlődött ki észrevehetően. A tengeri bádeni és a csaknem édesvízi pannóniai képződmények között a kiédesedés gyorsasága miatt a felsős szarmata időtartama helyenkint olyan rövid lehetett, hogy az üledékeit a fúrásokban nem sikerült kimutatni.

Ezt a kérdést még tanulmányozni kell a nagymélységű medencéinkben.

Tovább menve az Alföld keleti részén, a már régebben kimutatott (KŐRÖSSY, 1963) Kónyári miocén—pliocén árkot 1977–1978 években feltárt de-recskei fúrás szerint itt homokos agyagmárga, vulkáni tufa, mélyebben durvahomokos konglomerátumos rétegek váltakoznak csaknem 600 m vastagságban, melynek alsó része azonban már karpatien lehet. Ez a Kónyári miocén—pliocén árok az Álmosd—Kőrösszegapáti és a biharnagybajomi kristályospala magasságvonulat között helyezkedik el közel É—D irányban, nagyjában párhuzamosan a határon túli biharpüspöki árokkal.

A Duna—Tisza közén találjuk a Kiskunhalasi miocén árkot, amelyben a bádeni üledék eléri a 400 m vastagságot, a Szank 14. fúrásban 434 m, Kiskunhalason több fúrásban csaknem 300 m vastag. Kifejlődése az alsó részén durvább törmelék, feljebb homokos márga agyagmárga, az árok szélein pedig lithothamniumos mészkő, mészhomokkő.

Végül északon Nagykováta, Jászberény majd Kerecsend vidékén vastagabb a bádeni üledék, de itt a törmelékbe vulkáni agyag is keveredett. Az ország többi részén, ahol bádeni üledék van legfeljebb 100 m körüli vastagságú, uralkodóan durva partközeli törmelékes üledék és organogén mészkő. A legnagyobb területek ez a vékony, durvaszemű partközeli üledék borítja.

Hiányzik a bádeni üledék az ország nyugati részén a kőszegi kristályos pala szárazulatról, mely az egész miocén folyamán kiemelkedő lepusztuló terület volt. A középhegység területére több sekély öböl nyúlt be, de valószínű, hogy a hegység nagyrésze szárazföld volt a bádeni emelet idején. A Dunántúl e két nagyobb szárazulata közt kisebb sziget volt a mosonszentjánosi kristályos pala rög, a pásztori nagy vulkáni terület, Mihályi és Répcelak kristályos pala vonulata, délnyugaton a hahóti kristályos mezozoós gerinc, a sávolyi mészkőgerinc, a szentai csillámpala rög a kutasi és kaposfői kristályos pala kiemelkedések, az igali mezozoi—paleozoi rög, a tolnai gránittömeg, a nagyszokolói riolitvulkán, a tolnánémeti alsókréta rög, a dunaiújvárosi kristályos pala terület, a Ságvár—balatonbózsoki kristályos pala, gránit, diabáz kiemelkedés, délkeleten a kurdi perm-mezozoós kiemelkedés, végül a Mecsek és Villányi-hegység és részben környezete emelkedett ki szigetként, szárazulatként a bádeni tengerből.

A Duna—Tisza közén Bugyi—Törtel közt és innen délre Orgoványig elterülő nagy területen nem találunk bádeni üledéket, egységes kristályos mezozoós szárazulatként tekinthető, amely újabb adatok esetén esetleg feldarabolódik.

Délebbre több kis sziget jelentkezik, mint a *Kecel*, *Soltvadkert*, alsótriász — alsókréta rögei, *Jánoshalma* kristályos pala kiemelkedése, *Sükkösd*—*Rém* mezozoós rögei, amelyeket a *kiskunhalasi miocén árok* választ el az *Öttömös*—*Pusztamérges*, *Szank* kristályos-mezozoós, *Pálmonostor* gránit-gneisz és *Felgyő* újpaleozoós — mezozoós rögvonulatoktól. Délen az országhatár mentén találjuk a *Madaras*—*Tompa* kristályos-mezozoós kiemelkedő rögvonulatokat, amelyek mind szigetekként emelkedtek ki a bádénai tengerből.

A Tiszántúlon az *algyői kristályos pala gerinc* tetővidékén nincs bádénai üledék és az ország egész délkeleti részén *Battonyától* északra Nagyszénásig és kelet felé Biharugráig terjedő nagy *Békési kristályos-mezozoós területen* nem ismerünk bádénai üledéket. De valószínű, hogy ez a *délkelet-alföldi nagy terület nem volt teljesen szárazulat, mert Mezökövácsházánál (Mez. DK. I-fürdés) kisebb foltokban előforduló bádénai tengeri üledék valamely tengerág lepusztulási maradáka lehet. A Békési-szárazulat* kiemelkedő kristályos-mezozoós képződményeinek nagyrészét csak az alsópannon középefelé öntötte el teljesen a beltenger, addig lepusztult róla a vékony miocén nagyrésze azokról a területekről ahol eredetileg megvolt.

A Békési badenien szárazulat északkeleti folytatásában találjuk a *biharugrai és körösszegapáti* kiemelkedő kristályos pala- ill. perm-mezozoós szigeteket, oldalain bádénai parti képződményekkel.

A Tiszántúl középső vidékén mezozoós, flis és vulkáni szigetvonalat húzódott a bádénai tengerben a *kunmadarasi*—*balmazújvárosi* nagyobb és a kisebb *nádudvari*, *Hajdúszoboszló-ebesi*, és *józsai* bádénai szárazulatok vidékén. Északabbra *Görbeházánál* vulkáni tömeg emelkedett ki a bádénai tengerből az *Eperjes*—*Tokaji* vulkán sor folytatásában. Végül a *Nyírség* területén valószínűleg szinténi nagyobb szárazulat lehetett a vulkáni hegyvidék területén, néhány bádénai tengerből.

A *mélységviszonyokat* a bádénai üledékes medence talpának szintvonalas mélységtérképén láthatjuk (1. ábra). Nagy medencemélységet találunk a *Győri-medencében*, ahol 5000 m, a *Csapódi miocén árokban*, 3800 m, a *Zala-medencében*, ahol 3500 m és a *Dráva-árok* egyes helyein, ahol 3000—3500 m mély a bádénai üledékes medence aljzata.

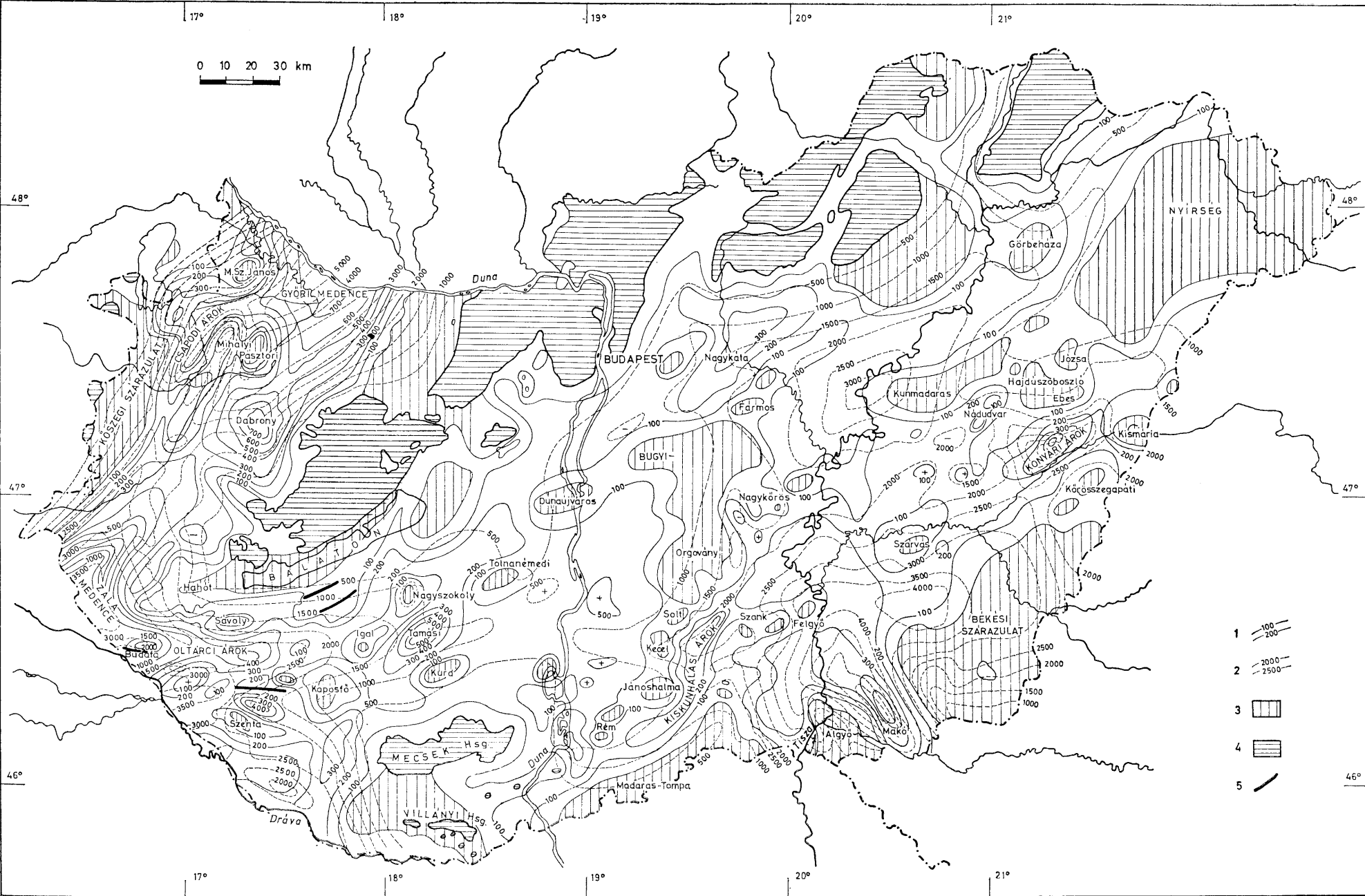
Mély medencerészek vannak a Tisza mentén, *Algyótól* északra és főleg keletre a *makói-árokban*, ahol több mint 6000 m és észak felé *Tiszaroffnál*, ahol 3000 m mélységű a bádénai medence.

A Tiszántúlon *Gyománál* 3262 m mélyre süllyed, *Kondorosnál* 3500 m-nél mélyebben van (a fúrás nem érte el), valamint a *Konyári-árokban*, ahol a de-recskei fúrás szerint 4988 m mély a bádénai üledékes medence alja.

A Magyar-medence közepe táján viszont, így a Balaton—Duna mentén és a Duna—Tisza köz nyugati részén aránylag kis — 500—1000 m-es — medencemélységeket találunk.

A nagy mélységek az üledékképződéssel egyidejű árokszerű süllyedések következményei. A bádénai tengeri üledék legnagyobb talpmélysége és a legmagasabb tengerszint feletti előfordulása alapján 6000—7000 m-es függőleges mozgások történtek a felsőmiocén óta eltelt mintegy 15 millió év folyamán. A mozgások helyei a mélységtérképről leolvashatók.

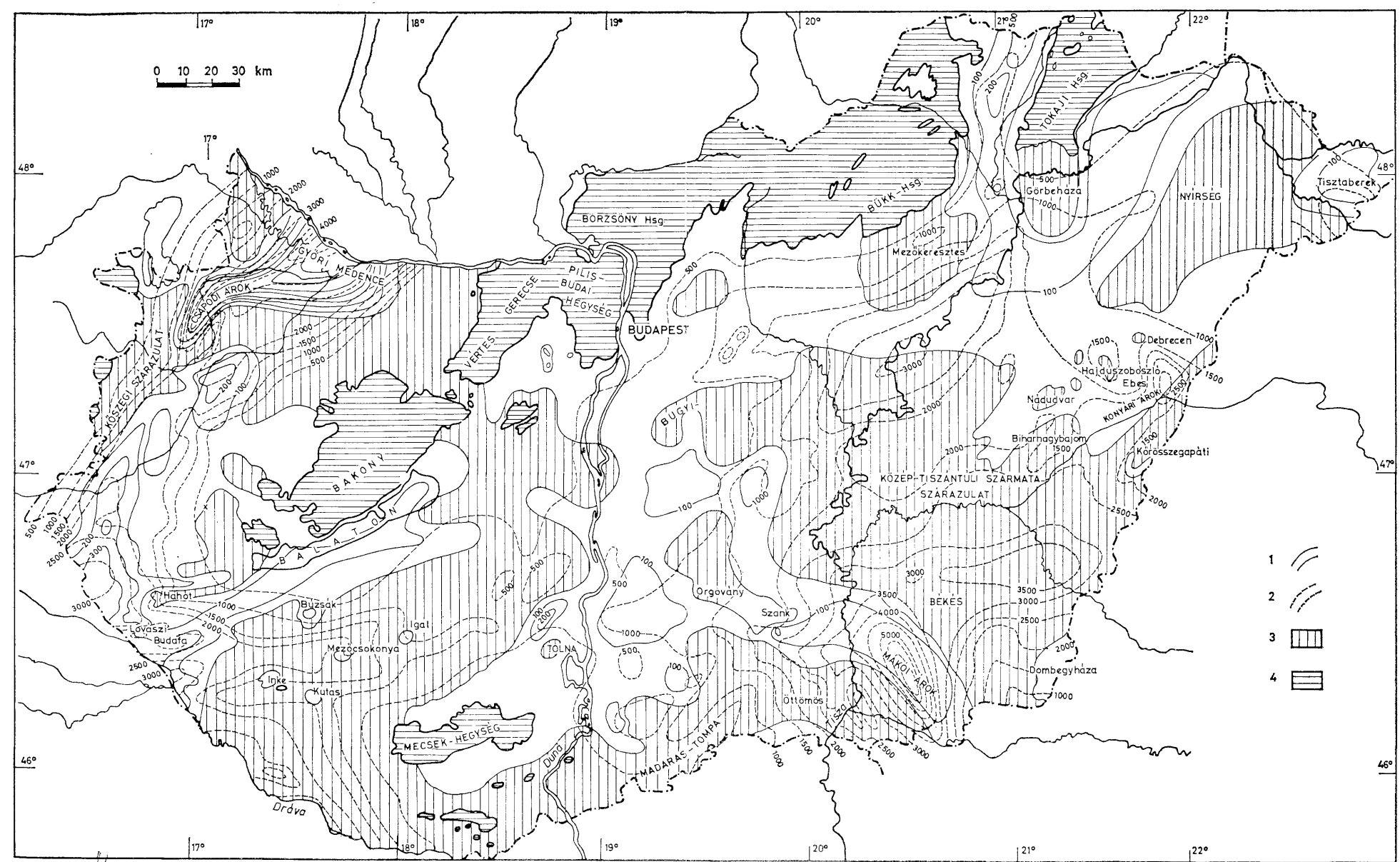
Szembetűnő, hogy a nagyobb bádénai üledékvastagságok és a nagyobb medencemélységek a magyar medence szélein fordulnak elő, a medence belsőbb részein viszonylag vékony az üledék, kisebb a mélység, laposabbak a formák.



1. ábra. A badeni üledékek ősföldrajzi elterjedése, medencemélység- és üledékvastagság térképe (szerkesztette: KÖRÖSSY L. 1978). J e l m a g y a r á z a t : 1. A badeni üledékek vastagságvonalai és elterjedése, 2. A badeni üledékes medence mélységeinek (talpának) szintvonalai, 3. Medenceterület badeni üledékek nélkül, 4. Bádéninél idősebb és vulkáni képződmények felszíni elterjedése, 5. Törésvonalak

Fig. 1. Map showing the palaeogeographic distribution of the Badenian and its basin depth and sedimentary thickness data (plotted by L. KÖRÖSSY 1978). Legend : 1. Thickness contours and extension of the Badenian sediments, 2. Contours of the basement, of the Badenian sedimentary basin 3. Basin area without Badenian sediment, 4. Pre-Badenian formations and volcanic rocks exposed, 5. Fault lines





2. ábra. A szarmata üledékek ósföldrajzi elterjedése, medencemélység és üledékvastagság térképe (szerkesztette: Kőrössy L. 1979). Jelmagyarázat: 1. A szarmata üledékek vastagság vonalai és elterjedése, 2. A szarmata üledékes medence mélységének (talpának) szintvonalai, 3. Medenceterület szarmata üledékek nélkül, 4. Szarmatánál idősebb és vulkáni képződmények felszíni elterjedése

Fig. 2. Map showing the palaeogeographic distribution of the Sarmatian and its basin depth and sedimentary thickness data (plotted by L. KŐRÖSSY 1979). Legend: 1. Thickness contours and extension of the Sarmatian sediments, 2. Contours on the basement of the depth of the Sarmatian sedimentary basin, 3. Basin area without Sarmatian sediment, 4. Pre-Sarmatian and volcanic formations as distributed on the surface

## Szarmata képződmények

A szarmata emeletről a Kárpát-medencék első és a medenceszegélyeken nagy gonddal kidolgozott ősföldrajzi térképén (SCHRÉTER Z. 1941) a medence belsejét még csak egészen vázlatos ábrázolásban találjuk. Jóval több részletet ismertet JÁMBOR Á. (1971) térképe a medence belsejéről is. A most megszerkeszthető szarmata üledékes medence ősföldrajzi és üledékvastagsági térképén első látásra az tűnik szembe, hogy a *bádeni üledékekhez képest jóval kisebb területet borított a szarmata tenger, de helyenkint vannak vastag üledékek is* (2. ábra).

Vastag szarmata üledék képződött a Kisalföldön a *csapódi miocén árokban*, ahol 450 m, *Bősárkány* vidékén, ahol 693 m vastag és a valószínűleg ennél is vastagabb *Győri-medence* szarmata árokjellegű mélyedésében. E vastag üledék kőzetanyaga sűrke, zöldesszürke finomhomokos agyagmárga, vékony finomszemű tufacsikkokkal és szegényes szarmata faunával.

A *Zalai-medencében* a szarmata 300–400 m vastag és pedig Csesztregen 306 m, Szentgyörgyvölgyön 318 m, ahonnan mélyebb tengerág nyúlt KÉK-felé, a Balaton-vonal mentén 100–200 m-es üledékvastagságokkal.

Az *Alföldön* tekervényes tengerágakat és nagy szárazulatokat találunk, ill. szarmata üledék nélküli területeket. Az üledékvastagság csak néhol éri el a 100 m-t. Vastagodik a szarmata üledék északon, a *Hernád-völgyében*, ahol az Alsóvadászi fúrásban 480 m RADOCZ GY. (1968) szerint. Innen ÉK-re a Kassai—nagy Mihályi medencében a szarmata üledék édesvízi kifejlődésű bádeni üledékre transzgradált és a legnagyobb vastagsága eléri az 1600 m-t (SLAVIK, ČVEČKO, RUDIŇEC, 1968). Az alfölditől eltérő kifejlődését a nagy vastagsága mellett felső részének édesvízi jellege és a fekvő bádeni édesvízi kifejlődése tanúsítja.

A felsősvízi szarmata üledék vázolt elterjedése mellett, nagy területeken hiányzik, ill. nincs bizonyítékunk az előfordulására, bár sok fúrás harántolta ezt a szinttáját. Problematiskus terület a Mecsek hegység és a Balaton közötti rész, ahol egyes kis foltokban megvan a szarmata, de ezek körül nagyobb területeken, sok fúrás ellenére sincs bizonyítékunk a jelenlétére. Valószínű, hogy a kimutatható előfordulások egy eredetileg szarmata felsős tengeri üledékkel fedett térszínnek a pannon előtti lepusztulási maradványai.

A Balaton és Dráva közötti területen a szarmata ősföldrajza szempontjából ma három övet lehet elkülöníteni: 1. Északon a Balaton-vonal mentén a szarmata üledékek összefüggően fordulnak elő, mint a hajdani oltárci tengerág üledékei. 2. Ettől délre olyan zóna következik, ahol eredetileg meglehetősen a szarmata, az előbbinél vékonyabb kifejlődésben, ma azonban csak kisebb lepusztulási maradványainak a foltjai találhatók meg, mint az Inke 7., 10., 12. fúrásokban, a Mezőcsokonya 7., 9., 10., 11., 13., 17., 19., 22. és Mcs-K. 2. fúrásokban, tehát a szerkezet DK-i oldalán, valamint az Igal 2., 4., 5. fúrásokban, vagyis az igali kiemelkedés DNY-i oldalán. 3. Végül a Drávától északra levő övben nem találjuk meg a szarmata eróziós maradványait sem, valószínű, hogy ez a terület eredetileg is szárazulat volt.

A Kisalföldön a szarmatába is megvan a *Kőszegi miocén szárazulat*, mely a bádenihez képest a szarmatában kiterjedt és kelet felé Mihályi, Répcelak, Pásztori, Szany, Takácsi, Tét, Vaszar stb. fúrások szerint összeköttetésbe került a középhegységet kísérő szarmata szárazulatokkal.

Délén a *Dráva menti szárazulat* kelet felé kapcsolódott a *Madarasi—tompai* nagy kiemelkedéssel, mely szárazulatként Makóig folytatódott.

Térképünkön nagy összefüggő, szarmata üledék nélküli terület van a *Tiszántúl* középső részén: Szolnok vidéke, Tiszagyenda, Eendrőd, Pusztaföldvár, Battonya, Fűzesgyarmat, Biharnagybajom, Komádi, Sarkad, Biharugra, Kismarja stb. mely átnyúlik a Duna—Tisza közének É-i és K-i részére, ahol bár sok fúrás télyült nincs biztos adat a szarmata jelenlétére: Bugyi, Újhartyán, Örkény, Táborfalva, Lajosmizse, Soltszentimre, Orgovány, Szank stb. területeken nincsenek adatok a szarmata jelenlétére. De lehetséges, hogy az ilyen összefüggő szárazulatoknak látszó területek az adatok gyarapodásával sziget-csoportokká bomlanak majd fel.

A *közép-tiszántúli szarmata szárazulatot* egy apró szigetekkel tagolt (Nádudvar 4., 6., 9., 15. Nádudvar-DK. 1., Kaba 1., 5. Hajdúszoboszló 2., 8., 18., 55., Ebes 12., 13., 16., Debrecen 1.) keskeny szarmata tengerág választja el a *nyírségi* nagy vulkáni területtől, ahol szarmata üledékes képződményeket nem ismerünk. A vulkáni működés főleg bádeni lehet, mert a szarmata üledékekben nincs, vagy alig van szórt vulkáni törmelék.

Mint az idézett SCHRÉTER-féle szarmata térkép és több újabb fúrásadat bizonyítja, az *Alföld DK-i, K-i szélén összefüggő szarmata tengerág fejlődött ki, melyből keletre az Erdélyi-középhegység testébe és nyugatra a közép-tiszántúli szarmata szárazulat kristályospala rögei közé benyúlt néhány tengeröböl*. Ilyen DK-en a Magyar—Dombegyháza 1. fúrás 21 m vastag és Battonya-K. 8. 28 m vastag, valamint északabbra Kőrösszegapáti D-i részén levő szarmata tengeröböl, ahol a K. 5., 8., 11. és 16. fúrásokban 11—27 m vastag, de meglehetősen bizonytalan szarmata kori üledéket találunk, amelynek keletre lehetnek kapcsolatai. Az Alföld ÉK-i részén a Nyírlugos 1. fúrás 23 m vastag és a Tisztaberek 1. fúrás 208 m-nél vastagabb szarmata üledéke is ennek a keleti tengerágnak a tartozéka.

Térképünk szerint az alföldi szarmata üledék nagyrésznének vékony kőzetanyaga sekélyvízi partközeli, homokos ikrás mészkő, meszes homokkő, konglomerátum, kevés zöldesszürke márga, agyagmárgabetelepüléssel. A nagyobb vastagságok helyein (Tisztaberek, Hernád-völgye) főként szürke finomhomokos agyagmárga képződött. A szarmata litológiai taglalása azokon a helyeken, ahol vékony kifejlődésű nem lényeges kérdés, a néhány vastag üledékképződés helyén pedig a kőzettani változatossága, lencses vagy egynemű kifejlődése okoz a szintekre taglalás terén nehézséget. Az ország északi részén (Hernád-völgy) már vulkáni törmelék is keveredett a szarmata tenger üledékeivel.

A szarmata üledékes medence mélységét a 2. ábra szemlélteti.

### Vulkáni képződmények

A fúrásanyag miocén vulkáni képződményeit a medence belsejében még nem tudjuk a kárpáti, bádeni, szarmata emeletek szerint bizonyíthatóan elkülöníteni és térképen ábrázolni. Talán a szaporodó radioaktív kormeghatározások lehetővé teszik majd, most még kevés adatunk van. A Nagyecsed 1. fúrás 1109—1110,5 m mélységszakaszából származó piroxénandezit kora  $10 \pm 1,5$  millió év, a 3017—3019 m-ről származó andezit 13,4—13,7  $\pm 1,1$  millió év. A kömlői vulkanit 3825—3829 m-ből 13,6  $\pm 1$  millió év. Felszíni előfordulásokon sokkal több a mért adat, amelyek a szarmata—bádeni kort erősítik meg (HÁMOR G., BALOG K., R. BARANYAI L. 1976 és KOVÁCH A.).

A mélyfúrásai és geofizikai adatok szerint a horvátországi Dráva-medencétől a Muraköz irányából az Eperjes Tokaji-hegységig és a Nyírségig, a Zágráb—

Hernád, helyesebben a *közép-magyarországi* szerkezeti vonal mentén, hatalmas eltemetett *vulkáni lánc* húzódik a pannon üledék alatt. Ennek a legnagyobb része valószínűleg miocén kori, egyes részéről feltételezik, hogy idősebb, de erre bizonyítékunk nincs. Ez a vulkáni lánc Magyarország határain belül 450 km hosszú, vagyis nagyobb, mint a Kárpát-medence bármely felszíni előfordulása. A Kárpátokon belül egészében hatalmas összefüggő miocén vulkáni vonal-rendszer van. A „medenceszegélyi” vulkanizmus ennek a nagy vulkáni vonulatnak csak töredéke, éspedig az a része, amely a pannon medence szélén levő helyzete következtében a pliocén medence sülyyedésében már nem vett részt, ezért a pannon üledékes medence szélén a felszínen maradt. A fő miocén vulkáni működés a DNY—ÉK irányú közép-magyarországi nagyszerkezeti vonal mentén játszódott le, ahol a mélyben a fúrások és geofizikai mérések szerint több olyan nagyságú kitörési centrum ill. eltemetett vulkáni hegység is van (Szenta, Mezöcsokonya, Nagyszokoly Örkény stb.), mint amilyen a felszínen pl. a Mátra. Az Eperjes—Tokaji vulkán sor ennek a vulkáni vonulatnak egyik felszínen maradt ága, amely medenceszéli helyzete folytán nem sülyyed meg és nem temette el a pannon üledék. A másik ága a Nyírség területe alatt folytatódik, a Vihorlát és a szatmári, erdélyi vulkáni hegységek irányába.

A közép-magyarországi—eperjes-tokaji vulkáni vonulat D, DK felől kíséri, mintegy körülhatárolja a kelet—dél-alpi, nyugat-kárpáti kifejlődésű területeket és a Kárpát-medence szerkezetében nyilván fontos szerepű.

A szarmata üledékes medence mélységét és benne az üledékek elterjedését a 2. ábra szemlélteti.

### A Kárpát-medencék neogén képződményeinek mélységtérképe

Az Alp-Kárpátokkal körülvett területek neogén üledékes medence mélység térképe, magyar, osztrák, csehszlovák, és jugoszláv geológusok munkáinak felhasználásával készült (l. irodalomjegyzék).

A térképen látható, hogy a *Bécsi-medence* kicsi, de mélyre sülyyedt (5000 m) szűk és mély neogén árkokkal szabdalts terület. Folytatásában a *Stájer-medencében* két mélyebb sülyyedék a Mura és Rába folyók közötti 3000—4000 m mély *Grázi-medence* és a 3000 m mélységet elérő *Radkersburgi—Fürstenfeld-medence*, amelyeket főleg miocén és vékony alsópannon üledék tölt meg. A Stájer neogén medencét a *dél-burgenlandi küszöb* választja el a Kisalföldtől. A *Kisalföldön* szembeűnő, hogy É-i részén a Vág és Nyitra folyók keskeny völgyei nagy mélységig, 3000—4000 m-ig meredeken sülyyedő neogén *ároként* nyúlnak a Nyugati-Kárpátok idős képződményei közé. DK-ről benyúló magasabb terület a *gutai* (Kolarovo) granitoidokkal áttört kristályos pala kiemelkedés, amelynek oldalain a bádani képződmények kiemelkednek, szarmata és pannon üledék borítja. Az északi Kisalföld mély árcaihoz hasonló DNY-on: a bádani—szarmata *csapodi árok*. A Kisalföld belsőbb részein bár vannak mély sülyyedékek, ezek laposabbak, nagyobb kiterjedésűek, nem annyira árok jellegűek.

A Kisalföld és a *Zalai-medence* között az alaphegység ÉNy—DK irányú *küszöbszerű kiemelkedését* találjuk Sümeg—Káld—Vízvár—Ölbő vonalában, melytől délre egyre mélyül a zalai miocén—pliocén medence. Legmélyebb részei a Rába-vonal irányában húzódó ÉÉK-i és a Balaton-vonal irányában eső KÉK-i árokrendszer találkozásánál alakult ki. Innen KDK-re a Dráva-

árok felé is mély medencék sora indul 4000 m, a jugoszláv területen 5000 m-t elérő süllyedékekkel. A Dráva-árokkal közel párhuzamos a Száva-árok, különösen a Ny-i részén mély, 5000 m-t elérő süllyedés, a felszín fölé 600—800 m magasra emelkedő idős alaphegységi kibúvások között.

Az Alföld D-i részén is megvannak a mio-pliocén medencék és árkok, de a Tisza vonalánál az irányuk közel É—D-ire változott. Legnagyobb a *Bánsági-árok* és északi folytatása a *Makói-árok*. Itt a mélyebb árkok a Vardarida irányokba esnek, lesüllyedésük a felsőmiocén pliocén idejére esik.

Az Alföld medenceperemének erdélyi részén is közel É—D-irányú árkok jelentkezők. Ilyen a *Biharpüspöki-árok*, melynek alján a Kőrösgyéres—Szatmárnémeti flisárok képződményei lenyúlnak a békési medencéig. Nyugatra a Kőrösszegapáti—álmódi magas kristályos palavonulat után ismét közel É—D irányú mély miocén-pliocén árok következik, ez már a régebben felismert *Konyári-árok*, melynek egyik mélyebb része a nemrég fúrással feltárt 5000 m mély derecskei süllyedés. A Konyári-árok DDNy felé, nagyjából a Berettyó mentén, a nagy békési-süllyedéssel van kapcsolatban. ÉK-felé a geofizikai mérésekkel kimutatott (BOKODY et al. 1977) *mátészalkai süllyedés* lehet a folytatása. A Nyírségen a sok vulkáni tömeg miatt meglehetősen ismeretlen a neogén medencealzat.

Az előbbiektől eltérő, miocén *sóformációt* tartalmazó árokrendszer húzódik a Kárpát-medencék K-i részén, nagyjából ÉNy—DK irányban, Ennek ÉNy-i részén találjuk a mélyfúrásokkal jól feltárt *Sóvár—nagy Mihályi* miocén árkot, amely DK felé Kárpátalján folytatódik ennek sódiapiros-brachiantiklinális övében, ahol főleg a *Szlatinai-medencében* hosszanti söteteket tartalmaz. A Szlatinai-, majd Máramarosi-medence az Erdélyi-medence felé folytatódik sötetes miocén képződményeivel, mely a Kárpát-medence belsejétől eltérő ősföldrajzi viszonyok között keletkezett.

A Kárpát-medencék neogén medencemélység térképén jelentkező, különböző csapású és jellegű miocén—pliocén árkok és süllyedések, valamint a kiemelkedő alaphegységi rögök, rögvonlatok egymástól különböző mozgású mély szerkezetegységeket tükröznek. Feltűnő, hogy a Kárpát-medence szélein nagymélységű meredek árokrendszerek alakultak ki, míg a belsőbb részek felé kisebb a tagoltság, sekélyebb a medence. Mindez a medencealzat mélyebb szerkezeti viszonyainak változásait, szerkezeti egységeit tükrözi a fedő neogén képződményekben.

*Összefoglalva* az előbbieket szerint a Kárpát-medencék miocén fejlődésére, főleg a medenceszéleken az árkos süllyedés jellemző. A lineáris miocén süllyedést az üledékképződést a pliocénben a nagyobb területekre kiterjedő arcális süllyedés és vastag üledékképződés váltotta fel, mely kialakította az egy-séges Pannon-medencét.

A Kárpát-medence több, egymástól különböző fejlődéstörténetű medence-részből tevődik össze, nem egyetlen nagy süllyedés eredménye. A medencék kialakulása megszakításokkal a felsőkrétától folyamatban volt. A miocénben még jól felismerhetők az idősebb medencealzat szerkezetegységeinek egymástól különböző mozgásai, amelyek a változó gyorsasággal süllyedő és különböző irányítottágú medencerészeket létrehozták. A miocén árok és medenceképződést a mai Pannon-medence belsejében is nagy vulkáni tevékenység kísérte.

Az eddig készült neogén ősföldrajzi térképek egyre nagyobb részletességükkel a medence belsejére vonatkozó ismeretek dinamikus fejlődését tükrözik. Amíg az ismeretek gyarapodnak a térképek is gazdagodnak részletekben, de az alapvonásaik már kialakultak.



3. ábra. A Kárpát-medencék neogén képződményeinek talpmélység térképe (Kőrössy L. 1978). Jelmagyarázat: 1. Neogénnél idősebb képződmények, 2. Neogén medenceüledékek, 3. A neogén medence mélységének (talpának) szintvonalai  
 Fig. 3. Map showing the depth of the bottom of the Neogene in the Carpathian basins (L. Kőrössy 1978). Legend: 1. Pre-Neogene formations, 2. Neogene basin sediments, 3. Contours on the basement of the depth of the Neogen basin



## Irodalom — References

- BALLA K. (1965): Az üllési terület mélyföldtani ismertetése. F. K. 95. 2. 190—197.
- BÁRDOSY, Gy., MESKO, L., PÓKA, T., SÁJGÓ, Cs., TOMASCHY, O. (1970): Sedimentpetrographische Untersuchungen der tertären Gesteine des Algyőer Gebietes (Südostungarn). Acta Geol. 14. 251—269.
- BECK-MANNAGETTA, P. (1968): Tektonische Karte der Steiermark, 1 : 300 000., Graz
- BILEK, K. (1970): Perspektivnyj průzkum podložni neogennj Videnskij Panve. Zemi plyn a Nafta 15. 3. 321—333.
- BODA J. (1971): A magyarországi szarmata emelet tagolása a gerinctelen fauna alapján. FK. 101. 2—3. 107—113
- BODA J. (1972): A magyarországi szarmata emelet gerinctelen faunája és rétegtana. Kand. értekezés.
- BOHN P. stb. Távlati földtani kutatás, 1966, 1967, 1968, 1969 stb. MÁFI-kiadás
- BOKODY T. JÁNVÁRY I. NEMESI L. POLÓZ I. SZEIDOVITZ Gy.-né (1977): Ált. Földtani Szemle, 10. szám 5—44.
- DANK V. (1959): Mélyszerkezeti kutatások geológiai eredményei és gazdasági kilátásai a budafai boltozaton. Bányászat Lap. 5. sz. 541—554.
- DERCSÉNYI L. (1975): Üledéksorok taglalása Markov-analízissel. Kőolaj és Földgáz 8. 5. 134—136.
- DUBAJ L. (1963): Az északaljai medence és dézálal medence határos területeinek földtani vázlata. Kézirat.
- FILJAC, R., PETIKAPIC, Z., NIOOLIC, D., AKSIN, V. (1969): Geology of petroleum and natural gas from the Neogene Complex and its Basement in the Southern part of the Pannonian Basin, Jugoslavia. In: P. HOPPE: The Exploration of Petr. in Europe and in North-Afrika. The Inst. of Petr. London, 113—130.
- GAZA, B. (1970): Sušasny stav a perspektivy naftoplynosti neogenu v Podunajskej Panve. Zemi-plyn a Nafta 15. 3. 385—404.
- GAZA, B., BIENHABEROVA, M. (1977): The Neogen in the SE part of the Danubian Basin. Min. Slov. 9. 4. 259—274.
- HÁMOR G., JÁMBOR Á. (1971): A magyarországi középsőmiocén. FK. 101. 2—3. 91—102.
- HÁMOR G., BALOGH KADOSSA, R. BARANYAI L. (1976): Az Észak-magyarországi harmadidőszaki formációk radioaktív kora. MÁFI. Évi jel. 1976-ról pp. 61—72.
- JÁMBOR Á. (1971): A magyarországi szarmata. FK. 101. 2—3. 103—106.
- KOLLMANN, K. (1965): Jungtertiär im Steirischen Becken. Mitt. Geol. Ges. in Wien. 57. 2. (1964) 479—632.
- KÖRÖSSY L. (1963): Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. FK. 93. 2. 153—172.
- KÖRÖSSY L. (1970): Entwicklungsgeschichte der neogenen Becken in Ungarn. Acta Geol. Ac. sc. Hung. 14. 421—429.
- KÖRÖSSY L. (1976): A kőolajkutatás tervezésének földtani alapjairól. FK. 106. 537—546.
- KÓVÁRY J. (1968): Mikropaleontológiai vizsgálatok a hazai kőolajkutatásban. FK. 93. 1. 47—53.
- KÓVÁRY J. (1970): A magyarországi szénhidrogénkutatató fúráskban feltárt miocén üledékek rétegtani tagolása mikrobiocének alapján. Kézirat. OKGT adattár 12/495.
- MARINOVIC, D. (1959): Eine Übersicht der geologischen Verhältnisse in den südöstlichen Teilen des Pannonischen Beckens. III. Kongress de geol. de Jugoslavia I. 239—257.
- MUOSI M. (1973): A Dél-Alföld földtani fejlődéstörténete a neogénben. FK. 103. 311—318.
- NIKOLIĆ, D. SMIN, D. (1959): The Geology of the Territory of Banat on the Basis of the Latest Geophysical Investigations and Borings. Vestnik zavoda za geol i geof. Srbija. 17.
- RADÓCZ Gy. (1971): A Csernhat pannoniai képződményekkel fedett területének mélyföldtani felépítése. MÁFI. Évi jel. 1969-ről 213—214.
- SCHRETER Z. (1941): A Kárpátok által körülvetett medencék szarmáciai képződményei és azok állatvilága. Magy. Tud. Ak. Term. Ért.
- SENEŠ J. (1956): Kelet-Szlovákia ősföldrajzi fejlődése a neogénben. FK. 86. 38—
- SLAVIK J., ČVBERČKO, J. RUDINEC, R. (1968): Geology of Neogene Vulcanism in East Slovakia. Geol. Prace. 44—45 pp. 215. 239.
- STRAUSS L. (1943): Mediterrán kövületek Baranyából és Várpalotáról. FK. évf. 1—3.
- SZENTES F. (1960): A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlata. in: VADÁSZ, 1960. Magyarország földtana pp. 519—523.
- SZENTGYÖRGYI K. (1975): A Hód I-jelű fúrás neogén üledékeinek közetfizikai viszonyai, Kőolaj és Földgáz. 8. pp. 172—
- SZEPESHÁZY K. (1963): A Drávamedence belsőomogi részében mélyített fúrásk rétegtársának feldolgozása. Kézirat, OKGT adattár 12/299.
- SZEPESHÁZY K. (1955): Adatok a dézálal medencéből miocén képződmények sztratigráfiájához. OKGT. adattár 12/142.
- SZEPESHÁZY K.: A Tiszántúl középső részének miocén képződményei a szénhidrogénkutatató mélyfúrásk adatai alapján. MÁFI. Évi jel. 1968-ról
- TOMOR J. (1957): Kőolaj és földgázkutatások a Dunántúlon. in: SZUROVY: A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon.
- VÖLGYI L. (1956): Miocén üledékek kifejlődése a Lovászi mélyfúráskban. Földt. Közl. 86. 139—150.
- VÖLGYI L. (1965): A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. FK. 95. 2. 140—163.
- VÜCKOVIC, J. FILJAK, I. AKSIN, V. (1959): Survey of Exploration and Production of Oil in Jugoslavia. Report on the World Petr. Congr. of New-York. Sec. I. Paper 55.

## Investigations into Neogene palaeogeography in the Carpathian basin

Dr. L. Körössy

On the basis of about 6000 boreholes put down in Hungary and hosts of geophysical measurements the maps showing the thickness, the palaeogeographic distribution and the basin depth pattern of the basin sediments of Pliocene and Miocene age can be compiled. Thus far compiled by several authors, such maps based on the available knowledge of the time bear witness to a swift development in the reconnaissance of the subsoil of the basins concerned. This evolution is readily illustrated by maps inserted in the works cited under 15, 17, 19, 20, 21, 23, 28 and 23 items of the list of references.

The present paper is dealing with the mainly Badenian and Sarmatian sedimentary formations of the central parts of the Carpathian basin, their facies, thickness data, palaeogeographic distribution and the depth pattern of the present basin. The original

maps are at the scale of 1 : 200 000. The map showing the distribution and the bottom depth of the Neogene sediments of the Carpathian basins has also been prepared.

A striking feature of the maps is the occurrence of graben subsidences typical, mainly on the basin margins, of the development in Miocene time. Linear basin subsidence and sedimentation were followed in the Pliocene by areal subsidence and accumulation of thick sedimentary sequences over vast areas which has led to formation of the present image of the Carpathian basin.

The Carpathian basin was composed of several subbasins of different geological history and it was not until Pliocene time that an overall and uniform subsidence could develop in the territory under consideration. The basins evolved with interruptions from the Upper Cretaceous on, but this process began to evolve at full scale in Carpathian (Helvetian) time. In the Miocene the differential movements of the structure units of the older basin substratum, which produced the subbasins of different orientation and rate of subsidence, are still readily recognizable. The amplitude of vertical movements since the Badenian has attained 6000 to 7000 m or so. The greatest known thickness of the Badenian in Hungary is 2200 m, that of the Sarmatian 700 m, that of the Pannonian and post-Pannonian formations 5130 m. On the margins of the Carpathian basin there are greater sedimentary thicknesses and rapid changes in depth, while towards the centre these differences tend to decrease and the subbasins are more shallow as a reflection of changes in structure pattern in the deeper parts of the substratum.

The formation of grabens and subbasins of Miocene age in the central part of the present Carpathian basin was accompanied by linear volcanic activities similar to the well-known „basin-marginal” volcanism or even more intensive. This volcanism occurs along the central Hungarian structure line, forming quasi a kind of boundary separating the southern Alpine, eastern Alpine and western Carpathian facies realms.

The Neogene basin maps hitherto completed testify to a dynamic development of knowledge. With further growth of knowledge the maps will be added further detail, though the basic pattern is already quite clear.



# Neogén sülyyedéseink fejlődéstörténeti viszonyai a felszíni geofizikai mérések tükrében

Pogácsás György

(12 ábrával)

Bevezetés

Földünk geoszférájának fejlődéséről alkotott elképzeléseink szerint a regionális szerkezetalakulást a bolybót burkoló litoszféra lemezek mozgása határozza meg.

Az Afrikai- és az Eurázsiai-lemez közeledése során a Tethys óceán a felsőkréta elejére konzumálódott. Az óceán északi és déli szegélyét kísérő eu- és miogeoszinklinálisok üledékei az Eurázsiai hegységrendszert alkotó vonulatokká torlódtak össze. E hegységrendszer tagjai, az Alpok, a Kárpátok és a Dinaridák, között helyezkedik el a Kárpát-medence. A medencéből kiemelkedő sziget-hegységek és a medencealjzat (hiányosan feltárt) fáciasegységei többkevesebb biztonsággal rokoníthatók a medencét övező hegységek képződményeivel. Feltételezve az izosztázia regionális érvényesülését, a Kárpát-medence sülyyedéseinek kialakulását az Alp-Kárpát rendszer fejlődésének részeként értelmezhetjük.

A kultúrtájjá formálódott pannon-síkság láttán nehéz elképzelni az utóbbi 20–25 millió év során végbement Himalája magasságú (de nagyobb részét negatív irányú) kéregmozgásokat. A térség tektogenezisének mezo- és neoalpi mozgásait a medenceperemeken és a környező hegységekben (az Alpokban, Kárpátokban és Dinaridákban) a tektonikai folyamatok által érintett és igénybe vett idősebb képződmények szerkezeti helyzetét vizsgálva lehet rekonstruálni. A medence belsejében a prekainozóos képződmények hasonló célú részletes vizsgálata a nagy mélységek miatt nem oldható meg. A regionális sülyyedés menetét számunkra elsősorban csupán a mozgások során létrejövő negatív formákat — a kialakuló kainozóos depressziókat — kitöltő üledékek dokumentálták meglehetősen késéssel és elég nehezen kiolvasható módon.

## A sülyyedési folyamat alakulásának vizsgálata

A kainozóos medencék üledékeinek anyaga, települési módja és szerkezeti formái alapján következtethetünk felhalmozódásuk folyamatára és azon belül annak egyik meghatározó elemére, a sülyyedésre. Ha különböző területeken a sülyyedés sebességének alakulását szám adatokkal akarjuk jellemezni, akkor ehhez távolság- és idő adatokra van szükségünk. Ismernünk kell a sülyyedési folyamat tér- és idő mértékeit.

Sülyyedés alatt természetesen csupán a szilárd földtani képződmények kiválasztott vízófelülethez viszonyított sülyyedését értem. A létrejövő elmozdulásokat a földtani idők folyamán is állandónak tekinthető felülethez célszerű viszonyítani. Erre legalkalmasabbnak a Föld gravitációs erőterének vízófelülete tűnik, amit az egymással összeköttetésben álló állóvizek — a világtenge-

rek — felszíne jelöl ki. A sarkokon kiváló jégsapka nagyságától függő tengerszint ingadozás nagysága 80—90 méterre becsülhető. A vizsgált időszakban, a kainozoikumban általában meleg klíma uralkodott, erősebb lehülés és az ezzel járó tengerszint-csökkenés csupán utolsó szakaszát jellemezte, amikor is a Kárpát-medence állóvizei már nem voltak összeköttetésben a világtengerekkel.

A vertikális mozgások egyes szakaszaihoz rendelhető időpont és időtartam adatokat többirányú bizonytalanság terheli. Üledékek esetében ez egyaránt vonatkozik a lerakódások kezdő és végpontjainak meghatározására. Számolni lehet azzal, hogy az egyes üledékképződési ciklusok nem egyszerre kezdődtek és fejeződtek be a Kárpát-medence összes részmedencéjében (a „földtani órák” különböző sebességgel jártak).

A felhalmozódási folyamat menetét a Kárpát-medencéhez tartozó depressziókat kitöltő üledékek anyaga reprezentálja, rögzítve egyúttal annak időmértékeit is. Ezeket rekonstruálni, illetve kiolvasni a medencét kitöltő képződményeket harántoló mélyfúrások adatai, illetve a bemért reflexiós profilok (szeizmikus fácieselemzés) alapján lehet. Az azonos korú rétegsoportok részmedencénként eltérő térbeli helyzete jelenti (a Pannon-medence egészét tekintve) azt a geometriai testet, amelynek térmértékei igen szoros mennyiségi kapcsolatban vannak a sülyyedési folyamat térmértékeivel. E geometriai testet az egyes feltöltődési ciklusok során kialakult képződménycsoportok határfelületeinek térbeli helyzetét kutatva lehet megismerni.

Különböző módszerekkel kutatva az egyes földtani ciklusok során képződött üledékek határfelületeit, előállítható e felületek mélységtérképe, valamint az általuk közrefogott üledékek vastagságtérképe. Adott térségben az üledékfelhalmozódást a sülyyedés mellett a beszállított törmelékanyag mennyisége, az üledési környezet energetikai viszonyai, a vízmélység, valamint az utólagos anyagátrendezés (vizalatti áthamozás, kompaktáció) szabja meg. Ezért a nyers mélység- és vastagságértékeket az eltérő ősföldrajzi és üledékképződési viszonyokat figyelembe vevő faktorokkal korrigálni kell, hogy a sülyyedési folyamatra ténylegesen jellemző számértékeket megkapjuk. Egy folyamatsor (üledékfelhalmozódás) eredményeként létrejött képződményegyüttes alapján következtetve a folyamatsor egyik alkotóelemére (a sülyyedésre) a számított (sülyyedési) értékek pontosságát a kiindulási adatok (üledékvastagsági értékek) megbízhatósága és a folyamatra (az ősföldrajzi viszonyok alakulására) vonatkozó feltevések jósága együttesen szabja meg.

Az üledéklerakódás és a lerakódott üledékek felhalmozódása egyensúlyi állapotok sorozatán keresztül valósult meg. Az egyensúly egyik oldalát a környezet energetikai viszonyai, a másikat pedig a leülepedett anyag fizikai tulajdonságai alkották. A sülyyedés biztosította a potenciális lehetőséget az anyagszolgáltatás és a szállítási kapacitás differenciájának is tekinthető üledékfelhalmozódáshoz. Az egyensúly megbomlása kapcsán az üledéksorban diszkontinuitások és határfelületek alakultak ki, ezek mentén egyes (fizikai) jellemzők ugrászerűen változnak.

Az egyes üledékképződési ciklusok során képződött üledékeket elválasztó regionális határfelületek mélyfúrásokban azonosíthatók (maginták, karotázs mérések) folyamatos nyomonkövetésük és térképezésük pedig felszíni geofizikai mérések alapján kísérhető meg. A határfelületeket ábrázoló mélyszerkezeti térképek pontosságát (végső soron a sülyyedési folyamat rekonstrukciójának megbízhatóságát) a térképszerkesztési műveletek során (szintazonosítás, szintkorrelálás, mélységtranszformálás, generalizálás), követett eljárások és a

felhasznált mélyfúrási és felszíni geofizikai adatok pontossága és sűrűsége szabja meg. (Sűrűbb adatrendszerrel a vizsgált felületek nagyobb térfrekven-  
ciájú összetevői is leképezhetők.)

### Mélyfúrási adatok

Magyarország medenceterületein elsősorban szénhidrogén kutatási céllal közel 6000 mélyfúrás mélyült. Túlnyomó többségük a medencealjzati kiemel-  
kedések és az antiklinálisok tetőzónájára koncentrálódott és a szénhidrogén  
tárolás szempontjából elsősorban perspektivikus harmadidőszaki rétegcsoport  
fekvőjét elérve leállt. A mélyterületekre ennél nagyságrendekkel kevesebb jut,  
sőt az ultramély zónákban még nem sikerült elérni a medencealjzatot. A rotary  
rendszerű szénhidrogén kutatófúrások teljes szelvényben, szakaszos magminta-  
vételezéssel mélyültek. A nagyobb mélységekben uralkodó magas hőmérséklet,  
a jelentős túlnyomás, valamint az olajbázisú iszapok alkalmazása megnehezíti  
a karottázs mérések elvégzését és értelmezését.

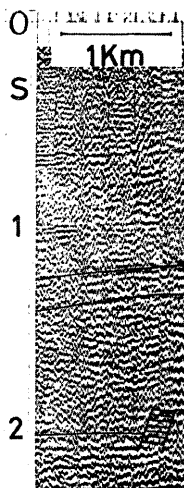
### Felszíni geofizikai adatok

Hazánkban az ötvenes évek eleje óta folyik ipari méretekben szeizmikus  
kutatás. Az ötvenes és hatvanas években fotoregisztrálással bemért szelvé-  
nyek — melyek nyomán jelentős CH-telepeket fedeztek fel — feldolgozása és  
kiértékelése során a mélyzónák kainozóos medencealjzatáról sok esetben nem  
lehetett mélységtérképeket szerkeszteni.

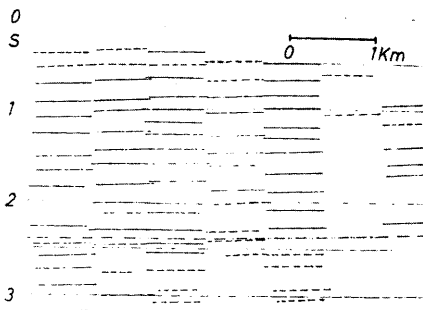
A kisebb mélységekben végigkorrelált időhorizontok némelyikéről viszont  
feltételezhető, hogy az alsó-felsőppannon határ, illetve az alsóppannon fekvő  
közéleben elhelyezkedő reflektáló szintek valamelyikével azonosítható. Regio-  
nális térképeink (9—12. ábra) szerkesztése során egyes területeken — digitális  
mérések hiányában — felhasználtuk a regionális refrakciós profilokat és figye-  
lembe vettük a fotoregisztrálás mérések adatait. Az 1. ábra az Őrség keleti  
peremének egy jellegzetes fotoregisztrálású szelvényét mutatja be. Látható,  
hogy a leszerkesztett fantomhorizontok a szelvény mélyebb szakaszán nem  
alkotnak folytonos szintet.

Jóval nagyobb mértékben tudtuk hasznosítani a GKV 1966-ban megkezdett  
mágneses rögzítésű méréseinek eredményeit. Analóg szeizmikus szelvényrész-  
letet ábrázol a 2. ábra. Helyzete közel megegyezik az 1. ábrán bemutatott  
fotoregisztrálású szelvényével. A szelvényen a kisebb mélységben elhelyezkedő  
reflexiós szintek jól kivehetők. A medencealjzat viszont a nagyszámú többszö-  
rös reflexió és a nagy zajszint miatt alig azonosítható.

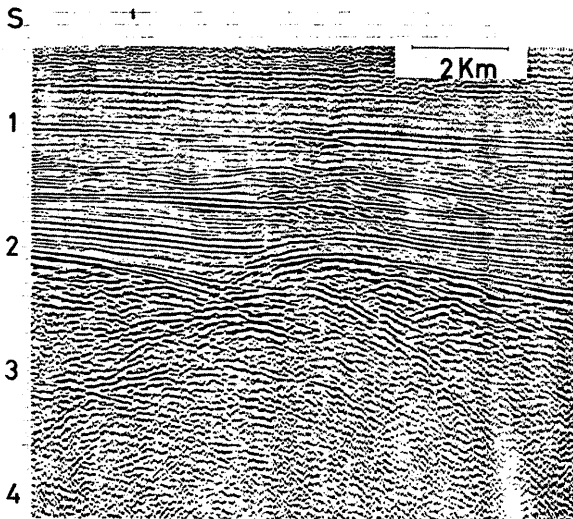
A hetvenes évek elejétől a magyarországi szeizmikus méréseknél általánossá  
vált a digitális jelerőztítés és a többszörös fedésű rendszerek alkalmazása. Ezzel  
minőségileg új lehetőségek nyíltak meg a szeizmikus kutatások előtt. A mérő-  
és jelfeldolgozó rendszerek fejlődésével jelentősen megnőtt a kutatási mélység  
és a felbontóképeség. Az időben változó frekvenciaszűrővel előállított idő-  
szelvények az adott rétegsor különböző mélységben húzódó tagjairól adnak  
optimális felbontású szeizmikus képet. Nagy mélységekbe csak az alacsony-  
frekvenciás hullámok tudnak behatolni (skin effektus), ezért a felbontóképes-  
ség növelésének az alkalmazott hullámhossz határt szab. Különböző mélység-  
intervallumok kutatásakor tehát eltérő hullámhossz tartományt kell anali-  
zálni.



1. ábra. Fotoregisztrálású szeizmikus szelvény az Órség keleti pereméről  
 Fig. 1. Photographically registered seismic profile from the eastern margin of the Órség



2. ábra. Analóg szeizmikus szelvény az Órség keleti pereméről  
 Fig. 2. Analogous seismic profile from the eastern margin of the Órség

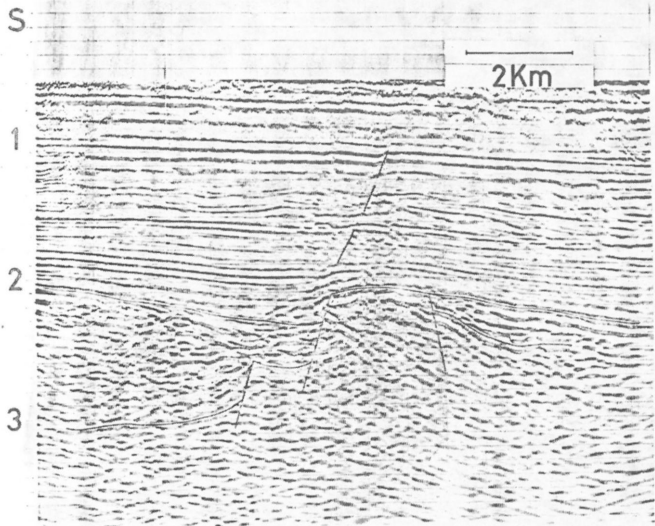


3. ábra. Digitális szeizmikus szelvény a derecskei mélyzóna délnyugati részéről  
 Fig. 3. Digital seismic profile from the southwest part of the Derecske Deep Zone

A 3. ábra a derecskei mélyzóna szegélyén bemért digitális szeizmikus ( $24\times$ -es fedésű) szelvényt mutat be. A hetvenes évek közepétől segítik az értelmezést az időszelvények migrált és dekonvolvált változatai. Az előbbi elsősorban a dőlt reflektáló felületek valódi térbeli helyzetének meghatározásában és a diffrakciós beérkezések elkülönítésében nyújt segítséget. A dekonvolúciós feldolgozás eredményeként a szelvényeken élesebben jelentkeznek és jobban felbontódnak a reflektáló horizontok. A 3. ábra migrált és dekonvolvált változatát mutatja be a 4. és 5. ábra.

Az időszelvény, annak migrált és dekonvolvált változatai, valamint a szelvény mentén végzett sebességanalízis eredményei alapján kerül sor a szeizmikus profil interpretációjára. Ennek során jelöljük ki az egyes földtani egységek határaiként is értelmezhető szeizmikus horizontokat és azonosítjuk a szelvényen felismerhető tektonikai elemeket.

A jó minőségű időszelvények alapján szét lehet választani a medencealjzatot alkotó blokkok mozgásához kapcsolódó (3. ábra), illetve a fiatalabb kép-



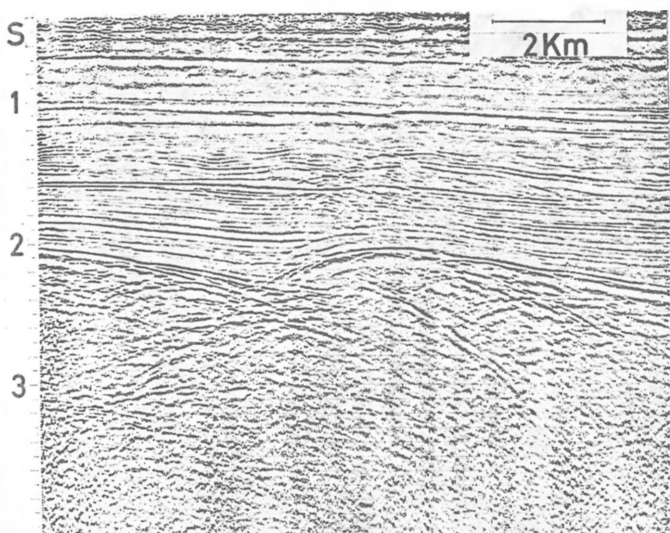
4. ábra. A 3. ábrán látható szelvény migrált változata (A szelvény közepén a kristályos alaphegységhez tartozó kiemelt blokkra közvetlenül pliocén üledékek települnek. A szelvény bal oldalán -valószínűleg törések mentén- mélybesüllyedő medencealjzat felszínére flis jellegű üledékek települnek. A kiemelt blokk jobb oldalán miocén transzgressziós képződmények borítják a kristályos aljzatot)

Fig. 4. Migrated variant of the profile shown in Fig. 3. (At the middle of the profile the horst blocks of the crystalline basement are overlain, immediately, by Pliocene sediments. On the left side of the profile the surface of the deep-subsided (probably along fractures) basin substratum is overlain by sediments of flysch nature. On the right side of the block the crystalline basement is covered by Miocene transgression products)

zöldmennyek atektonikus szerkezetalakulása során létrejövő szerkezeti elemeket (6. ábra).

A reflexió konfigurációk elemzése során (szeizmikus fáciesanalízis) következtetni lehet az egyes üledékcsoportok képződésének fáciesviszonyaira (7. ábra).

A szeizmikus kutató módszer egyik alapfeltevése szerint az előállított időszelvények „wavelet”-jei reflexiószerű eseményeket képeznek le. Az egyes reflexiók a szelvény mentén reflexiók horizontokat (szeizmikus szinteket) alkotnak. A horizontokat alkotó „wavelet”-ek amplitúdója összefügg a reflexiót okozó — réteghatár menti — hullámsebesség és sűrűség (akusztikus impedancia) ugrás nagyságával.



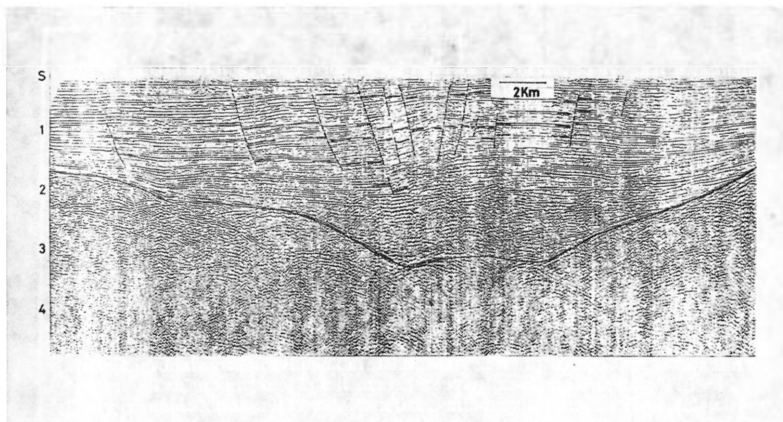
5. ábra. A 3. ábrán látható szelvény dekonvolált változata  
 Fig. 5. Deconvolved variant of the profile shown in Fig. 3

### Ciklushatárok (diszkordanciafelületek) szeizmikus kutatása

A Pannon-medencében — ellentétben a táblás területekkel (SZÉNÁS Gy. 1965.) — több részmedencére kiterjedő, jól követhető szeizmikus szint ritkán akad. Ezek helyett a regionális diszkordanciafelületeket (harmadidőszaki üledékek medencealjzata, pannóniai üledékek fekvőképződményeinek felszíne) kell kutatnunk.

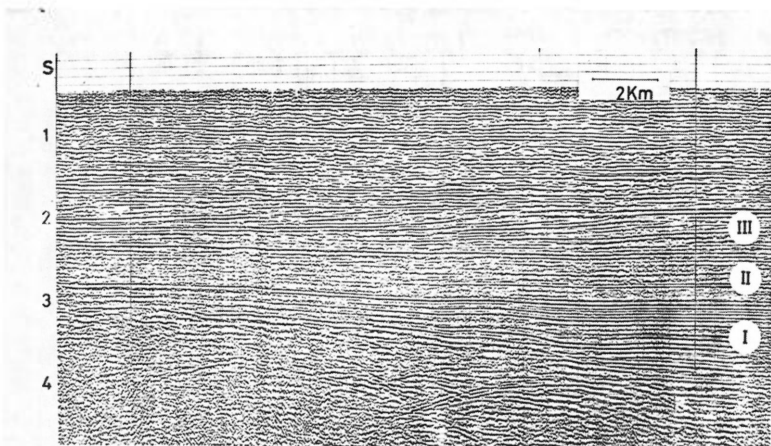
E felületek a miocén szárazulatok partjain egybesimulnak. Az elmúlt években a CH-kutató szeizmikus mérések során e két felületről egyre több és egyre pontosabb részlettérkép (időtérkép) készült. A pannon fekvő térképezése a miocén—pliocén határon folyamatos üledékképződéssel jellemezhető medence-részekben bizonyos nehézségekbe ütközik. Általában a mélyfúrásokban megvont alsópannon fekvőhöz közeleső, jól korrelálható szeizmikus szintről (az időszelvény alsópannon fekvő közeli szintjéről) készítünk időtérképet.

A medencealjzat felszínének azonosítását egyes mélyterületeken (Budafa, Lovászi) a rossz szeizmológiai adottságokkal rendelkező területeken (Alsó-



6. ábra Szeizmikus szelvény a derecskei mélyzóna területéről. Atektonikus elmozdulások a pliocénben és a quarterben (ÚJFALUSY A. és VARGA I. értelmezése szerint)

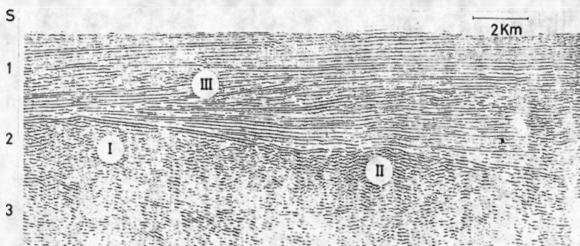
Fig. 6. Seismic profile from the Derecske deep zone. Atectionic dislocations in the Pliocene and the Quaternary (as interpreted by A. ÚJFALUSY and I. VARGA)



7. ábra. Szeizmikus szelvény a Makó-Hódmezővásárhelyi árok nyugati szárnyáról (SZANYI B. és VARGA I. értelmezése szerint). A szelvény jól mutatja a neogén üledékek alsó szakaszainak hármastagozódását: I. A medencealjzatra párhuzamos reflexió kötegekkel jelentkező összlet települ; II. Felette - a középső sávban - lecsökken a reflexiók kontinuitása; III. a felső zónát eltérő dőléssel közbetelepült rétegcsoport képviseli

Fig. 7. Seismic profile from the western flank of the Makó-Hódmezővásárhelyi graben (as interpreted by B. SZANYI and I. VARGA). The profile shows very well the three-member division of the lower parts of the Neogene sediments: I. The basin substratum is overlain by a complex with parallel reflexion bundles; II. Above it, in the middle zone, the continuity of the reflexions decreases; III. the upper zone is represented by a sequence interlain with different dip angle





8. ábra. Szeizmikus szelvény a flis zóna déli szegélyéről. I. A kristályos képződmények felszínét a neogén transzgresszió és az azt megelőző eróziós időszak erősen lesimította. Az összlet belső felépítéséről nem kaptunk adatokat. II. A szelvény jobb oldalán a neogén összlet aljátát felsőkréta — paleogén flis alkotja. Az összlet felszíne szaggatott, ferde fázistengelyekkel jelentkező reflexiókötegek alapján azonosítható, belső felépítését számos törésre, kaotikus rétegzettségére utaló reflexiós beérkezés jellemzi. III. Jellemzőes ferde reflexiókötegekkel jelentkező szakasz képviseli az alsó-felsőpannon határ környékén lerakódott üledékeket

Fig. 8. Seismic profile from the southern margin of the flysch zone. I. The surface of the crystalline formations has been heavily smoothed by Neogene transgression and the erosion that preceded it. No information has been obtained on the inner structure of the complex. II. On the right side of the profile the base of the Neogene complex is constituted by Upper to Paleogene flysch. The surface of the complex can be identified on the basis of discontinuous reflexion bundles with oblique phase axes. Its inner structure is characterized by hosts of reflexion arrivals suggesting chaotic stratification. III. The sediments deposited around the Lower-Upper Pannonian boundary are represented by a stretch with peculiar oblique reflexion bundles

Tisza vidék) és az árnyékoló képződményekkel (flis, vulkanitok) fedett területeken (Tiszántúli flis öv, Nyírség) sok esetben csak távolabbi mélyfúrások alapján lehet megkísérelni. Szeizmikus szelvényeken történő nyomonkövetése ezeken a területeken meglehetősen bizonytalansággal terhelt.

Az alsó-felsőpannon határ közelében a Pannon-medence különböző részein eltérő dőlésű rétegcsoport jelentkezik. Az összlet képződését a jelenség ismeretói (VARGA I. et al. 1978.) intrapannon tektonikához kapcsolják és feltételezik, hogy földtani értelemben egyidejű üledékek alkotják. A Berettyó-süllyedék peremén bemért dőlésirányú (8. ábra) szelvény illusztrálja az összlet jellegzetes, ferde reflexió-kötegekkel jelentkező szeizmikus képét. Az eltérő dőlésű reflexió-csoport elhatárolása az alatta és felette lévő zónától elég szubjektív. Az összlet burkoló felületeinek térképezésére is történtek kísérletek (ÁDOK J. 1978). Egyenlőre bizonytalanul identifikálhatók a ferde reflexió-kötegeként leképződő települési formák. A térbeli elhatároláshoz hasonlóan megoldatlan a jelenséget létrehozó fácies viszonyok fellépésének pontos időbeli lehatárolása (akkor is, ha ezek fellépését azonos jellegű mozgások eredményének tekintjük). A képződmény-csoportra a szeizmikus mérések hívták fel a figyelmet, tehát előbb ismertük meg a szeizmikus reprezentánst, mint az általa képviselt geológiai modellt.

A felsőpliocén és pleisztocén üledékek szénhidrogénföldtani jelentősége alárendelt, ezért e rétegeket a CH-kutató fúrások általában teljes szelvényvel harántolják. A szénhidrogénkutató szeizmikus méréseknél alkalmazott észlelési rendszerek és feldolgozási eljárások is az idősebb (nagyobb CH-perspektívával rendelkező) rétegcsoportok kutatására orientálódnak.

A beérkezési idők és a reflektáló felületek mélységértékei között kapcsolat-teremtő sebesség függvényeket mélyfúrásokban végzett szeizmokarottázs mérések eredményeiből határozzák meg. E függvények felhasználásával az idő-térképek mélységértékekké transzformálhatók, visszaállítva a reflektáló felületek közelítő térbeli helyzetét.

### Térképszerkesztés mélyfúrási és geofizikai adatok alapján

A 9–12. ábrákon bemutatott térképek szerkesztéséhez mintegy 5500 mélyfúrás és kb. 13 500 km hosszúságú mágneses jelrögzítési szelvény adatait használtuk fel. Az elsősorban szénhidrogénkutató célokra szolgáló szeizmikus térképmozaikokból információtartalmának számunkra fontos részét szűrtük ki, ennek során mintegy 300 db 25 000-es és 50 000-es méretarányú részterképet kicsinyítettünk le, majd vonalas elemeiket generalizáltuk. Egyes részterképek esetében az adott területre vonatkozó újabb sebességadatok alapján helyesbítettük a régebben transzformált térképeket. Néhány körzetben a nagy mélységek és a rossz szeizmológiai adottságok miatt mélyebb szintekről a szeizmikus mérések ipari feldolgozása során nem lehetett 50 000-es léptékű térképeket előállítani. E területeken újraértelmeztük a töredékes mélyreflexiókat és ezek alapján egyből 200 000-es léptékben szerkesztettünk szintvonalakat. Azokon a részterületeken, ahol szeizmikus anyag nem áll rendelkezésünkre, figyelembe vettük a tellurikus és magnetotellurikus adatokat.

A gravitációs mérésadatok térfrekvenciás szűrésével kapott relatív értékekből szerkesztett térképeken az izovonalak helyzete — egyes területeken — figyelemre méltó kapcsolatot mutat a nagyobb sűrűségugrásokkal jelentkező diszkordancia felületek térbeli helyzetével. Alkalmasan megválasztott térhullámhossz tartományban a szűrt gravitációs kép és a regionális diszkordancia felületek morfológiai képe között is nagyfokú hasonlóság áll fenn. A szerkesztési munkák eredményeinek kontrolljaként ezért a készülő izovonalas térképeinket összevetettük a szűrt gravitációs anomália-képpel (POGÁCSÁS 1979).

Helytálló következtetések levonásához ismerni kell a kiindulási adatok megbízhatóságát. Megvizsgáltuk a szerkesztési munkák során jelentkező hibaforrásokat és a hibahalmozódási lehetőségeket. A sülyedési folyamat tér- és időjellemzőit vizsgálva a valószínű hibaintervallumba eső anomáliáknak nincs komoly információs értéke. A bemutatott mélyszerkezeti térképeket terhelő bizonytalanság három forrásból tevődik össze:

1. A felhasznált részterképek reflexiós horizontjainak korrelálása geodéziai sokszögvonalak beméréséhez hasonlítható. Ha a kutatás során feldolgozott vonalhálózat szelein nincsenek szeizmokarottált mélyfúrások, a követett reflexiós szint egyre jobban eltérhet az általa reprezentálni vélt geológiai réteghatártól.

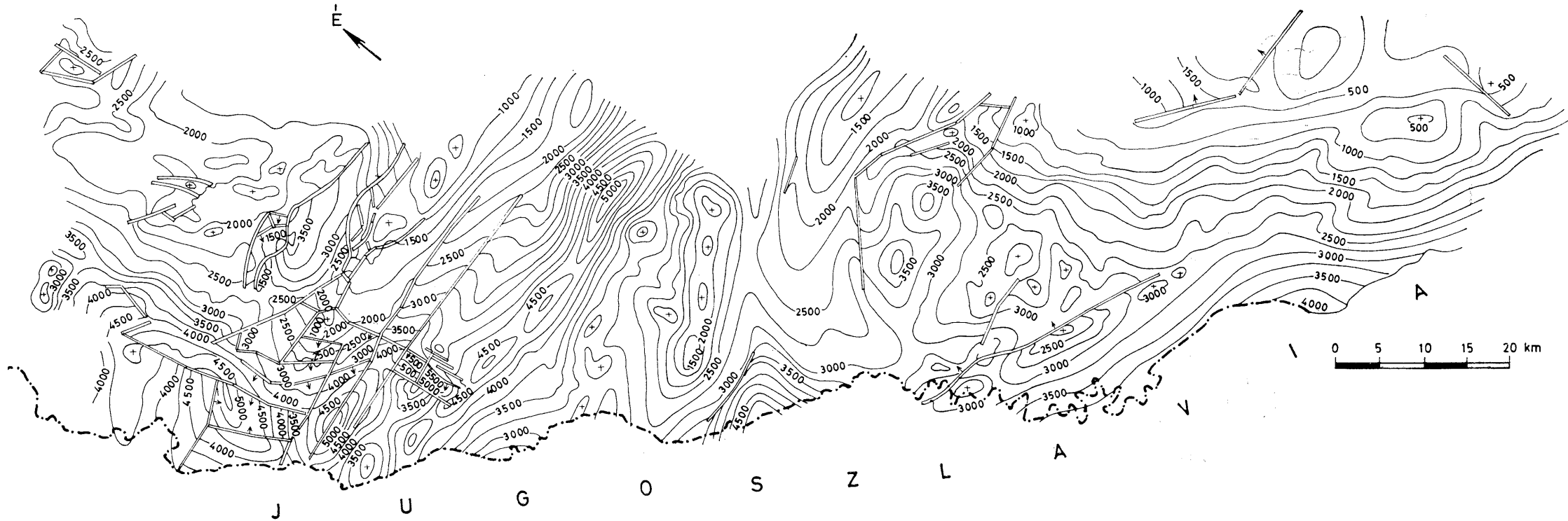
2. Elvi nehézségeket rejt a különböző elszigetelt részmedencék reflexiós horizontjairól készített részterképek összeillesztése. Az elszigetelt térképmozaikokból összeillesztésénél elsősorban az országos szeizmikus alaphálózat (már bemért) regionális vonalaira támaszkodtunk.

3. A felhasznált mélyfúrási adatok, valamint a mélység- és reflexiós időadatok között kapcsolatot teremtő sebességfüggvények megbízhatósága eleve megszabja az elvileg elérhető maximális pontosságot.

A csatolt térképek szerkesztéséhez csak ismert forrásból származó, ismert



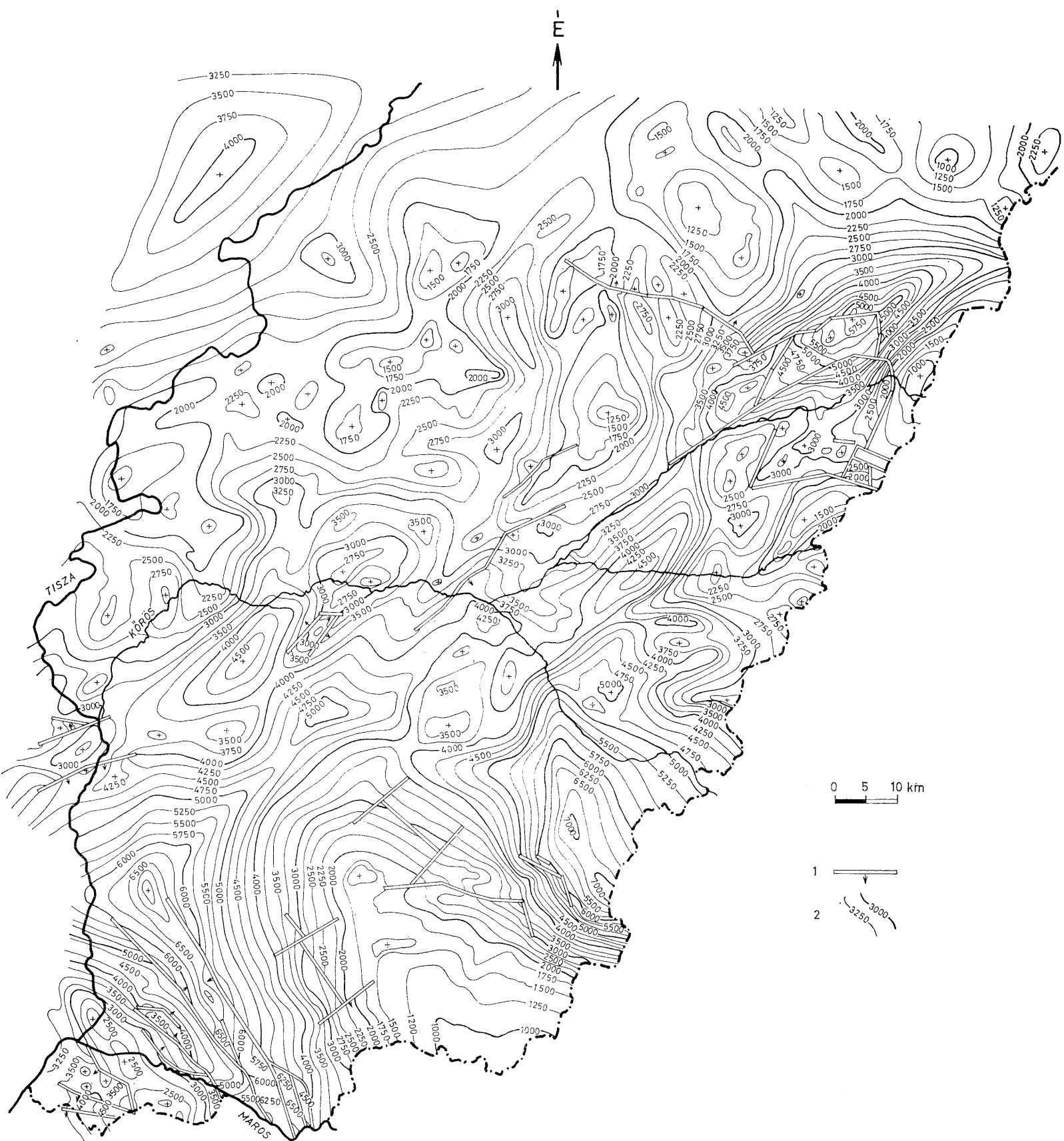
10. ábra. Duna-Tisza köze, Harmadidőszaki üledékek medence aljzatának mélységtérképe. Jelmagyarázatot lásd a 9. ábránál  
 Fig. 10. The Danube-Tisza Interfluvium. Isobath map of the bottom of the Tertiary basin-filling sediments. For the legend, see Fig. 9



11. ábra. Délnyugat-Dunántúl. A kainozóos üledékek medencealjzatának mélységtérképe. Jelmagyarázatot lásd a 9. ábránál  
 Fig. 11. Southwestern Transdanubia. Isobath map of the bottom of the Cenozoic basin-illing sediments. For the legend, see Fig. 9.



12. ábra. Délnyugat-Dunántúl. A pannóniai képződmények fekvőszintjének mélységtérképe. Jelmagyarázatot lásd a 9. ábránál  
 Fig. 12. Southwestern Transdanubia. Isobath map of the footwall of the Pannonian. For the legend, see Fig. 9.



9. ábra. Tiszántúl. A harmadidőszaki üledékek medence aljátának mélységtérképe. Jelmagyarázat: 1. Izovonalak mélységértékei a tengerszintől számítva, 2. Szeizmikus képen jelentkező (törésként, illetve vetőként is értelmezhető) diszlokációs zóna.  
 Fig. 9. The Tiszántúl (Trans-Tisza Region east of the Tisza river). Iso bath map of the bottom of the Tertiary basinfilling sediments. Legend: 1. Depth values of contours below the Sea level, 2. Dislocation zone (interpretable as fracture and/or fault line) suggested by the seismic pattern

megbízhatóságú adatokat használtunk fel. Más szerzők (KERTAI, SZENTES, KÖRÖSSY, HAJDU), a neogén képződmények vastagságviszonyait ábrázoló térképei hasznos információkat adtak, de számszerű adataik átvételétől (azok pontos forrásait nem ismerve) tartózkodtunk.

Térképeink — szerkesztésük időpontjában — a legvalószínűbb mélyszerkezeti helyzetet ábrázolják. Újabb fúrások és geofizikai mérések során a kép természetesen finomodhat, sőt egyes területeken — jelentős mértékben módosulhat is.

### Megállapítások

A medencefejlődés jelenlegi stádiumát „basin and range system“ jellemzi. Viszonylag szűk, 3—7 km mélységű süllyedékek váltakoznak relatíve magas helyzetű hátságokkal.

A Kárpát-medence jelentősebb Magyarországra eső depressziói: a kisalföldi, órségi, lovászi, budafai, nagykanizsai, gyékényesi mélyzóna, a Dráva-medence Kiskun-depresszió, Makói-árok, berettyói, békési, jászági, hortobágyi és nyírségi mélyterület. A Kárpát-medencéhez tartoznak még az alábbi mélyzónák: Bécsi-medence, Száva-völgye, Erdélyi-medence és a Felső-Tisza vidék.

A kainozoikum során regionálisan süllyedő Kárpát-medence medencealját vizsgálva megállapítható, hogy a Balatontól délre húzódó nagyszerkezeti vonalak mentén eltérő kifejlődésűek a mezozoós és a paleogén képződmények. E határ mentén WEIN (1978) szerint eredetileg különálló szegmentumok érintkeztek, amelyeket HORVÁTH F. (1976) az Afrikai és az Eurázsiai kontinensről leszakadó mikrokontinensekkel azonosított.

A miocén andezites, riolitos vulkanizmus súlypontilag e nagyszerkezeti vonalak környékére koncentrálódik. A neogén vulkanizmus súlypontjának kelet felé történő vándorlása arra utal, hogy a szegmentumok (vagy mikrokontinensek) összesimulása nyugatról kelet felé haladt. Emellett szól az is, hogy horizontális elmozdulásokhoz kapcsolódó, kompressziós erők hatására létrejött felboltozódások, domináns mértékben csak egyes nyugati mélymedencékben (Budafa, Lovászi) felhalmozódott, idősebb miocén képződményekre jellemzőek.

A csatolt térképek alapján úgy tűnik, hogy az egyes mélyzónák földrajzi elhelyezkedése és a kainozoós medencealjat morfológiájának arculata nem mutat szoros korrelációt sem a különböző prealpi metamorf fáciesek határaival, sem az újpaleozóos—mezozoós képződmények pásztázás elrendezésével.

A Kárpát-medencét a karpatienel kezdődően tekinthetjük olyan egységes fejlődésmenttel rendelkező területnek, ahol az elmozdulások vertikális komponense már jelentősen meghaladja a horizontálisokét. A középső-miocéntől egyre inkább előtérbe kerültek a lokális jellegű (de igen nagy amplitúdójú) mozgások.

Az utolsó 20 millió év során végbement elmozdulások maximális nagysága eléri a 7—8 km-t, e mozgások nagyságrendje összemérhető a Pannon-medence alatti kéregrész (25—30 km-es) vastagságával. A süllyedés csupán szembezőkö következménye a térségben végbemenő geodinamikai folyamatoknak. A hogyan történt kérdésekre a rögtektónikai és/vagy a membrán modell adhat választ. Az első szerint eltérő mértékben süllyedő, az izosztázia által megszabott egyensúlyi helyzet körül oszcilláló, esetenként megbillenő tömbök alkotják a medencealjat. A tömböket törésvonalak választják el egymástól, ezek mentén több szakaszban vertikális elmozdulások zajlottak le. Membrán modellt alkal-

mazva a köpenyre boruló kvázielasztikus kéreglemez deformációinak tekinthetjük a kialakult süllyedéseket.

Az általánosan elfogadott (STEGENA 1973, SZÉNÁS 1977) geodinamikai modell szerint a miocén vulkanizmust kísérő intenzív hőszállítás és a Kárpát-medencét övező hegykoszorú mélybenyúló gyökere által létrehozott köpenyboltozat hőakkumulációja kapcsán fellépő — a medence kérgét alulról romboló — szubkrusztrális erózió váltotta ki a máig is tartó süllyedési folyamatot. E feltételezést alátámasztja a regionális süllyedés megindulásának és a neogén magmatizmus maximumának időbeli egybeesése. A magmatizmus és a süllyedés térbeli és időbeli kiterjedése szorosan összekapcsolódik a térség regionális feszültségviszonyainak (tenzió, kompresszió) alakulásával. E kapcsolat és ennek időbeli fejlődése további vizsgálatokat érdemel. A tényleges geodinamikai modell a süllyedés mellett a tektogenézis többi elemét (vulkanizmus, prekainozóos képződmények szerkezeti helyzete, a kéreg strukturális jellemzői, a történelmi idők geodinamikai eseménye, a szeizmicitás, a recens kéregmozgások) figyelembe vevő szintézisek fogják szolgáltatni.

### Irodalom — References

- ÁDOK J. (1978): A pannon korú diagonális rétegződés szeizmikus térképezhetőségének kritériumai (szakdolgozat). NME Miskolc
- ÁRKAI, P. (editor) (1976): Map of metamorphites of the Carpatho-Balkan-Dinaride area. MTA-KFH kiadásában, Budapest
- BODZAY I. (1977): Földtani modell neogénnél idősebb képződményeink szénhidrogénkutatási perspektíváinak megítéléséhez. Ált. Földtani Szemle 10.
- CHANNEL, J. E. T.—HORVÁTH, F. (1976): The African/Adriatic promontory as a palaeogeographical premise for alpine orogeny and plate movements in the Carpatho-Balkan region. Tectonophysics 35.
- DANK V., BODZAY I. (1971): A magyarországi potenciális szénhidrogénkészletek földfejlődéstörténeti háttere. MTA X. osztályának közleménye 2—4.
- GÓCZÁN F.—BENKŐ J. (szerkesztésében) 1971): A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. Akadémiai Kiadó Budapest
- HORVÁTH, F. (1974): Application of plate tectonics of the Carpatho-Pannon region: A review. Acta Geologica. Acad. Sci. Hung. Tom 18 (3—4).
- JASKÓ S. (1977): A neogén medencék az Alp-Kárpát hegységrendszerben. Földtani Közlemény 107. 3—4.
- KÓRÓSSY, L. (1970): Entwicklungsgeschichte der neogenen Becken in Ungarn. Acta Geol. Hung. 14.
- POGÁCSÁS, Gy. (1979): Deep geological structure of SW Hungary as revealed by filtered gravity data. 24. Geophysical Symposium, Krakkó
- RÁDLER, B., SÁGHY, Gy., UJFALUSSY, A., VARGA, I. (1978): Seismic exploration of unconformably dipping neogene sediments. 23. Geophysical Symposium, Várna. Proceedings Sofia
- STEGENA L. (1973): A pannon-medence kainozóos evolúciója. MTA. X. osztályának közleménye 6/1—4.
- STEGENA, L., GÉCZI, B., HORVÁTH, F. (1975): Late cenozoic evolution of the Pannonian basin. Tectonophysics 26.
- SZÉNÁS Gy. (1965): A geofizikai térképezés földtani alapjai Magyarországon. Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet évkönyve II. kötet, Műszaki Könyvkiadó Budapest
- SZÉNÁS Gy. (1977): Geofizika és földszerkezet. Geofizikai Közlemény 24.
- VARGA I. (1960): A kövülatipari szeizmikus mérések néhány földtani eredménye. Magyar Geofizika 1.
- VARGA I. (1968): A kövülatipari geofizikai mérések eredményei és feladatai. Földtani Közlemény 93.
- WEIX, Gy. (1969): Tectonic review of the neogene covered areas of Hungary. Acta Geologica Acad. Sci. Hung. Tom 13.
- WEIX Gy. (1978): A Kárpát-medence kialakulásának vázlata. Általános Földtani Szemle 11.

## Evolution of Hungary's Neogene depressions in the light of geophysical surface measurements

Gy. Pogácsás

The Carpathian Basin, including the Pannonian basin, is surrounded by the chains of the Alps, the Carpathians and the Dinarides. The inselbergs emerging from the basin and the basin's substratum (rather incompletely explored) include facies units that are correlative with more or less certainty with formations of the surrounding mountain ranges. Supposing a regional isostasy, the formation of the depressions of the Carpathian Basin may be interpreted as integral part of the development of the Alpine-Carpathian system. The meso- and neo-Alpine movements of the tectogenesis of this realm can be reconstructed by analyzing the structural positions of the more ancient formations affected by tectonic



processes on the basin margins and the neighbouring ranges (Alps, Carpathians, Dinarides). In the central parts of the basin, because of the great depths involved, an investigation of similar aim into the pre-Cenozoic formations is not feasible. The course of the regional subsidence can be deciphered, though with considerable difficulties and delay, from the sediments filling the negative form produced by the movements, i.e. the resulting Cenozoic depressions. It is the material, mode of occurrence and structure forms of the Cenozoic basin infilling that have recorded the time and space dimensions of one of the determinant elements of the accumulation process, the course of the subsidence. Varying from subbasin to subbasin, the spatial position of the synchronous sequences of strata is that which (regarding the Pannonian basin as a whole) gives the geometric body whose spatial dimensions are in a very close quantitative relationship with the spatial dimensions of the subsidence. In spite of the multiple uncertainties connected with the time moments and spans corresponding to the individual phases of vertical movement, these data can be relied on in drawing conclusions as to the evolution of the rate of subsidence (varying from subbasin to subbasin). The regional boundary surfaces separating the cyclothem can be traced continuously in boreholes (core samples, well-logs and their mapping can be attempted on the basis geophysical surface measurements. This way the thickness (isopach) maps of the individual cyclothem can be compiled. The rate of accumulation in a given area is determined, beside the rate of subsidence, by the quantity of the detritus introduced, the energetic regime of the sedimentary environment, the water depth and the postgenetic rearrangement of the material (redeposition, compaction). The raw depth and thickness values must be corrected by consideration of factors such as differences in palaeogeography, in order that figures virtually characteristic of the subsidence may be obtained. The accuracy of the subsidence values is defined by the reliability of both the hypotheses concerning the evolution of the palaeogeographic background and of the source data involved in the calculations.

The overwhelming majority of the great number of boreholes, primarily for oil and natural gas, put down in the basin areas of Hungary have been concentrated on the summit zones of basin bottom horsts and, having attained the footwall of the prospective reservoir sequence, they have been stopped.

With application of digital registration, of common use since the early seventies in Hungary in seismic hydrocarbon exploration measurements and of the multiple coverage systems, qualitatively new possibilities have arisen for surface geophysical research. In favourable cases these yield differentiated information of the whole sedimentary (Meso-Cenozoic) sequence. The data files of about 5500 boreholes and about 13 500 km of seismic profile of magnetic registration have been used for compilation of the subsurface structure maps attached to the paper. These maps illustrate the geology of the deep situated structures supposed with highest probability to exist at the time of their compilation (1977–1979). With new drilling and geophysical results, of course, this picture may be considerably improved or, in some areas, even modified. As evident from the maps, the present-day evolutionary stage of the Hungarian subbasins of the Carpathian Basin is characterized by a „basin and range system”. Relatively narrow depressions 3 to 7 km depth alternate with ridges of relatively high position. Neither the geographic situation of the individual deep-situated subsurface zones, nor the morphotectonic pattern of the Cenozoic basin's substratum does show any close correlation with either the boundaries of the various pre-Alpine metamorphic facies, or the zonal distribution pattern of the Upper Palaeozoic-Mesozoic formations. The maximal size of the dislocations taken place during the last 20 million years is a high as 7 to 8 km, thus being commensurable with the thickness of the crustal portion underlying the Pannonian basement (25 to 30 km). The subsidence can be interpreted by supposing block tectonic and/or membrane models. According to the former, the basin substratum is formed of blocks subsiding at different rates, oscillating around an isostatically controlled equilibrium state and eventually tilting. The blocks are separated by fracture zones, along which, in several phases, vertical dislocations took place. According to the membrane model, the resulting depressions may be regarded as deformations of a quasi elastic crustal membrane enveloping the mantle.

# Szigethegységeink és környezetük pannóniai képződményeinek fáciestípusai és ősföldrajzi jelentőségük

Jámbor Áron\*

(2 ábrával, 1 táblázzal)

A pannóniai képződmények földtani és ősföldrajzi jellegeinek fő vonásait már a múlt században felismerték (FUCHS T. 1870, HALAVÁTS GY. 1902, ID. LÓCZY L. 1913, LŐRENTHEY I. 1905, 1906). Megállapították, hogy a szarmata után a Paratethys beltengernek a lefűződés miatti kiédesedési folyamata meggyorsult és a Kárpát-medence süllyedése, hegységeinek — főként a Kárpátoknak — lassú emelkedése s az emiatti lepusztulás következtében jellegzetes, uralkodóan pelites, sós tavi, csökkentsósvízi beltengeri, finomszemű üledékek keletkeztek, amelyeknek a fiatalabb részében felismert mocsári betelepüléseket — a lignittelepeket — már a 19. század közepe táján gazdaságilag is hasznosították (M. SIMETTINGER 1864).

Az üledéktömeg vastagságának megítélésében azonban a bizonytalanság még a 20. század elején is nagy volt. ID. LÓCZY L. (1913) a Balaton-monográfiában azt írja, hogy a Bakony és a Mecsek között talán 200 m-t is elér a pannóniai képződmények vastagsága.

A pannóniai képződmények kőzettani-faunisztikai fáciestípusait először SÜMEGHY J. (1939) dolgozta ki részletesen. Medenceperemi és medencebelseji fő fáciesterületeket különböztetett meg, s ezeken belül az alsópannonban a parti kifejlődésben három kőzettani—faunisztikai típust jellemezett, míg a medencebelsejiben az alsó szintben három, a felsőben egy egységet különített el. A felsőpannonban peremi és a medencebelseji kifejlődést, s mindkettőben két-két szintet ismert fel. A vastag héjú Cardiumok és a Lyrceák alapján partközeli, míg vékonyabb héjú faunaegyüttesek alapján medencebelseji keletkezési körülményekre következtetett.

JASKÓ S. (1937) munkássága a hegységperemi pannóniai abrázios tevékenység bakonyi elterjedésének megállapítását eredményezte. BARTA F. (1964 és 1971) finomrétegtani vizsgálatai alapján a szárazföldi kifejlődésben három (nedveserdei, ligetes, vízparti), az édesvízben kettő (folyóvízi és tavi), a csökkentsósvízben hét (oligohalin parti, oligo-miohalin mélyebbvízi, miohalin csendes vízi parti, mio-mezohalin hullámveréses parti, mezohalin mélyebb vízi, mezo-halin partközeli és mezo-pliohalin medencebelseji) különböző ősföldrajzi körülményeket jelző faunaegyüttest ismert fel, illetve jellemezett.

A pannon kvarchomok-kifejlődéseknek a Mecsektől a Rudabányai-hegységig alapos, előbb részterületű) HAJÓS M. 1954 és 1955, BÁRDOSSYÉ LIESZKOVSKY ZS. 1958, VECSENYÉS GY. 1966), majd az egész országra kiterjedő értékelése (SZATMÁRI P. 1971) is elkészült.

\* Előadta a MFT Általános Földtani Szakosztályának ülésén, 1978-ban.

A pannóniai formációcsoport különböző tagozatainak és területeinek kifejlődését a szénhidrogén-kutatások (BARNABÁS K.—STRAUSZ L. 1947, BÉRCZI I. 1969, BODZAY I. 1968, CSIKY G. 1963, DANK V. 1962 és 1963, DUBAY L. 1962, KÖRÖSSY L. 1953—1965, SZÉLES M. 1967 és 1971, VÖLGYI L. 1965 stb.) — a víz- és a lignitkutatásokkal (Mátra-, Bükk- és Cserhátalja Torony—Ják, Komjáti) kapcsolatos munkálatok (RADÓCZ GY. és CSILLING L.) — a diatomit-feldolgozások (Mecsek: SZEDERKÉNYI T. 1963; Csákvári-medence: HAJÓS M. 1971, JÁMBOR Á. 1971; Bükkalja: HAJÓS M.—RADÓCZ GY. 1971, Tokaji-hegység: HAJÓS M. 1959, MÁTYÁS É. 1966) — a bazaltvulkanizmussal kapcsolatos olajpala-kutatások (JÁMBOR Á.—SOLTI G. 1976) — a csereháti előkutatás (RADÓCZ GY. 1969) — a mecseki (HÁMOR G. és KLEB B.) és a dunántúli-középhegységi részletes térképezés (MÉSZÁROS J., KORPÁS L., BIHARI D., BERNHARDT B., SOLTI G., GYALOGH L., JAKUS P., KORPÁSNÉ HÓDI M.) — a Rudabányai-hegységben pedig a *Praehominida* lelettel kapcsolatos kutató munkálatok (KRETZOI M. et al.) tisztázták.

KLEB B. (1971) a pannon tó vize kémiai jellegeinek változását tisztázta, MOLNÁR B. (1970) az Alföld pannóniai képződményei lepusztulási területeit nyomonza eredetileg mikromineralógiai vizsgálatai segítségével. A flóra-vizsgálatok (ANDREÁNSZKY G. 1953, PÁLFALVY I. 1952, NAGY L.-NÉ 1958, BÓNA J.—SZENTAI M. 1966, HUTTER E. 1969) az éghajlati viszonyok tisztázását segítették elő.

Az ősföldrajzi ismeretek legjobb összefoglaló ábrázolási módja az ősföldrajzi térkép. A pannon ősföldrajzi térképeken az első érdemi részadat SZÁDECZKY-KARDOSS E.-től (1939), az első összesítés ID. NOSZKY J.-től (1941) származik. Jól jellemzi az ismeretességi helyzetképet az a tény, hogy ID. NOSZKY csak a felsőpannóniai emelet kb. ötmilliósi vázlatát adja „szárazföldi és beltengeri területek” bontásban. STRAUZ L. (1953) kb. 1,5 milliósi térképei ennél már magasabb ismeretességi fokot tükröznek. Ezek a szárazföldi és tóvízzel borított területeken, az előbbin a kavics, utóbbin pedig foltszerűen a lycraés és congeriás faunák alsópannón elterjedését ábrázolta. A felsőpannóniai emelet térképén a tóvízzel borított területeken a *Congeria unguilacprae*, *C. balatonica*, *C. rhomboidea* és a *Prosodacna vutskitsi* elterjedését ábrázolta. SZENTES F. (1960) kb. tízmilliósi méretarányú vázlatain — alsó és felsőpannóniai bontásban — csak a vízzel borított és a szárazföldi területeket ábrázolta. Mindkét ábrázolás határozottan elismeri azt a tényt, hogy a felsőpannóniai transzgresszív településű a dunántúli szigethegységek és az Északi-középhegység peremén egyaránt. Mindezek — BARTHA F. (1964 és 1971) délkelet-dunántúli másfélmilliósi térképével együtt — jól szolgálták a szénhidrogének és a víz prognózisának ügyét, mivel az alsópannóniai pelitek szerepét a szénhidrogén képződésben már korán felismerték a kőolajgeológusok és a pleisztocén képződmények után hazánkban a felsőpannóniai víztartók a legfontosabbak. Jól szolgálták ezt a célt akkor is, ha az ország sok területén egyes részletekben az ábrázolás pontossága ma már meghaladottnak tekinthető.

Sokkal igényesebb térképeket készített KÖRÖSSY L. (1971) az alsópannóniai formáció három, általa elkülönített tagozatáról. Több ezer szénhidrogénkutató mélyfúrás adat segítségével ezeknek nemcsak elterjedését, hanem vastagságát is megadta. Ezen túlmenően az alsó- és felsőpannóniai formációnak elkészítette talpmélység- és elterjedési térképét is 1 : 750 000 méretarányban az egész ország területéről többszínnyomásos kivitelben. A szénhidrogénekre irányítottág következtében térképei a hegységperemeken a részletezési lehe-

tőségeket teljesen nem merítették ki. JASKÓ S. (1963) az utóbbi néhány évben a neogén lignitképződés törvényszerűségeinek vizsgálata során egész Kelet-Európára kiterjedő, a felsőpannoniai formációnak uralkodóan erdős láppal borított, illetve enklávi területeit ábrázolta kb. tízmillió méterléptékben. Ezzel kiváló, a nagyvonalú lignitprognózisok számára nélkülözhetetlen térképet adott.

Megemlíthetők még azok az 5 évenként készült szénhidrogén-prognózistérképek, amelyek országos vonatkozásban 1 : 500 000 méretarányban, rendszeresen, 1959-ben KERTAI GY., 1964, 1969, 1974, és 1979-ben DANK V. irányításával készültek a KGST munkáihoz kapcsolódva.

Az előzmények és saját (HÁMOR G. — JÁMBOR Á. 1964, JÁMBOR Á. — KORPÁS L. 1968, 1971, JÁMBOR Á. — KORPÁS NÉ HÓDI M. 1971, JÁMBOR Á. 1967, 1969, 1975, JÁMBOR Á. — Solti G. 1976) eredményeiknek felhasználásával jellemeztem az alsó- és a felsőpannoniai formáció fáciesegységeit. Mindkét formáció további tagolására is elegendő adat gyűlt már össze országosan, de a feladatot — különösen a mély medencék vonatkozásában — idáig csak áttekintő szinten lehetett megoldani.

Az áttekintő szelvényeken feltüntetett litofácies-egységek összefoglaló jellegűek, mindegyik egység több kevesebb közettípusból felépített. Az alaptípusok — a mikrofáciesek — egyenkénti jellemzése messze meghaladja ennek a munkának a kereteit. A fáciesegységek jellemzésénél így csak egy-két jellemző közettípust, azaz mikrofáciest említek meg. Nagyon jellemző az alsó- és felsőpannoniai formációban is a mikrofáciesek eloszlása. Bár az üledékes fáciesegységek száma gyakorlatilag mindkét formációban azonos, az alsópannoniai formáció sokkal egyhangúbb képet mutat akár függőleges, akár vízszintes irányban vizsgáljuk is változásait; a medencebelseji nyíltvízi fáciesek uralkodó szerepűek, a többi tulajdonképpen csak színező elem. A felsőpannoniai formációban viszont az előbbieket ugyancsak jelentős szerepe mellett a sekélyvízi fáciesek jelentősége, elsősorban a formáció felső felében, nagyobb volt.

A két formációban az egymásnak lényegében megfelelő nagy egységeket szembeállítva az alábbi képet kapjuk (1. és 2. ábra):

#### Alsópannoniai formáció

1. Nyíltvízi agyagmárga, homok
2. Lagunabeli agyagmárga
3. Hegységperemi tarkaagyag, kavics
4. Medenceperemi tarkaagyag
5. Abráziosparti gyöngykavics-kvarchomok
6. Lignit, szenes agyag
7. Édesvízi mészkő
8. Vulkanoszediment képződmények

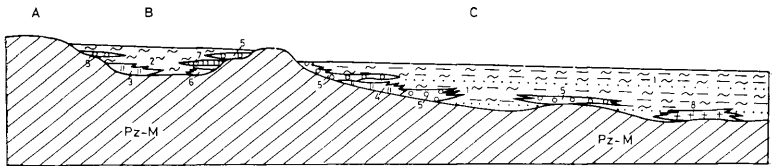
#### Felsőpannoniai formáció

1. Medencebelseji agyagmárga, homok
8. Lagunabeli agyagmárga, aleurit
9. Folyóvízi tarkaagyag, kavics
2. Hegységperemi tarkaagyag, homok
4. Abráziosparti gyöngykavics-kvarchomok
3. Szenes agyag, lignit
5. Édesvízi mészkő
6. Bazalttufitok és
7. Alginitek

Az egyes fáciespárokat együttesen ismertetem.

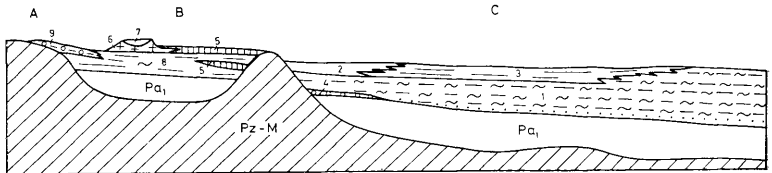
1. Nyíltvízi, illetve medencebelseji agyagmárga, homok. Ez a fáciesegység tulajdonképpen nem tartozik a hegységperemi fáciesek ismertetésének keretei közé, de a teljesség kedvéért néhány szót erről is célszerű szólni. Mindkét formációban ez foglalja el a legnagyobb területeket a Kárpát-medencében és több nagy egységre lehetett bontani (Kőrössy L. 1971).

Közettenilag meglehetősen egységes kifejlődésű. Uralkodóan szürke, esetleg sötétszürke, nagyobb mérszertartalom esetén halványszürke, többé-kevésbé aleurit, lemezes—kagylós elválású agyagmárgarétegekből áll, amelyek között a



1. ábra. Az alsópannoniai formáció fáciesegységei helyzetének elvi vázlata. J e l m a g y a r á z a t : 1. Nyíltvízi agyagmárga, homok, 2. Lagunabeli agyagmárga, 3. Hegységperemi tarka agyag, kavics, 4. Medenceperemi tarka agyag, 5. Abráziósparti gyöngykavics, 6. Lignit, szenes agyag, 7. Édesvízi mészkő, 8. Vulkanoszediment képződmények; A = Középhegység, B = Hegységperemi laguna, C = Medence; Pz-M = Alsópannoniaiánál idősebb képződmények

Fig. 1. Theoretical sketch of the position of facies units belonging to the Lower Pannonian Formation. L e g e n d : 1. Open-water argillaceous marl, sand, 2. Lagoonal argillaceous marl, 3. Mountain-marginal variegated clay, pebble, 4. Basin-marginal variegated clay, 5. Abrasional pearl-pebbles, 6. Lignite, carbonaceous clay, 7. Freshwater limestone, 8. Volcano-sedimentary beds; A = Highlands-uplands, B = Lagoon of the mountains' margin, C = Basin; Pz-M = Older formations than Lower Pannonian



2. ábra. A felsőpannoniai formáció fáciesegységei helyzetének elvi vázlata. J e l m a g y a r á z a t : 1. Medencebelseji agyagmárga, homok, 2. Hegységperemi tarka agyag, homok, 3. Lignit, szenes agyag, 4. Abráziósparti gyöngykavics-kvarchomok, 5. Édesvízi mészkő, 6. Bazalttuffit, 7. Alginit, 8. Lagunabeli agyagmárga, homok, 9. Folyóvízi tarka agyag, homok; Az A, B, C, Pz-M magyarázatát lásd az 1. ábránál, Pa<sub>1</sub> = Alsópannoniai képződmények

Fig. 2. Theoretical sketch of the position of facies units belonging to the Upper Pannonian Formation. L e g e n d : 1. Basin sediments of argillaceous marl and sand, 2. Mountain-marginal variegated clay, sand, 3. Lignite, carbonaceous clay, 4. Abrasional pearl-pebbles - quartz-sand, 5. Freshwater limestone, 6. Basaltic tuffite, 7. Alginite, 8. Lagoonal argillaceous marl, sand, 9. Fluvialite variegated clay and sand; A, B, C, Pz-M: see Fig. 1., Pa<sub>1</sub> = Lower Pannonian beds

medencék belsejében ritkábban, a medencék peremén gyakrabban települnek közbe ugyancsak szürke, finomtól közép szemű terjedő szemcseméretű homok(kő)rétegek. A medencék belsejében az alsópannoniai formációban turbulens áramlásokból lerakódott, mikrokerezstrétegzett, gyakran intraformációs eredetű kavicsbetelepüléseket tartalmazó aleuolitrétegek is találhatóak. A felsőpannoniai formációban viszont gyakoriak a párhuzamos lemezes - leveles, vagy hullámfodros rétegzettségű aleuritok.

Ásványtani szempontból a medenceperemi és a medencebelseji területek idetartozó képződményei hasonlóak, ha az utóbbiak nagyobb (1200-1500 m alatti) mélységekben végbement diagenetikus változásaitól eltekintünk. A pelites kőzetek fő alkotói az allotigén és szemiallotigén csillámványok (illit, montmorillonit, klorit, muszkovit), amelyek mellett jelentős a kalcit, a dolomit és szinte mindig jelen van a gömbös bakterioirit. Ugyancsak allotigén eredetűek a változó mennyiségben jelenlevő finom méretű kvarc- és földpát-szemcsék is.

Az előbbieken kívül a medenceperemi területeken viszonylag gyakoriak a mészvázú Molluscák, a medencék belsejében ezek nagyon ritkák és lenyomat megtartásúak. Az előbbi területeken a csigák szerepe is jelentős, utóbbiakon alig találhatók. A kagylómaradványok uralkodóan a rétegzéssel párhuzamos félkagylókként kerülnek elő, bizonyítva szemiautochton beágyazódási körülményeiket. A Molluscák faunaegyüttese alapján a medenceperemibb területeken számos — apró *Limnocardium*-, *Paradacna abichi*-, *Congeria banatica*-, *C. partschi*-, *C. czjéki*-, *Orygoceras*-, *Melanopsis fossilis*-, *C. balatonica*-, *Limnocardium decorum*-, *Prosodacna vutskitsi*-tartalmú, féregnyomos stb. mikrofáciest lehet megkülönböztetni.

A medencebelseji területeken a Molluscáknál lényegesen gyakoribb a 0,1—2,0 mm átmérőjű, lapos szemcsékből álló huminitpelit anyag is, amely általában szórt módon, sok esetben pedig jelentős mennyiségben észlelhető egyes rétegekben.

Az előbb elmondott fáciesjellegekből egyértelműen következik, hogy ez a nagy egység viszonylag jelentős (10—300 m) vízmélységben, részben a hullámverés hatásának kitéve, részben már az az alatti szintben, a beltenger partjától viszonylag távol, az oxigén—kénhidrogén vízkémiai határ alatt, csökkentsővízi körülmények között keletkezett.

Oldalirányban ennek a nagy egységnek elsősorban a lagúna- valamint az abráziósparti -és a tarkaagyag fáciesegység felé vannak szoros kapcsolatai.

2. A lagunabeli agyagmárga, illetve agyagmárga, aleurit fáciesegység eddigi ismereteink alapján viszonylag szűk területen különíthető el. Ilyen típusú képződményeket az alsópannóniai formációban a Dunántúli-középhegység délkeleti előterében az ősi—csákvári—mányi—zsámbéki, a monostorapáti—nagyvázsonyi, a szilágy—martonfai lagúnában (SZEDERKÉNYI T. 1963) és a Bükk előterében (HAJÓS M.—RADÓCZ Gy. 1971) sikerült elkülöníteni.

A felsőpannóniai formációban eddig a kapolcs—nagyvázsonyi, a bakonykúti—guttamási, a várgesztesi és a szabadság-hegyi lagúnát lehetett lehatárolni.

Közettani szempontból az alsópannóniai formáció lagúnás fáciesegységei ugyancsak egyneműek. Uralkodóan szürke, illetve világosszürke lemezes—kagylós elválású (aleuritos) agyagmárga—márgarétegekből állnak, amelyek között — a homokos fáciesek hiányával együtt, jelezve a regionális áramlásoktól való elzártságot — diatomitos rétegek (diatomitos agyagmárga, agyagmárgás diatomit és diatomit) jelennek meg.

Az agyagmárgák ásványtani képe azonos a medencebelseji egységénél leirtakkal, de epigenetikusan átalakulásuk érthető okokból nem ment végbe, s a huminitpelitek alárendelt volta mellett jellemzőek a plankton eredetű szerves mikromaradványok, összefoglalóan alginitiek, bár részarányuk általában nem haladja meg az 1—5 %-ot.

Az agyagmárgák további faciéstagolását a gazdag és jómegtartású Mollusca, valamint életnyom (ípszilon alakú és kétféle *Pectinaria*) fauna teszi lehetővé. A különböző lamellibranchiatás együttesek mellett gyakoriak a változatos Gastropoda együttesek is.

A fáciesegység kapcsolatait a helyenként megfigyelhető egykori kiszáradási hasadékok, a ritkán fellépő, zöld mészmentes agyag, vékony sötétszürke, huminitpelites agyag, édesvízi mészkő és partközeli kvarchomokbetelepések jelzik.

A felsőpannóniai formáción belüli, lagúna típusú területek kifejlődésére jellemző, hogy az uralkodó szürke, csökkentsővízi Molluscákat tartalmazó

agyagmárga- és finomszemű homokrétegek között már az ungu-lacpraes szint középső részétől kezdve ismételten megjelennek sárga—szürke tarka agyagmárga, valamint vékony, halvány lilásszürke édesvízi mészmárga, édesvízi és csökkentsósvízi mészkő (csak a kapolcsi területen), szenes agyag és lignitbetelepülések.

Említésre méltó a mocsári fáciesek megjelenésében mutatkozó azon törvényszerűség, hogy a Csákvári-medence területén, valamint a Velencei-hegység délkeleti előterében azok nem csak a balatonicás szint felső részében és afölött, hanem már a felsőpannóniai formáció legidősebb részében is megjelennek, annak ellenére, hogy egyéb jellegeik nem utalnak lagunás kifejlődésre.

3. A hegységperemi, illetve folyóvízi tarkaagyag, kavics fáciesegység az alsópannóniai formációban a Balatonfő környékén és a Mecsek déli előterében, míg a felsőpannóniai formációban Észak-Magyarország határmenti területein — Borsod és Nógrád megye — fordul elő. Az Alföld területén több helyen ismert (KÖRÖSSY L. 1971) alapkonglomerátum kisebb része ugyancsak ide tarthat. Ennek pontos megítélése a szórványos adatok miatt jelenleg nem lehetséges.

A balatonfői előfordulás torrens folyók — pontosabban patakok — által rövid távon szállított, majd a medence peremén lerakott, uralkodóan sárga—zöld—rozsdabarna tarka agyag (aleurit) és 0,2—5 cm, leggyakrabban 1,2—1,5 cm átmérőjű, gyengén kerekített kvarc és kvarcfillit kavicsok alkotta rétegek váltakozásából áll, az előbbieket túlsúlyával.

A Mecsek déli szegélyén Kővágószőlős és a bükkösi völgy közötti területen az ugyancsak torrens vizek nagy mennyiségű durva permi homokkőtörmelékkel szállítottak a medencébe. A medence süllyedése itt általában gyorsabb volt a felhalmozódásnál, így a tarka rétegek elég ritkák. Gyakoribbak viszont a huminites agyag-, sőt lignitbetelepülések (JÁMBOR Á. 1967, SZÓKONY M. 1975).

A tarkaagyag—kavicsrétegek oldalirányban a medenceperemi tarkaagyag, a lignittelepes, a lagunás és a medencebeli fáciesegységekhez kapcsolódnak.

A felsőpannóniai formációhoz tartozó észak-magyarországi előfordulás a Gömör-szepesi Érc-hegység ekkori megemelkedésével kapcsolatos. A megemelkedés következtében lezúduló nagy tömegű üledékanyag feltöltötte a felsőpannóniai tó itteni peremi területeit, amelynek eredményeképpen tarkaagyag, homok és viszonylag durva, 2—10 cm átmérőjű, közepesen kerekített fillit, kvarc és porfirrit anyagú szemekből álló kavicsrétegek jöttek létre. A fáciesegység délnyugati irányban a lignittelepes mocsári egységhez kapcsolódik.

4. A medenceperemi tarkaagyag, illetve hegységperemi tarkaagyag—homok az előbbi fáciesegységtől főként két szempontból különbözik. A legszembevetőnőbb, hogy ebben nincsenek durva szemcseösszetételű rétegek; a másik különbség pedig a tarkaság kialakulásának menetében van, amennyiben a kavicsos egység tarkasága szingenetikus, esetleg korai diagenetikus, a pelites egység közetei pedig késő diagenetikus, azaz a redukzív körülmények között leülepedett agyagmárgaréteg a viszonylag tartós ideiglenes szárazrakerülés következtében előbb kiszáradt, majd a benne levő bakterioipirit bomlása következtében sárga—zöld—szürke tarka színűvé vált.

Az alsópannóniai formáció medenceperemi tarkaagyag rétegei egyrészt Ősi, Csór, Kápolnásnyék környékén, tehát a Dunántúli-középhegység délkeleti előterében, másrészt a Rudabányai-hegység területén és a Szendrői-hegység délkeleti peremi részein ismertek. A fáciesegység felépítésében a tarkaagyagok mellett huminites agyag, szenes agyag, sőt vékony lignitrétegek is részt

vesznek. Utóbbiaktól — amelyek lemezesen rétegzettek — eltekintve, mindegyik kőzettípus kagylós vagy szemcsés elválású.

A fáciesegység közetneinek ásványtani összetétele, a medencebeliekhez képest több szempontból mutat eltérést. A bakteriopirit itt hiányzik, a karbonátanyag az esetek többségében kioldódott, mégpedig elsősorban a kalciumkarbonát, majd sokszor mészkonkréciók formájában újra kivált, míg a magnéziumkarbonát megmaradt és végül az ősmaradványok szinte kivétel nélkül megsemmisültek a késő diagenetikus hatások következtében.

A felsőpannóniai formációban a hegységperemi tarkaagyag — homokrétegei sokkal gyakoribbak mint az alsópannóniai formációban. Megjelenésük a felsőpannóniai formáció mindegyik szintjénben gyakori, a legfiatalabbakban még területi szempontból is általánosnak mondható. Fel kell hívnom azonban a figyelmet arra, hogy viszonylag nagy területi elterjedését (Torony, Fertőboz, Szentpéterfa, Sokoró, Győr, a Balatontól délre levő vidék, a Mecsek és Villányi-hegység környéke, a Velencei-hegység környéke, az Északi-középhegység déli előtere, az alföldi ún. levantei rétegek) a pleisztocénben és a holocénben végbement mállási folyamat eredménye erőteljesen befolyásolja, olyan értelemben, hogy a negyedidőszaki fekvő alatti és a jelenlegi, vagy közelmúlt talajvízszintje feletti rétegek erőteljesen oxidálódtak 5–20 m vastagságban, akkor is, ha azok eredetileg szürkék voltak és más fáciesegységhez tartoztak. Ezeket az utólag megtarkult rétegeket a homok- és az agygrétegek színének összehasonlításával tudjuk felismerni. Ha utólagos az oxidáció, akkor a homokrétegek mélyebb szintben is sárgára színeződtek, ha szingenetikus, akkor ez a tarkaság az agyagos rétegekben „hatol” mélyebbre.

Érdekes módon a felsőpannóniai formáció tarka rétegei szöveti szempontból kevésbé „alakultak át”, mint az alsópannóniai formációba tartozók és mézstartalmukat is gyakrabban megtartották. A sárga vagy barnássárga — szürke, esetleg zöld tarka agyagmárgák ugyan többségükben kagylós, esetenként szemcsés elválásúak, de viszonylag gyakoriak a lemezes — kagylós elválásúak is. A késő diagenetikus változások az ősmaradványok jó részét itt is elpusztították, de a növénymaradványok többsége limonitos lenyomatként megmaradt és az *Arenicola* típusú féregjáratok is jól észlelhetők. A Molluscák viszont a tarka rétegekből általában hiányoznak, ha megmaradtak, akkor édesvíziek, illetve szárazföldiek.

Figyelemre méltó jelenség a tarka rétegek színe. Az éghajlati viszonyok következtében az oxidáció uralkodóan csak a sárga szín kialakulásáig haladt előre, bár sokkal gyakoribbak a sárga — szürke tarka rétegek. Seregélyes környékén (az Sg-1. sz. fúrás rétegsorában) azonban a felsőpannóniai formáció három legidősebb félciklusában több tucat sárga — fakóvörös — szürke tarka agyagbetelepülés volt megfigyelhető és FRANYÓ F. adatai alapján az ún. levantei vagy felsőpliocén tarkaagyag összetételben is előfordulnak fakóvörös — szürke — sárga tarka betelepülések. Pedig a két képződmény képződési idejében jelentős különbségek vannak.

A felsőpannóniai formáció tarkaagyag — homokrétegei a lignites, a lagúnás és a medencebeli fáciesegységekhez egyaránt szorosan kapcsolódnak a sok hasonló kőzettípuson keresztül.

5. Az abráziósparti gyöngykvacs — kvarchomok egység az egyik legrégebben ismert fáciestípusa a pannóniai formációcsoportnak, annak ellenére, hogy elterjedése viszonylag erősen korlátozott; szinte kizárólag hegységszegélyi területeken (Sopron, Tata — Kisbér — Devecser — Sümeg — Tapolca, Újdörög —



Padragkút—Ajkarendek—Bakonyjátó—Ugod, Gyenesdiás—Balatonygyörök—Kállai-medence—Monostorapáti—Nagyvázsonyi-medence—Vöröserény, Peremarton—Várpalota, Fehérvárcsurgó—Bodajk—Csákvár—Szár—Bicske, Tinnye—Páty—Csabdi—Sóskút—Diósd, Kám—Gorica—Cserdi—Kővágószőlős—Pécs—Hird, Mályi, Rudabánya) található. Kőrössy L. (1971) adatai szerint a dél-alföldi báziskonglomerátumok egy része is ebbe a fáciesegységbe tartozhat.

A fáciesegység uralkodó kőzettípusa a fehér, halványszürke vagy sárga (limonitos), illetve sárgafoltos, jól osztályozott aprószemű, mészsmentes kvarchomok. A kvarcsczemcsék részaránya általában 90 db-százalék körüli, de szélsőséges esetekben megközelítheti a 100-at. A kvarchomok az alaphegység-peremek felé feltűnően jól kerekített kvarckavicsos homok, majd egyes esetekben (Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék és Kővágószőlős — Pécs) 0,2—1,2 m-es kerekített tömböket tartalmazó durva kavicsrétegekbe megy át, attól függően, hogy milyen meredek, illetve milyen anyagú volt a part és milyen energiájú (azaz milyen mélységű) volt a partot romboló víz (mivel a hullámok nagysága a vízmélységtől függ). A medence belseje felé ugyanez a kvarchomok néhányszor tíz méteren belül előbb átlagos összetételű muszkovitos, majd muszkovitos és földpátos, kissé meszes, szürke homokba megy át, jelezve, hogy a kvarchomok ott képződött, ahol a víz mozgási energiája nagy volt és az üledék—víz határt az oxigén—kénhidrogén határ — éppen az erőteljes mozgatottság miatt — ismételten átlépte a végleges, és az  $O_2$ — $H_2S$  határ felett történt lerakódás előtt.

Mind a hegységperemi, mind a dél-alföldi területen megállapítható volt, hogy ez a fáciesegység nem egyetlen, hanem több rétegtani szintben is megjelenik (I. táblázat).

Az abráziósparti gyöngykavics—kvarchomok fáciesegység előfordulásai  
Occurrence of the abrasion pearl gravel and quartz sand facies unit

I. táblázat — Table I.

	Alsópannóniai formáció			Felsőpannóniai formáció		
	alsó	középső	felső	alsó	középső	felső
Dél-Alföld	+	?	?	+	—	—
Mecsek-Villány	+	—	—	+	—	—
Sopron	—	+	—	—	—	—
Fertőszentmiklós	—	—	+	—	—	—
Dunántúli-középhegység ÉNy-i előtere	—	?	+	+	?	—
Gyenesdiás—Vöröserény	—	—	—	+	?	—
Peremarton—Várpalota	—	+	—	—	—	—
Csákvár—Fehérvárcsurgó—Bodajk	—	—	—	+	—	—
Szár—Bicske	—	—	—	+	—	—
Tinnye—Páty—Sóskút—Diósd	—	+	—	—	—	—
Mályi—Rudabánya	—	—	—	+	—	—
Budai-hegység D-i előtere	—	?	—	?	—	—

6. A lignit, szenes agyag fáciesegység gazdasági jelentősége miatt az egyik legjobban ismert kifejlődése a pannóniai formációcsoportnak. A felsőpannóniai formációban a Torony—jáki és a Cserhát—Mátra—Bükk előtéri a két nagy előfordulás. Vékonytelepes kifejlődések ismertek a Zalai-medence, Észak-Somogy, a Velencei-hegység déli előtere és a Cserhát déli részén is. Megállapíthatjuk, hogy alig van olyan terület az országban, ahol a felsőpannóniai formá-

ció középső és felső részében egy-két, vagy egy-két tucat, 5—50 cm vastag lignittelep ne lenne. Mint már említettem, a lagúna fáciesegység területén a teljes felsőpannóniai formáció szelvényében észlelhető kőszénnyalók lignitnyalók vagy mocsári agyagbetelepülések. Az alsópannóniai formációban a Komjátí- és az Ősküi-medencében van a két legnagyobb — viszonylag vastag telepes — előfordulás, de kőszénnyalók a Mecsek déli és a Dunántúli-középhegység délkeleti előterében levő lagúna több pontján is előkerültek.

A fáciesegység jellemző kőzettípusa a többé-kevésbé xilités, barna, vagy barnásfekete lignit, mely a mocsárerdei keletkezési körülményeket bizonyítja. A medence belseje felé ezt előbb szénés agyag, majd huminites agyag, illetve huminitpelittel színezett agyag helyettesíti, mint nyíltlápi kifejlődés. A lignittelepes rétegsorokban gyakoriak a szürke, mészmertes kagylós-, vagy szemcsés elválású agyagrétegek is, amelyek a humuszsavak kalcitkiválását gátló hatását bizonyítják nagy területeken.

Az előbbieken kívül mindegyik lignitösszetűnkben jellemzőek a finom-, illetve aprószemű szürke homokrétegek is. A sorozatok mindig vékony rétegek (0,1—2,0 m), különösen a nagy előfordulások peremi részein és a kevésbé jelentős előfordulásokon.

A lignittelepes rétegsorok általában faunaszegények, de a jómegtartású makroflóra maradványok sem túl gyakoriak. A legtöbb Mollusca maradvány a Balatontól délre levő területről került elő. Itt a szénés agyagokból theodoxusos, esetleg apró melanospisus és planorbisus, sőt limnocardiumos faunák ismertek. Az Északi-középhegység déli előteréből *Planorbis* és *Anodonta* leletek ismertek, míg a nyugat-magyarországi telepek meddő közbetelepüléseiből faja gazdag szárazföldi—édesvízi együttest határozott meg KROLOPP E. Ebben a faunában az ismert alakok közül a *Tacheocampylea doederleini* és az *Unio wetzleri* a legjellemzőbb.

A lignites fáciesegység a legszorosabb kapcsolatot a tarkaagyag fáciesegységekkel mutatja, de a medencebelseji agyagmárga, homokrétegek felé is vannak átmenetei.

7. Az édesvízi mészkő fáciesegység minden előfordulása szorosan kapcsolódik a karbonátos sziget-hegységek területéhez. A lignites fáciesegységhez hasonlóan legnagyobb előfordulásai (Nagyvázsony, Kaposcs, Kádárta, Várpalota, Guttamási, Papkeszi, Budapest-Szabadság-hegy, Nagyharsány) a felsőpannóniai formációban találhatók, de elvétve az alsópannóniai formációban is megfigyelhetők (Herczeghalom). Édesvízi mészkő a felsőpannóniai formációban két — az unguicapræus és a legfelső —, az alsópannóniai formációban egy — a *C. banatica*-s — szintben fordul elő.

A fáciesegység fő kőzettípusai viszonylag csekély változatosságot mutatnak. A leggyakoribb a pelitomorf szövetű, tömör, 20—50 cm vastag réteges, kevés kitöltött vázú édesvízi csigát (*Helicidát*) tartalmazó típus. Emellett tömör, de pizolitos rétegek, édesvízi pizolitos mészmárgák, mészszipap és *Helicida* luma-sella rétegek is találhatóak.

Az édesvízi mészkőrétegek — a nagyharsányi és szabadság-hegyi előfordulások kivételével — mindegyike lagúnás viszonyok között, tehát a nagypannóniai medencétől többé-kevésbé elzárt területeken rakódott le, így kapcsolatai csak a lagúnás kifejlődésű képződményekhez vannak. Az édesvízi mészkő nem „forrásmeszk”, hanem a sekély hegyközi medencék kicsiny tavainak — a környezet következtében mészgazdag — vízből lerakódott mészszipapból keletkeztek.

8. A vulkanoszediment fáciaseséghez sorolható képződmények a Dunántúli-középhegységben, a Kemenesháton, Kiskunhalas (CSEREPESNÉ MESSZÉNA B. 1978) és Bősárkány (BALÁZS E. 1976, előadás a Földtani Társulatban) környékén, valamint a Tokaji-hegységben (MÁTYÁS E. 1966) fordulnak elő. Az első kettő a felsőpannóniai formációba, utóbbi három az alsópannóniaiba tartozik. A kiskunhalasi és a bősárkányi előfordulásról annyit tudunk, hogy itt is találhatóak részben vízbeहुलított és vízbeहुलított kifejlődésű andezit, illetve bazalt piroklasztikumok. A Tokaji-hegységben a savanyú piroklasztikumok a legjelentősebb szerepűek, amelyek áthalmazása kapcsán speciális agyagásványrétegek (bentonit, kaolin), diatómás üledékek és tufitok keletkeztek. Ezek a hasonló kifejlődésű szarmata sorozathoz kapcsolódnak, így szarmata vagy alsópannon koruk kérdéses.

A Dunántúli-középhegység vulkanoszediment képződményei az ungulacpraes szint közepétől a felsőpannóniai formáció legfiatalabb rétegei által reprezentált időben képződtek, a kemeneshátiak az *Unio wetzleri*-s szintbe települnek. Uralkodnak mindkét területen a vízbeहुलított, közepesen osztályozott, keresztretgett típusok, alárendelt szerepűek a vízbeहुलított, rosszul osztályozott bazalttufák. Ezek a képződmények egyrészt a lávafolyásokból képződött bazaltok alatt, másrészt önálló, maar jellegű vulkáni kitérőek során létrejött bazalttufagyűrűk formájában találhatóak.

Az így kialakult „gyűrűket” (Pula, Gérce, Sitke, Várkeszó, Tihany?) a zárt eutróf tavi körülmények között képződött kőzetek töltötték ki. Ezek többsége lemezes – leveles felépítésű, éghető plankton alga, diatoma és többé-kevésbé agyagosodott vulkáni üvegből álló kőzet, kisebb részük a *Botryococcus braunii* Kütz. alga telepeiből álló tömeges alginit. Az alginites rétegek fedőjében Várkeszón jelentős vastagságú szürke bazalt-bentonit réteg települ. Pulán részben a nagyvázsonyi mészkő tagozat fedi, máshol csak würmi lösz.

Bazalt-bentonitok a Királykő (Kapolcs mellett) a Tálodi-erdő és a Kab-hegy környékén is előfordulnak. Az itteni bentonitrétegek uralkodóan élénkvrös színűek. Míg a várkeszói bentonit tavi keletkezéséhez nem sok kétség fér, utóbbiak genetikája és vrös színe nyitott kérdés.

## Irodalom – References

- ANDREÁNSZKY G. (1953): Ősnövénytan. Akad. Kiadó, Budapest
- BARNABÁS K. – STRAUSS L. (1947): A délnyugat-dunántúli pannonikum. Földt. Int. Adattár, Kézirat
- BARTHA F. (1955): A várpalotai pliocén puhatestű fauna biosztratigráfiai vizsgálata. Földt. Int. Évk. 43. 2. pp. 275–335.
- BARTHA F. (1964): A Meesekhegység és tágabb környéke pannon üledékeinek biosztratigráfiai vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről, pp. 175–181.
- BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 9–172. Budapest
- BÁRDOSYRNÉ LETSZKOVSKY ZS. (1958): A fehérvárcsurgói (Dunántúli) pannóniai kvarchomok üledékföldtani vizsgálata. Földt. Közl. 88. pp. 228–236.
- BÉRCZI I. (1969): Az algyői felsőpannóniai homokkőösszetlet üledékföldtani vizsgálata. Földt. Közl. 99. pp. 337–350.
- BODZAY I. (1968): Magyarország délnyugati részén kifejlődött miocén képződmények rétegtani és ősföldrajzi vázlat a szénhidrogénkutató mélyfúrások adatai alapján. Földt. Közl. 98. pp. 76–90.
- BÓNA J. – SZENTAI M. (1966): A mátraaljai lignitkutató fúrások palynológiai eredményei. Földt. Közl. 96. pp. 421–426.
- CSEREPESNÉ MESSZÉNA B. (1978): A Kiskunhalas-Ny-3. szénhidrogénkutató fúrással feltárt alsópannóniai bazalt és proterozoi migmatit képződményekről. Földt. Közl. 108. pp. 53–64.
- CSIKY G. (1963): A Duna–Tisza köze mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogénkutatások tükrében. Földr. Közlem. 11. pp. 19–36.
- DANK V. (1962): A Dél-Zalai-medence mélyföldtani vázlat. Földt. Közl. 92. pp. 150–159.
- DANK V. (1963): A déalföldi neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatuk a délbárai és jegoszláviai területéhez. Földt. Közl. 93. pp. 304–324.
- DUBAY L. (1962): Az Észak-Zalai medence fejlődéstörténete a kőolajkutatások tükrében. Földt. Közl. 92. pp. 15–39.
- FUCHS, TH. (1870): Die Fauna der Congerenschichten von Tihany am Plattensee und Kup bei Pépa in Ungarn. Jahrb. Geol. R. A. 20. 4. pp. 531–548.
- HAJÓS M. (1954): A kővágóörsi Alsókőhát és Nyárvölgy kvarchomokkő, üveg- és öntődei-homok előfordulása. Földt. Közl. 84. pp. 356–361.

- HAJÓS M. (1955): Őstókei homokkutatás Diósd környékén. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról, pp. 429–444.
- HAJÓS M. (1959): Az erdőbénye-ligetmajori kovaföld előfordulás. Földt. Int. Évi Jel. 1955–56-ról, pp. 65–71.
- HAJÓS M. (1971): A csákvári neogén medence alsópannoniai diatomás rétegeinek mikroflórája. Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról, pp. 33–48.
- HAJÓS M. – RADÓCZ Gy. (1971): Diatomás rétegek a bukkkaljai alsópannonból. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ról, pp. 271–298.
- HALAVÁTS Gy. (1902): A balatonmelléki pontosi kőrü rétegek faunája. Balaton Tud. Tanulm. Erdem. 4. 1. 1. pp. 1–74.
- HAMBOR G. – JÁMBOR Á. (1964): A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei. Földt. Köz. 94. pp. 53–65.
- HUTTER E. (1969): A magyarországi szénhidrogénkutató fúrások által feltárt pannoniai üledékek palinológiai standardja. I. Dunántúl. Földt. Int. Adattár. Kézirat
- JASKÓ S. (1937): Abrázios platómaradványok a Bakony nyugati peremén. Földr. Közlem. 63. pp. 20–23.
- JASKÓ S. (1963): A középdunai pliocén medence lignittelepeinek térbeli elterjedése és rétegtani szintézise. Földt. Kut. 9. pp. 3–9.
- JÁMBOR Á. (1967): Magyarországi Magyarország földtani térképéhez. 10 000-es sorozat, Kővágósözlös. Mecseki Ércb. Váll. és Földt. Int. kiadv. pp. 21–23.
- JÁMBOR Á. (1969): A Budapest környéki neogén képződmények ősföldrajzi vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. 1967-ről, pp. 135–142.
- JÁMBOR Á. (1971): Alsópannoniai diatomaföld-rétegek a csákvári neogén medencében. Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról, pp. 25–31.
- JÁMBOR Á. (1975): A Dunántúli-középhegység pannoniai képződményeinek földtani viszonyai. Földt. Int. Adattár, Kézirat
- JÁMBOR Á. – KORPÁS L. (1968): A Bakony felsőoligoocén-neogén tarkaagyag képződményeinek rétegtani vizsgálata. Földt. Int. Adattár. Kézirat
- JÁMBOR Á. – KORPÁS L. (1971): A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről, pp. 75–92.
- JÁMBOR Á. – KORPÁS L. – HÓDI M. (1971): A pannoniai képződmények szintézisi lehetőségei a Dunántúli-középhegység DK-i előterében. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről, pp. 155–192.
- JÁMBOR Á. – SOLTÍ G. (1976): A Balaton-felvidéken és a Kemesnáton felkutatott felsőpannoniai olajpala-előfordulások földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről, pp. 193–219.
- KLEB B. (1971): A pannon emeletbeli kiédesedés üledékföldtani és geokémiai vizsgálata. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 173–197. Budapest
- KÖRÖSSY L. (1953): Adatok az Alföld északnyugati részének földtani ismeretéhez. Földt. Köz. 83. pp. 3–12.
- KÖRÖSSY L. (1956): A Tiszántúli B-i részen végzett kőolajkutatás földtani eredményei. Földt. Köz. 86.
- KÖRÖSSY L. (1965): Nyugat-magyarországi medencék rétegtani és szerkezeti felépítése. Földt. Köz. 95. pp. 22–35.
- KÖRÖSSY, L. (1968): Entwicklungsgeschichtliche und paläogeographische Grundzüge des ungarischen Unterpannons. Acta Geol. 12. pp. 199–217.
- KÖRÖSSY L. (1971): Mélyföldtani és fejlődéstörténeti vázlatok a magyarországi pannonból. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 191–221. Budapest
- ID. LŐCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezek vidékek szerinti telepedése. A Balaton Tud. Tanulm. Erdem. 1. 1. 1. pp. 1–581.
- LŐRÉNTHY I. (1905): Adatok a Balaton-melléki pannoniai kőrü rétegek faunájához és sztratigráfiai helyzetéhez. A Balaton Tud. Tanulm. Erdem. 4. függ. 3. pp. 1–192.
- LŐRÉNTHY I. (1906): Budapest pannoniai és levantei-kőrü rétegei és ezek faunája. Math. Term. Tud. Ért. 22. 2. pp. 296–342.
- MÁTYÁS E. (1966): A rátkai felső szarmata édesvízi medence földtani és teleptani viszonyai. Földt. Köz. 96. pp. 27–42.
- MOLNÁR, B. (1970): Pliocene and Pleistocene lithofacies of the Great Hungarian Plain. Acta Geol. 14. pp. 445–457.
- NAGY L.-NÉ (1958): A mátraaljai felső-pannoniai kori barnaköszén palinológiai vizsgálata. Földt. Int. Évk. 47. 1. pp. 1–352.
- ID. NOSZKY J. (1941): Paleogeográfiai térképvázlatok a Magyarföld harmadkori fejlődéstörténetéhez. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 34. pp. 22–23.
- PÁLFALVY I. (1952): Alsó-pliocén növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről. Földt. Int. Évi Jel. 1949-ről, pp. 63–66.
- RADÓCZ Gy. (1969): Előzetes jelentés a cseréhati alapfúrások eredményeiről. Földt. Int. Évi Jel. 1967-ről, pp. 231–285.
- ROTH L. (1879): A rákos-rusztai hegyvonulat és a Lajta-hegység déli részének geológiai vázlata. Földt. Köz. 9. pp. 99–110.
- SIMETTINGER, M. (1864): Mitteilungen über einige Untersuchungen auf Kohle im Zalaer Comitate. Jahrb. Geol. R. A. 14. pp. 213–217.
- STRAUSZ L. (1953): A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlatai. In: VADÁSZ E. 1953: Magyarország földtana. II–VIII. mellékletek. Budapest
- SUMBEGHY J. (1939): A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannoniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. Földt. Int. Évk. 32. 2. pp. 67–252.
- SZATMÁRI P. (1971): A kvarchomokképződés feltételei és a magyarországi felső pannon. A magyarországi pannon képz. kut. pp. 233–252. Budapest
- SZÁDECSKY-KARDOSS, E. (1939): Geologie der rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. Bánya- és Kohómérnök Oszt. Közlem. 10. pp. 1–44. Sopron
- SZEDERKÉNYI T. (1963): Üledékkepződési időtartam számítás a délmecseki szarmata rétegekben. Földt. Köz. 93. pp. 54–62.
- SZENTES F. (1960): A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlatai. In: VADÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. pp. 519–523. Budapest
- SZÉLES M. (1967): Pliocén képződmények a Duna–Tisza közének mélyfúrásaiban. Kőolaj- és Földgázbány. Műsz. Tud. Közlem. 2. pp. 322–332.
- SZÉLES M. (1971): A Nagyalföld medencebeli pannon képződményei. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 253–344. Budapest
- SZÖNKY M. (1975): Medenceperemi és medencebelseji felsőpannoniai rétegsorok összehasonlító vizsgálata. Doktori disszertáció. Szeged
- TÓTH K. (1971): A Vértes hegység délkeleti előterében pannon képződményei. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 345–361. Budapest
- VECSERNYÉS Gy. (1966): A Fehérvársurgói felsőpannon kvarchomok összetétel kialakulása és ősföldrajzi jelentősége. Földt. Kut. 9. 3. pp. 1–9.
- VÖLGYI L. (1965): A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. Földt. Köz. 95. pp. 140–163.

## Palaeogeographically significant Pannonian facies units in and around the inselbergs of the Hungarian part of the Carpathian Basin

A. Jám bor

The term „Pannonian” is used here according to L. ROTH's definition (1879). It comprises a series formed in a brackish-water environment of sedimentation. This series, situated between the Sarmatian and Pleistocene formations in the Carpathian Basin, is built largely of fine-detritus-bearing clay and sand, moreover, subordinately, of carbonate rocks, basic volcanics and pebbles. This complex attains a thickness of 3,000 to 3,500 m in the middle of some sub-basins of the Little Hungarian Plain, Zala and the Great Hungarian Plain, getting thinner towards the „island mountains”. In and closely around these mountains the thickness is reduced to 50–300 m. This cannot be due to a reduction in the time deposition, though on the steeper sides of elevations the appearance of the Lower Pannonian Formation in three steps is observable. Furthermore, the Upper Pannonian Formation also rests, in many places, immediately on the older formations of the mountain flanks.

As expectable, the makeup of the Pannonian formations is much more uniform inside the basins than in the inselberg regions. No such great differences in facies as those displayed by the Senonian, Eocene or Middle Miocene can be observed here. On this very basis, the Pannonian formations resemble the Oligocene ones of the Carpathian Basin. This resemblance is due mainly to the prevalence of pelitic rocks, and also to the similarly great thicknesses. All this testifies to a quick basin subsidence and strong erosional forces acting on the land exposed, involving a very intensive process of sedimentation.

The generalizable properties of the Pannonian complex have been outlined step by step for a hundred years now. The main frames in evolution history were established by some pioneering researchers (TH. FUCHS, GY. HALAVÁTS, L. LÓCZY sen., I. LŐRENTHEY and others) in the second half of the past century. They stated that the freshening of the Paratethyan inland sea had been accelerated, due to a complete landlocking after Sarmatian time, thus a shallow water (brackish to salt lacustrine) sedimentation with repeated swamp deposition had taken place up to the Pleistocene.

In the first half of this century, the main facies units were outlined. The facies of basin and of basin-marginal zones were recognized (J. SÜMEGHY), and abrasional pebbles and sands (S. JASKÓ 1937) together with freshwater limestone (L. LÓCZY sen. 1913, F. BARTHA 1955) were properly characterized. F. BARTHA (1964, 1971) described 12 different molluscan fauna assemblages evidencing the pre-existence of various palaeogeographic environments. Since the 1950s, owing to a detailed survey and drilling activity, the lithological and genetic features of the following formations have been recognized: quartz-sand—pearl-pebble beds formed in the zone exposed to wave action (M. HAJÓS 1954, Zs. BÁRDÖSSY-LIESZKOVSKY 1958, GY. VECSENYÉS 1966, P. SZATMÁRI 1971); lignites of swamp facies (GY. RADÓCZ, L. CSILLING, S. JASKÓ, E. NAGY); intermontane lagoonal diatomite deposits (M. HAJÓS—GY. RADÓCZ 1971, T. SZEDERKÉNYI 1963, M. HAJÓS 1971, A. JÁMBOR 1971, M. HAJÓS 1959, E. MÁTYÁS 1966), and oil shale (alginite) related to basaltic volcanism. Small-scale palaeogeographic maps covering wider regions were successively plotted (J. NOSZKY sen. 1941, L. STRAUSS 1953, F. SZENTES 1960, F. BARTHA 1964—1971, S. JASKÓ 1963 and L. KÖRÖSSY 1971).

Relying on the relevant literature and on own results, we can distinguish 8 facies units in the Lower Pannonian Formation and 9 in the Upper Pannonian Formation:

### Lower Pannonian Formation

1. Open-water argillaceous marl, calcareous marl and sand
2. Lagoonal argillaceous marl
3. Variegated clay and pebbles of the mountains' margin
4. Variegated clay of the basin's margin
5. Abrasional pearl-pebbles and quartz-sand
6. Lignite, carbonaceous clay
7. Freshwater limestone
8. Volcano-sedimentary rocks

### Upper Pannonian Formation

1. Basin argillaceous marl and sand
2. Lagoonal argillaceous marl and silt
3. Fluvial variegated clay and pebbles
4. Variegated clay and sand of the mountain s' margin
5. Abrasional pearl-pebbles and quartz-sand
6. Carbonaceous clay, lignite
7. Freshwater limestone
8. Basaltic tuffites and
9. Alginites

The above terms are, of course, composite ones, covering a varying number of rock types. The rock types of microfacies cannot be characterized individually here, for lack of space, because there are more than 150 units even if distinguished with the unaided eye, using even so simple field tools as hammer and hydrochloric acid only.

As it has been demonstrated by the above table, the Lower and Upper Pannonian Formations share about the same number and type of facies. The Lower Pannonian Formation, however, seems to be much more uniform, since apart from an open-water facies unit containing argillaceous marl, calcareous marl and sand, all the remaining seven units appear to be restricted to the marginal zones and basal beds of the mountains. Beside some basin facies units (argillaceous marl, sand), in the Upper Pannonian Formation variegated clay, pebbles and sands (2 and 9) are widespread. Limestones of freshwater to swamp origin, along with volcano-sedimentary rocks (3, 5 and 6) are also fairly constitutional.

1. Open-water or basin-deposited marl and sand. Properly, this unit cannot be assigned to the frame of the mountain-marginal facies, however, to be complete, it deserves a few words. From a lithological angle, its constitution is uniform, consisting of argillaceous marl, which is predominantly grey-coloured, somewhere dark grey or, when showing a higher lime content, light grey; otherwise it is silty, showing a laminated structure often with conchoidal bedding surface. Likewise grey-coloured, finely to medium-grained sand or sandstone beds are frequently intercalated in the argillaceous marl of the marginal basin zones, and they rarely occur inside the basin.

2. The lagoon-type facies unit built of argillaceous marls can be distinguished over a restricted area. Such deposits of one-time lagoons can be recognized in the Lower Pannonian Formation of the following zones: Ósi—Csákvár—Mány—Zsámbék in the SE foreland to the Transdanubian Central Mountains, Monostorapáti—Nagyvázsony, Szilágy—Martonfa in the Mecsek Mts (T. SZEDERKÉNYI 1963) and in the Bükk Mountain's foreland (M. HAJÓS—GY. RADÓCZ 1971). As for the Upper Pannonian Formation, the lagoonal facies of Kaposcsanak—Nagyvázsony, Várgesztes and Budapest—Szabadság-hegy could have delimited.

From a lithological point of view, the facies units of the Lower Pannonian Formation are uniform with a predominance of grey or light grey silty argillaceous laminated marls, showing conchoidal bedding surface and including diatomite beds.

It is characteristic of the lagoon-type deposits belonging to the Upper Pannonian Formation that there are repeated intercalations of yellow, grey and variegated argillaceous marl in the predominantly grey beds, together with thin light lilac-grey freshwater calcareous marls, freshwater to brackish water limestones, carbonaceous clay and lignite, included upwardly from as high as the middle part of the *Ungula caprae* Horizon.

3. Facies units constituted by variegated clay and pebbles at the mountains' margin i.e. of fluvial origin, assignable to the Lower Pannonian Formation, occur in the vicinity of Balatonfő and in the southern foreland to the Mecsek Mountains. The Upper Pannonian Formation includes such units along Hungary's northern frontier (Borsod and Nógrád counties). These northern occurrences indicate the contemporaneous uplift of the Spiš—Gemer Metalliferous Mountains.

4. Variegated clays at the basin's edge, i.e. variegated clay—clay—sand layers of the mountains' margin are different in two respects. The most apparent difference is given by the fact that no coarse-grained rocks are present here. Additionally, the pertinent development of „variegatedness” is also of a diagnostic value. Accordingly, the character of the pebbly unit on being variegated in colour can be considered syngenetic or, may be, early diagenetic; whereas the same feature of the pelitic unit is late diagenetic. The latter indicates reductive conditions under which the argillaceous marl-composed material had deposited, then emerged temporarily, but for a longer time, above the water surface and dried out. Thus the bacterial pyrites decayed resulting in a yellow—green—grey, i.e. variegated, stain.

The basin-marginal variegated clay beds of the Lower Pannonian Formation have become known in the following zones: the vicinity of Ósi, Csór and Kápolnásnyék (SE foreland to the Transdanubian Central Mountains), the Rudabánya Mountains and the SE marginal zones of the Szendrő Mountains.

The mountain-marginal variegated clayey-sandy sediments of the Upper Pannonian Formation are much more widespread than those belonging to the Lower Pannonian Formation.

5. The unit of abrasional pearl-pebbles and quartz-sand shows a heavily restricted geographic distribution, concerning the following marginal zones of the mountains: Sopron,

Tata—Kisbér—Devecser—Sümege—Tapolca, Újdörög—Padragkút—Ajkarendek—Bakonyjákó—Ugod, Gyenesdiás,—Balatonyörök—Kállai basin—Monostorapáti—Nagyvázsony basin—Vörösberény, Peremarton—Várpalota, Fehérvárcsurgó—Bodajk, Csákvár—Szár—Bicske, Tinnye—Páty—Csabdi—Sóskút—Diósd, Kám—Gorica—Cserdi—Kővágószőlős—Pécs—Hird, Mályi and Rudabánya.

White, light grey or yellow (limonitic) or yellow-mottled, small-grained quartz-sand, free of lime, can be considered prevailing in this facies unit. This rock type is composed of quartz-pebbled sand towards the zones where the bedrocks break surface. At places (Keszthely Mts, Balaton Highland and Kővágószőlős—Pécs), the sand grades into coarse pebbles.

6. The facies unit of lignite and carbonaceous clay is of economic importance and, consequently, it is the best-known part of the Pannonian Group. Two major occurrences of Torony—Ják and the Cserhát—Mátra—Bükk foreland are assignable to the Upper Pannonian Formation. Thinner seams can be found in the Zala basin, in N Somogy, in the S foreland of the Velence Mts and in southern Cserhát. As for the Lower Pannonian Formation, there are two essential occurrences each containing comparatively thick seams in the basins of Komjáti and Öskü.

The pertaining characteristic rock type is a brownish-black lignite, more or less xilitic, referring to the marsh-forestland site of origin. Towards the middle of basin, isochronous beds appear (first carbonaceous clay, then huminitic clay or huminite-pelitic—coloured clays of the open swamp zone). In the lignitiferous sequence grey, noncalcareous clays of conchoidal to granular cleavage are frequent. These testify to the widely spread effect of the calcite-segregation-impeding humic acids.

7. The freshwater limestone facies unit is associated everywhere with the carbonate inselbergs. Its most important occurrences (Nagyvázsony, Kapolcs, Kádárta, Várpalota, Guttamási, Papkeszi, Budapest—Szabadsághegy and Nagyharsány) belong to the Upper Pannonian Formation, however, it is also observable in the Lower Pannonian Formation (Herczeghalom).

The main rock types of this facies show relatively little variation. The commonest type is a pelitic-textured, compact one with beds as thick as 20—50 cm, which contain in-filled shells of freshwater gastropods (*Helicidae*). Besides the former, there are also compact but pisolitic beds, together with pisolitic calcareous marl, calc tufa and lumachelle beds with *Helicidae*.

8. The volcano-sedimentary facies unit occurs in the Transdanubian Central Mts and in the zones of the Kemeneshát, Kiskunhalas (B. CSEREPES-MESSZÉNA 1978) and Bősárkány (E. BALÁZS 1976), moreover in the Tokaj Mountains (E. MÁTYÁS 1966). The last three occurrences are of Lower Pannonian age, whereas the former two belong to the Upper Pannonian Formation.

The volcano-sedimentary rocks of the Transdanubian Central Mountains first appear in the middle part of the *Ungula caprae* Horizon, isochronously with the youngest beds of the Upper Pannonian Formation; whereas those of Kemeneshát are found in the *Unio wetzleri* Horizon. Badly sorted, water-fallen basalt tuffs are prevailing, but water-transported, medium-sorted and cross-bedded types are also present subordinately. These rocks are situated partly below basaltic lava flows, and partly they form some individual basalt tuffs derived from maar-type volcanic eruptions.

The above-mentioned „rings” (Pula, Gérce, Sitke and Várkesző) are filled with rocks formed under peculiar circumstances corresponding to special conditions. They are mostly laminated to foliated accumulations of planktonic algae, diatomaceae and more or less argillized volcanic glass. At Várkesző, the alginite-bearing beds are overlain by a considerably thick layer of bentonite of basaltic origin.

# Az Algyő-2 telep földtani felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai

Dr. Révész István

(7 ábrával, 9 táblával)

**Összefoglalás:** Az Alföld területén fúrt pannóniai korú magminták üledékföldtani feldolgozása megteremtette a lehetőségét, hogy az algyői felsőpannóniai képződmények aljáról egy jól követhető, maggal sok helyen feltárt szénhidrogén-tárolót részletes vizsgálatoknak vessünk alá. Megismertük a tároló heterogenitás anyagi hordozóinak a kőzeteknek genetikára utaló jellemvonásait, rétegződési, szöveti sajátosságait mind horizontális, mind vertikális irányban.

Az Algyő-2 üledékritmusnak egész sor jellegzetessége van, amelyek delta üledékképződést és kapcsolódó fáciesei jelenlétét bizonyítják, a felsőpannóniai rétegsor alján. Ilyenek: a kvarcokavicsok jelenléte a finomszemcsés üledékekben igen ellentétes energiaállapotokra, árvizekre jellemző, a függőleges gyökérmaradványok, humuszosság, lombosfa levélenyomatok, szenesedett növénymaradványtartalom, a szenes rétegek területi elterjedése, a heterogenitás térbeli változása, a szemcseösszetétel fölfelé durvuló tendenciája, az ÉNy–DK-i irányban aleurolitosodó felépítés, a faunaelemek térbeli eloszlása.

\*

„Minden ország a területén feltárható szénhidrogén vagyon megismerésére és a földtani készletek maximális kitermelésére törekszik. Ennek egyik legfontosabb előfeltétele a geológiai megismerés.” (DANK V.—BODZAY I. 1970.). A geológus, geofizikus, geokémikus, vegyész kutatók, rezervoár mérnökök munkájának közös célja a földtani fejlődéstörténet minél pontosabb megközelítésén túl a szénhidrogénfelhalmozódás és kitermelés lehetőségének módjait felderíteni. Ahhoz, hogy ezt a célt elérjük, a nagyszámú részletadat gyűjtése mellett szükséges azok rendszerező újraértékelése is.

Vizsgálódásaink számára az Algyő-2 szint volt a legalkalmasabb. A munkát a NKFÜ Földtani Anyagvizsgáló Osztály szegedi csoportjánál kezdtük. Felhasználtuk az itt dolgozó kollektíva — MUCSI M.—MAGYAR L.—TANÁCS J. — tanácsait, segítségét. Sokat tett a téma érdekében LELKES Á. Külön köszönöm BALOGH K. professzor úr segítő tanácsait. A kutatómunkát 1975-től az OGIL-ban folytattuk tovább.

Az Algyő-2 szint az ország egyik szénhidrogénkutató fúrásokkal legjobban feltárt szerkezetének része. Az algyői kutatási terület Szegedtől ÉK-re a Pannóniai-medence DK-i részén fekszik.

A területről többek között DANK V. (1965), VÖLGYI L. (1965), SZÉLES M. (1962, 1966, 1968, 1971.), KÖRÖSSY L. (1968, 1971.), VÖLGYI L.—BALLA K.—SUBA S.—CSALAGOVITS I. (1970.) és GAJDOS I.—PAP S. (1977.) közöltek adatokat. Az Algyői terület pannóniai üledékeinek taglalásához KÖRÖSSY L. és MUCSI M.—RÉVÉSZ I. (1975) továbbá MAGYAR L.—RÉVÉSZ I. (1976) munkáit vettük alapul. A pannóniai elnevezés értelmezését ROTH L. (1879.) szerint a szarmata és pleisztocén közötti rétegzőszletre használjuk.

## Az algyői kutatási terület földtani felépítése, az Algyő-2 telep helye a rétegsorban

Az ÉNy–DK-i csapásirányú, környezetéhez képest kiemelt helyzetű szerkezet medence *aljátát* metamorfítok, helyenként — a NY-i részen — középső-triász dolomit alkotják, ezekre kb. 2500–3500 m vastagságban neogén és kvarter üledékes összlet települ. A szerkezet az alaphegység relatív kiemelkedésére települt boltozat, a mai szintkülönbségek létrejöttében a kompaktio



eltérő abszolút értékeinek is nagy szerepe volt. A csak néhány fúrásban — főként mély szerkezeti helyzetben — meglévő miocéntől eltekintve, az 1700—2500 m vastagságú pannóniai összlet közvetlenül a medencealjzat egyenetlen felszínére települ.

Az alsópannóniai üledékek vastagsága 500—1300 m. A legidősebb alsópannóniai képződmények fáciesitől, felhalmozódási környezetüktől függően, térben egymás mellett, ahol mindegyik megvan, időben egymás felett kavicsos homokkő-konglomerátum, mészmárga vagy agyagmárga.

1. A *durva törmelékes összlet* transzgressziósan települ a medencealjzatra. Átlagos vastagsága 30—40 m (0—79 m). Magas és mély szerkezeti helyzetben kiékelődhet. Változó szemesenagyságú kavicsos homokkő, valamint kvarc és metamorfitt kavicsokból álló konglomerátum építi fel. Felfelé általában fokozatosan finomodik.

2. Az előzőre, illetve ahol az hiányzik, ott a medencealjzatra átlagosan 20—30 m vastag sárgás, barnásszürke, mélyebb szerkezeti helyzetben sötétszürke, rideg, kagylós törésű *márga—mészmárgaösszlet* települ.

3. Az *agyagmárgaösszlet* vastagsága 10—20 m, — kivételesen 100 m. A tetőzónában néhol közvetlenül a medencealjzatra települ. Sötétszürke agyagmárgából, esetleg finom aleurolitból áll.

4. A *homokkőes összlet* 500—1200 m vastag. A tetőzónában vekonyabb. Sötétszürke agyagmárga, szürke aleurolit és világosszürke finom, vagy apróhomokkőrétegek ritmusos váltakozásából áll. Középszemű homokkő csak elvétve fordul elő.

A felsőpannóniai rétegsor vastagsága 1200—1400 m, az alsópannóniai üledékekre fácies diszkordanciával települ. Alsó határa az elektromos szelvényeken általában homokosodásként jelentkezik. A homokkőrétegek részaránya ugrásszerűen kb. 15%—ról 40—50%—ra növekszik. Legfontosabb kézetei a homokkő, aleurolit és agyagmárga. Gyakori a kemény, karbonátos kötőanyagú homokkő, mészmárga, fás barnakőszén, szenes agyag lencse, illetve betelepülés. Elszórtan kvarckavics zsinórok is jelentkeznek. Az azonos anyagú „rétegetlen” szakaszok vastagsága max. 5—10 m. A felsőpannóniai összlet *alsó tagozatában* (Szállás M., átmeneti zóna) kb. 2000—2200 m és 1800—1850 m között kevesebb a szenes réteg. Az algyői kutatási terület ÉNy-i részén e rétegsort középső harmadában helyezkedik el vizsgálatunk tárgya az Algyő-2 telep, amely DK-felé a többi felsőpannóniai teleppel együtt az alsó-felsőpannóniai rétegek határát jelző fácies diszkordancia felszínre ékelődik ki. Így a telep a terület DK-i szárnyán már a felsőpannóniai üledékek leg-alsó tagját alkotja.

1800—1850 m és 1000—1100 m között vastagabb szénrétegek (kb. 1,0 m), világosabb színű, kevésbé tömörödött agyagmárga és aleurolitrétegek, gyakori okkerfoltosság, mészkonkréciók különböztetik meg az üledéksort a vastagabb homokkő-, illetve homokpadok mellett. Magban csupán az alsó 100—150 m ismert. A fás barnakőszén fúradékszemsék kimaradása adja a felsőpannóniai üledékek *középső tagozatának* felső határát. E fölött, a 700—800 m között elektromos szelvényeken kijelölhető legelső vastagpados, nagy ellenállású homokréteg talpáig tart a felsőpannóniai üledékek *felső tagozata*. Kézetei: zöldesszürke, gyakran okkerfoltos, mészkonkréciós agyag, aleurolit és világosszürke homok. Ritkán előfordulnak alacsony szénülési fokú tőzeges rétegek, szenes agyag és aprókavicsból álló padok is.

A rétegsor 200,—250 illetve 700—750 m közötti szakaszának kronológiai besorolása vitatott (Pl., pleisztocén?), kézetanilag vastag laza homokrétegekből és vekonyabb agyag, agyagos üledékekből épül fel. E fölött biztosan quarterbe sorolható a rétegsor. A felszíni képződményeket lösz, illetve a Tisza alluviuma képviseli.

## A feladat megoldásának módja

Az Algyő-2 telep felső határa az esetek többségében biztosan megvonható, alsó határa bizonytalan. Ezért vizsgálatainkat kiterjesztettük az Algyő-1 és Algyő-2 telepeket elválasztó agyagmárga-finom aleurolitréteg talpáig, azaz az Algyő-1 telep tetejéig. A terület ÉNy-i részén az Algyő-2 és a Szeged-1 telep között jelentkező mintegy 1 m vastag finomhomokkő-durva aleurolit anyagú réteget üledékföldtani megfontolásokból az Algyő-2 üledékritmusba soroltuk. Munkánk elvégzésekor felhasználtuk az NKFÜ Szolnoki Értelmezési Osztály

szintezési adatait, valamint a karotázs értelmezést is. Beépítettük a szintet érintő több mint 300 db magfúrás üledékföldtani adatait. A kiindulási alap a 100 %-os magnyereségű magok és az elektromos szelvények azonosítása volt.

A magrészek minősége és hossza általában azonosítható az elektromos szelvényanyaggal. Így a hiányos magnyereségű magokat is el tudtuk helyezni. A jó magnyereségű magok területéről kiindulva a környező kutak elektromos szelvényanyagát is átnéztük. Elsősorban a homokkő mennyiségére kerestünk választ. Főleg a mikro-szelvények és a magok alapján jó, közepes és gyenge kifejlődésű homokkövet, valamint az agyagmárga és aleurolit szakaszokat különítettük el.

A „jó minőségű homokkő”-rétegek az elektromos szelvényeken markánsan jelentkeznek. Magban finom- és aprószemű homokkőnek bizonyulnak, esetleg egy-két aleurolitcsikkal. Vastagságuk 90 %-a homokkőnek vehető.

A „közepes minőségű homokkő”-rétegek az elektromos szelvényeken kevésbé jellegzetesek, tagoltak, több aleurolitcsikot tartalmaznak. Anyaguk finom- és apró homokkő, csak esetenként durva aleurolit. Összvastagságukból kb. 70—80 % vehető homokkőnek, tagoltságuk függvényében.

A „gyenge minőségű homokkő”-rétegek csak max. 60 %-ban vehetők homokkőnek, sok aleurolitot tartalmaznak, zömében finomhomokkő, durva aleurolit anyagúak.

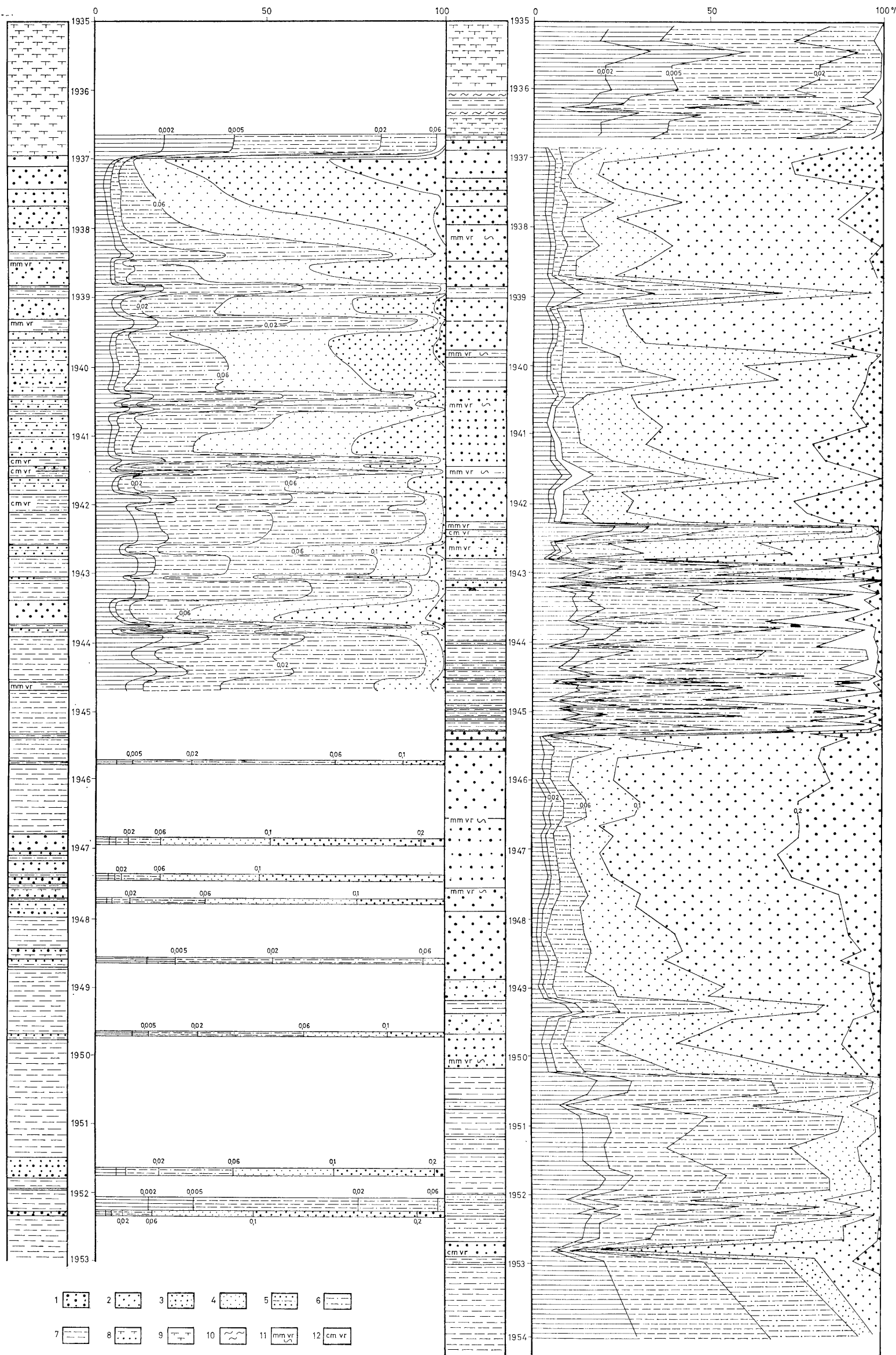
Sok nehézség eredt a magok és az elektromos szelvények eltérő mélységadataiból. Minden esetben az elektromos szelvényezés mélységadataihoz igazítottuk a magokat. Helyenként természetesen vannak bizonytalanságok. Szelvényeket készítettünk, majd térképeken ábrázoltuk a telep felépítésének egyes sajátosságait. A szelvények közel párhuzamosak, illetve merőlegesek a szerkezet hossz tengelyére.

A maganyag ismertetésekor az alábbi nevezéktant használtuk:

középszemcsés homokkő	0,2—0,5 mm $\emptyset$ a domináns frakció
apró homokkő	0,1—0,2 mm $\emptyset$ a domináns frakció
finomhomokkő	0,06—0,1 mm $\emptyset$ a domináns frakció
durva aleurolit	0,02—0,06 mm $\emptyset$ a domináns frakció
finom aleurolit	0,005—0,02 mm $\emptyset$ a domináns frakció
agyagmárga	0,005 mm $\emptyset$ alatt domináns frakció
márga: sósavban oldódó rész	40—70%
mész márga: sósavban oldódó rész	70% felett
karbonátos homokkő: sósavban oldódó rész	35—70%
szenes agyag	
fás barnakőszén	

Szelvényeink készítésénél az Algyó-2 telep tetejét vízszintesnek vettük. Így a jelenlegi szerkezeti helyzetből adódó szintkülönbségek, amelyek az Algyó-2 telep esetében 100 m-t is elérnek, nem láthatók, viszont a szinten belüli rétegek azonosítását így tudtuk leghatékonyabban keresztülvinni.

A szelvényeken az oldalirányú kapcsolatok és a kiékelődések berajzolásában egyéni elképzelések is érvényesültek. Az, hogy melyik két réteget kötjük össze, részben esetleges lehet. A kiékelődések, összefogazódások minden esetben kiséprősödésként értelmezendők, akkor is, ha a rajzon ez nem tükröződik. Több esetben van eltérés az elektromos szelvényekről leolvasott és a maganyag segítségével megállapított réteghatárok között. Legtöbb esetben a magok adataiból megrajzolható rétegsor nem követi az elektromos szelvények alapján megjelölt kiékelődéseket, jelezve, hogy a kiékelődések — kiséprősödések — pontos helye mindkét módszerrel csak valószínűsíthető.



1. ábra. Agygó-198. sz. fúrás 1. sz. mag 1935–1944 m, 2. sz. mag 1944–1953 és a 194. sz. fúrás 1. sz. mag 1935–1953 m szemcseösszetétele. Jelmagyarázat: 1. Középszemű homokos apróhomokkő, 2. Apróhomokkő, 3. Finomhomokos apróhomokkő, 4. Finomhomokkő, 5. Aleurolitos finomhomokkő, 6. Finomhomokos durva aleurolit, 7. Durva aleurolitos finom aleurolit, 8. Karbonátos homokkő, 9. Agyagnárga, 10. Márga, mészmárga, 11. mm-es vékonyrétegzett homokkő (szenesedett növénymaradványokkal, csillámszínű), 12. cm-es vékonyrétegzettség

Fig. 1. Borehole Agygó-198, core 1, 1935–1944 m, core 2, 1944–1953 m and borehole 194, core 1, 1935–1953 m: grain composition. Legend: 1. Small-grained sandstone with medium grained sand, 2. Small-grained sandstone, 3. Fine sandy small grained sandstone, 4. Fine-grained sandstone, 5. Fine-grained sandstone with siltstone, 6. Fine-sandy, coarse-grained siltstone, 7. Fine-grained siltstone with coarse-grained siltstone, 8. Carbonate sandstone, 9. Clay-marl, 10. Marl, calcareous marl, 11. Laminated sandstone with mm-thick laminae (with coalified plant remnants and mica streaks), 12. Cm-thick lamination

Az Algyő-2 szint alsó határa bizonytalan. Megközelítő elhatárolását a legalsó homokkőcsík előfordulási helyével adtuk meg. Ez a legalsó homokkőcsík legtöbbször vékony, az elektromos szelvényen esetleg ki sem mutatható, hipotetikus helyét a földtani szelvényen vonallal jeleztük.

Nevezéktanunkban a rétegen értett szakasz a mondat értelméből derül ki (pl. Algyő-2 réteg, vagy csak egy kis egység, ahol az anyagi minőség közel azonos).

## Teljes magnyereségű magok vizsgálata, szelvények készítése

### *Teljes magnyereségű magok*

Az Algyő-198. és 194. sz. fúrások maganyagán mikrorétegtani vizsgálatokat végeztünk. A laboratóriumi vizsgálatok átlagosan 20–30 cm-enként a kőzet-tani különbségek figyelembevételével történtek. E sűrű mintavételezés a szemcseösszetétel változásainak pontosabb megismerését, ezen keresztül az elektromos szelvényanyaggal és a kőzetfizikai adatokkal való jobb összevethetőséget szolgálja (MUCSI M. — MAGYAR L. — TANÁCS J. — RÉVÉSZ I. (1968) és MUCSI M. 1973).

Az 1. ábrát szemlélve szembevető a meglevő hasonlóságok mellett az igen nagy különbség. Különösen figyelemre méltó mindez azért, mert a két fúrás közötti távolság (kb. 2000 m) a szint méreteihez képest elenyésző. Az ábráról hiányzik az Algyő-2 és Algyő-1 szinteket elválasztó agyagmárga. Az erre következő szintbe tartozó lencsés kifejlődésű homokkő — aleuolitréteg a 194. sz. fúrásban vékonyabb, és inkább durva aleuolit kifejlődésű, s rá egy alig tagolt, jó kifejlődésű homokkőréteg települ. A 198. sz. fúrásban a lencsés kifejlődésű homokkő — aleuolitréteg vastagabb, és a 194. sz. fúrásban meglevő homokkőréteget itt (1947–1948 m között) csak vékony lencsék helyettesítik. Erre a középső homokkőves szakaszra mindkét fúrásban újabb aleuolitréteg települ. Ez a 194. sz. fúrásban vékonyabb, tagoltabb, és jól elkülönül a felette települő jó kifejlődésű, alig tagolt homokkőrétegtől. Ezzel szemben a 198. sz. fúrásban az aleuolitréteg vastagabb, és fokozatosan homokkőcsíkos aleuolit, illetve aleuoliticsíkos homokkőrétegek megjelenésével megy át az itt jóval tagoltabb, aleuolitosabb felső homokkőrétegre.

Az Algyő-2 szint alább következő felosztását első megközelítésben LELKES Ákossal közösen készítettem.

A földtani szelvényeken az Algyő-2 szinten belül első látásra kettős tagozódás állapítható meg: alsó része agyagmárga-aleuolit uralmú, a felső rész homokkőves jellegű. Az alsó agyagmárga-aleuolitos szakaszon belül elkülönül az Algyő-1—Algyő-2 telepeket elválasztó agyagmárga-finom aleuolitréteg és a már telepbe tartozó alsó, lencsés kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg.

A felső homokkőves szakasz három részre oszlik. A középső, aleuoliticsíkokkal tagolt homokkőrétegre, a közbenső aleuolitrétegre és a felső homokkőrétegre. (1. sz. ábra.) Az említetteken felül az Algyő-2 szint tetőtérképén bemutatott elterjedésben az ÉNY-i területészen újabb, lencsés kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg jelenik meg a felső homokkőréteg felett.

Összegezve az Algyő-2 szintet az alábbi részekre bontottam fel:

3. Felső, lencsés kifejlődésű homokkő-aleuolitrétegre;
2. Homokkőves szakaszra, amelyen belül megkülönböztethető:
  - a) felső homokkőréteg,

- b) közbenső aleuolitréteg,  
 c) középső tagolt homokkórétég; és az alsó  
 1. Agyagmárga — aleuolit szakaszra, amely áll  
 a) alsó, lencses kifejlődésű homokkő—aleuolitrétegből és  
 b) Algyó-2—Algyó-1 szinteket elválasztó agyagmárgarétegből.

Ez a felosztás minden fúrás rétegsorán keresztülvihető, de egyes részek összeolvadhatnak. Típusszelvényként az Algyó-194. sz. fúrás rétegsora fogadható el (1. ábra), azzal a megjegyzéssel, hogy az ábráról az alsó elválasztó agyagmárgaréteg hiányzik, tetején pedig a Szeged-1 szint felé elválasztó agyagmárga egy része is ábrázolva van. E fúrásban hiányzik a felső lencses kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg.

#### *DNy—ÉK-i irányú szelvények*

##### *2. ábra*

A mező ÉNy-i szárnyán perem helyzetben levő fúrásokat köti össze. Az Algyó-1—2 szintet a legtöbb esetben csak finom aleuolit választja el, a 177. sz. fúrásban azonban agyagmárga, amely felfelé fokozatos átmenettel finom aleuolitba megy át. A lencses kifejlődésű homokkő—aleuolitréteg az előzőből fokozatosan alakul ki, először durva aleuolit, majd finomhomokkőszikok tagolják a finom aleuolitot. Tovább felfelé az aleuolitrétegek csökkenő mennyisége mellett aleuolit csíkos finomhomokkő települ. Ez felosztásunkban a középső tagolt homokkórétégnek felel meg. A középső aleuolitréteg a mező ÉNy-i részén csak kis aleuolitlencsék formájában van meg. Igen sokszor el sem különül a finom- és apróhomokkőből álló felső homokkőtől. A felső homokkórétég felett szenes agyag, fás barnakőszén, szenes aleuolit anyagú réteg található, amely vékony homokkő-lencsét zár magába. Erre a felső lencses kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg települ.

Tehát alulról felfelé fokozatosan durvuló tendenciát figyelhetünk meg, amely a szenes rétegig tart és innen gyors finomodás látható az Algyó-2—Szeged-1 telepeket elválasztó agyagmárgaréteg felé. A 240. sz. fúrásban a felső homokkórétégben egy fás barnakőszén-csík van, amely a környező 1—2 fúrásban is megtalálható. Feltehetően ez kis kiterjedésű, vékony allochton telep. Több helyen van kemény, karbonátos kötőanyagú homokkő-betelepülés. Ezek lencsék csupán. Keletkezésük részben a szénhidrogén és rétegvíz egykori érintkezési helyeire utalhat (a szint alsó szakaszaiban, RÁCZ D. 1970.), másrészt a felső rétegek karbonátos rétegei laguna környezettel lehetnek kapcsolatosak.

##### *3. ábra*

194. és 74. sz. fúrásokban jelentkezik először „nagyobb” területrészen szinttartó közbenső aleuolitréteg. A felső, lencses kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg csak DNy-on fejlődött ki. Figyelemre méltó a 274. sz. fúrás homokkővel kitöltött mély vályúja. Hasonló, de még kifejezettebb a 7., 277., és 398. sz. fúrások rétegsora.

##### *4. ábra*

A durva aleuolitból és finomhomokkőből álló, vékony, felső homokkórétég a 249. sz. fúrás kivételével megvan. Ezt vékony aleuolitréteg különíti el az alatta húzódó vékony aleuolitos homokkórétégtől. Ez alatt homokkőlencsét tartalmazó vastag aleuolitréteg helyezkedik el. A 249. sz. fúrásban a szint teljes egészében aleuolit kifejlődésű.

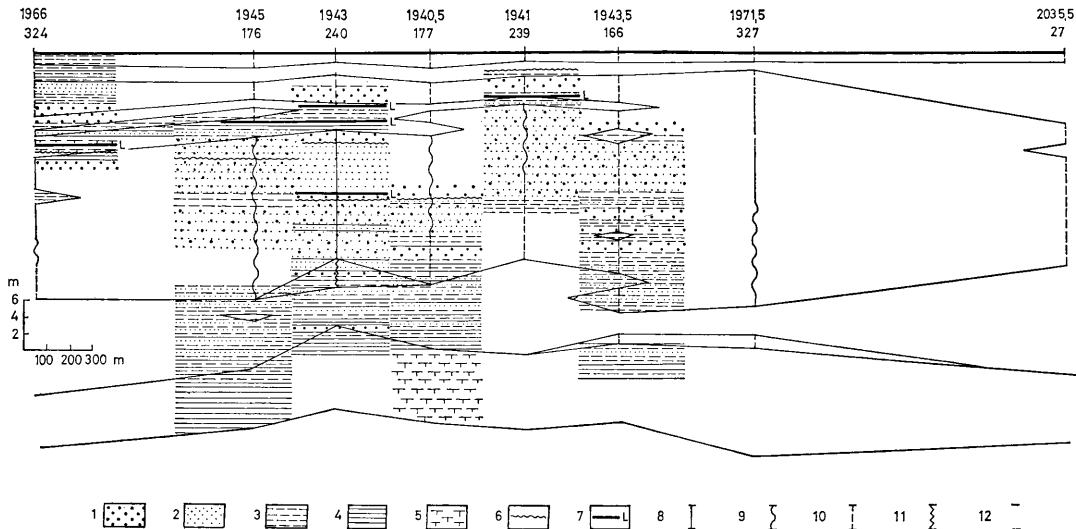
#### *ÉNy—DK-i irányú szelvények*

##### *5. ábra*

ÉNy-on két rétegben max. fél m vastag fás barnakőszén, szenes agyagbetelepülés észleltünk. A 322. sz. fúrásban az egyik, majd DK felé haladva a másik is kiemelkedik. A mező ÉNy-i részén különösen szembeütő az alulról felfelé történő szemeseösszetétel durvulása. A szenes réteg felett itt 5—6 m-en belül gyors finomodás jellemző, a közbenső aleuolitréteg hiányzik, csupán egy-két kisebb aleuolitlencsét (324., 323. sz. fúrás) találunk. ÉNy-ról elindulva a viszonylag egységes homokkő a 158. sz. fúrásig vastagszik. A közbenső aleuolitréteg a 335. sz. fúrásban jelentkezik, s a homokkórétégek tagoltasága, aleuolitossága a 159. sz. fúrástól kezdve DK felé egyre nő. A felső, lencses kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg a 160. sz. fúrástól DK-re beoldvad a felső homokkőbe.

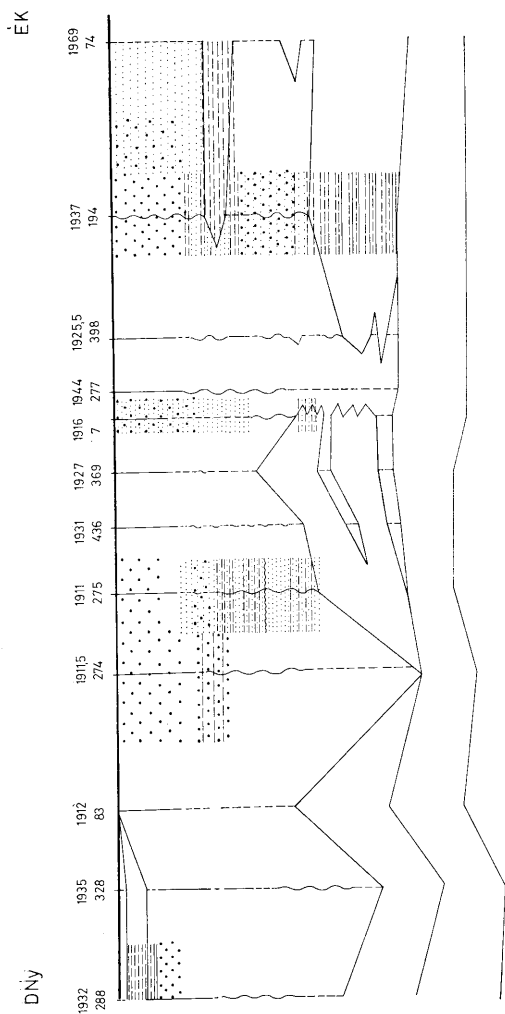
DNy

ÉK



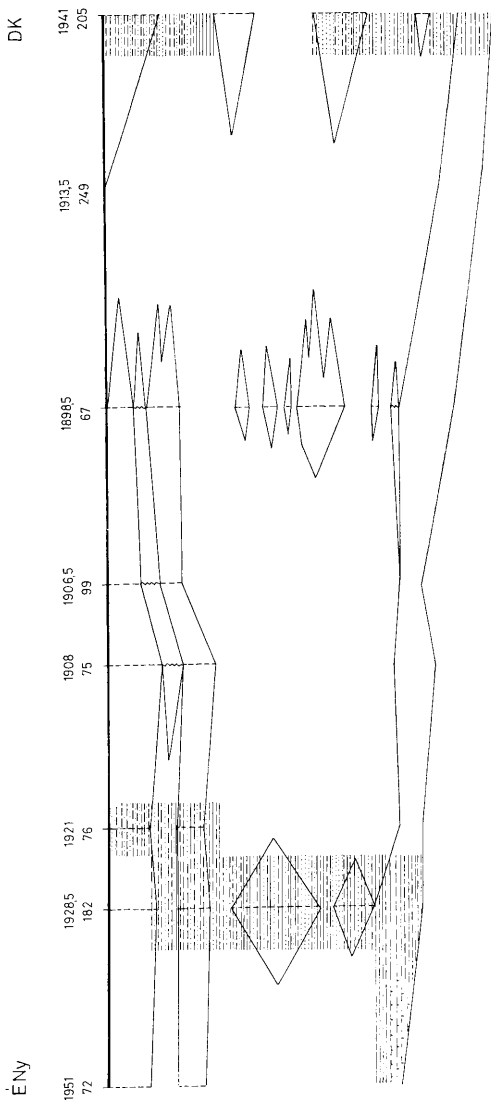
2. ábra. DNy-ÉK-i szelvény. Jelmagyarázat: 1. Aprózemű homokkő, 2. Finomzemű homokkő, 3. Durva aleurolit, 4. Finom aleurolit, 5. Agyagmárga, 6. Karbonátos kötőanyagú homokkő, illetve márga, mészmárga, 7. Fás barnakőszén (1-7 magok alapján), 8. „Jó” homokkő, 9. „Közepes” homokkő, 10. „Gyenge” homokkő, 11. Homokkő, aleurolit váltakozása, 12. Aleurolit, agyagmárga (8-12 elektromos szelvények alapján)

Fig. 2. 2. SW-NE profile. Legend: 1. Small-grained sandstone, 2. Fine-grained sandstone, 3. Coarse-grained siltstone, 4. Fine-grained siltstone, 5. Clay-marl, 6. Sandstone of carbonate cement or marl and calcareous marl, 7. Lignite (1-7, on the basis of core material), 8. „Good” sandstone, 9. „Fair” sandstone, 10. „Poor” sandstone, 11. Sandstone alternating with siltstone, 12. Siltstone, clay-marl (8 to 12, on the basis of electric well-logs)



3. ábra. DNY-ÉK-i irányú szelvény. Jelmagyarázatot lásd az 1. ábránál

Fig. 3. SW-NE profile. For the legend, see Fig. 1.



4. ábra. DNY-ÉK-i irányú szelvény. Jelmagyarázatot lásd az 1. ábránál  
 Fig. 4. SW-NE profile. For the legend, see Fig 1.



## 6. ábra

A szénésíkokat tartalmazó réteg a 174. sz. fúrástól DK-re ékelődik ki. A legvastagabb homokkőrétegek a 208., 371., 278. sz. fúrások körzetét jellemzik. A közbelső aleurolitréteg a 172. sz. fúrásban jelentkezik, felette egy kisebb, homokkővel elválasztott aleurolitlenese is észlelhető. A DNy—ÉK-i irányú szelvényeken látszik, hogy mindkét aleurolitcsík ÉK felé kiékelődik. Ugyanakkor a párhuzamos szelvények alapján DK felé mindkettőnek megvan a folytatása, más-más területegységen. Ez a példa is bizonyítja, hogy még egy viszonylag gyakorlatlan területen is mennyre egymásba fogazódnak a rétegek. A 156. sz. fúrástól DK-re a középső tagolt homokkőréteg kiékelődik, a felső homokkőréteg is kivékonyodik, illetve aleurolitba megy át. Az alsó aleurolitréteg feltűnően kivastagszik (155., 154., 153., 152., sz. fúrás). A 151., 145., 150., 476. sz. fúrásokban homokkő- és aleurolitlencsék szövevénye jelenik meg, tagolt, jobb kifejlődésű a rétegsor; majd a 178., 179., 477., 180., 181. sz. fúrásokban ismét vastag aleurolit jelentkezik. A felső lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg kb. a 153. sz. fúrásnál ékelődik ki.

## Az Algyő-2 szint részeinek jellemzése

Az *Algyő-1—2* szintet elválasztó agyagmárgaréteg döntően finom aleurolitból áll, csak néhol agyagmárga, amely sötétszürke, pikkelyes törésű, gyakran pergő jellegű, makrofaunában gazdag, ritkán szenesedett növénymaradványokat tartalmaz. A finom aleurolit szürke, sötétszürke színű, gyakran aprócsillámos, helyenként leveles elválású, máshol földes törésű. Rendszeresen tartalmaz makrofaunát, szórtaan szenesedett növénymaradványos. Durva aleurolit, néha vékony finomhomokkő-betelepülések, kis kiterjedésű lencsés rétegzik. A durva aleurolit szürke, csillámos, szenesedett növénymaradványos, gyakran lemezes elválású, máshol földes törésű.

Az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitrétegben már rendszeresen megjelennek a finomhomokkő-csíkok. Gyakori a finomhomokkő és durva, esetleg finom aleurolit réteglemezek váltakozása.

Az algyői felsőpannoniai telepek asszimmetrikus regressziós üledékritmusok, amelyek tovább bonthatók heterogenitásuk miatt. A ritmus kezdő tagja esetünkben az Algyő-1—2 telepeket elválasztó agyagmárgaréteg. Ez jelenti az üledékképződésben a tavi előntés tetőpontját. A vizsgált területen és időkeretben nem annyira mély, mint inkább nyíltvízi fáciest jelez. Alján még alig fordul elő rétegzettség, a szemcséösszetétel felfelé ütemesen durvul, és gyakoribb a rétegzettség is. Az agyagmárga és finom aleurolit szakaszok között fokozatos az átmenet. A finom és durva aleurolit átmenetei is sokszor fokozatosak azonban már az éles réteghatárok is gyakoriak. Mindkét átmenet típus elterjedt a durva aleurolit és finomhomokkő között is.

Az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitrétegben max. 0,5 m vastag finomhomokkő-betelepülések vannak. Ezek nem szinttartóak, bennük gyakori a mikro-ferde rétegzettség. A réteg a nyíltvízi, sekélytavi környezet megszűnésének és a partvonal közélebbre kerülésének a kezdetét jelezheti.

A középső tagolt homokkőréteg alsó elhatárolása az egymásba fonódó kőzetlencsék miatt gyakran bizonytalan. Az ÉNy-i részen nem különül el élesen a felső homokkőrétegtől. DK felé haladva egyre aleurolitosabb kifejlődésű.

Az ide tartozó homokkőrétegeket többnyire vékony aleurolitbetelepülések, csillám és szenesedett növénymaradvány réteglemezek tagolják. Uralkodóan finomhomokkő építi fel. Világosszürke (az olajos szakaszok sárgásszürkék), rendszeresen csillámos, szenesedett növénymaradványos, sokszor lemezes elválású. Elterjedt a szenesedett növénymaradvány- és csillám zsinórosság. Igen gyakori a mm-es vékonyrétegzettség. A közbetelepült aleurolitrétegek esetében éles és fokozatos átmenet egyaránt lehetséges. Felső szakaszán a rétegzettség csökken, a szemcséösszetétel durvul. Fokozatos átmenetekkel apróhomokkő-betelepülések jelentkeznek.

E képződmények sekélyvízi, partközeli környezetben halmozódtak fel, ahol az áramlások erőssége ingadozó lehetett, de tendencia jelleggel egyre erősödött. A terület ÉNy-i és középső részein kis területen belül nagy változások figyelhetők meg. Ennek okát abban kell keresnünk, hogy az aleurolitban gazdag területek vizalatti turzásokkal elgátolódtak és áramlás szegény helyzetbe kerültek, ahová csak árvízkor jutott homoküledék.

A közbelső aleurolitréteg az ÉNy-i részen hiányzik, illetve csak lencsék formájában van meg. DK-en, ahol az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg vastag, abba olvad bele. Finom és durva aleurolit alkotja, gyakran tartalmaz vékony finomhomokkő-csíkokat, lencsákat. Igen gyakori a szenesedett növénymaradványosság.

Ez a képződmény a sekélytavi, partközeli környezet áramlásszegény periódusaiban halmozódott fel.

A *felső homokkőréteg* DK felé vékonyodik. Tető zónában vastagabb homokkő nyelv-ként nyúlik DK-i irányba. A mező ÉNy-i részén általában kevésbé tagolt, gyakran rétegzetlen. A mértékadó szem nagyság itt 0,1–0,3 mm. Gyakoriak a szenesedett növény-maradványok. Szemesösszetétele DK felé finomodik, ezzel párhuzamosan a rétegzett szakaszok mennyisége is nő. Az ÉNy-i terület *felső homokkőrétege* egy DK felé előrenyomuló deltarendszer részeként halmozódott fel. Áramlási csatornakitöltés homokkő, „parti”, partközeli tavi üledékek alkotják. A középső és DK-i területek vastagabb homokkőrétegei turzásokhoz és a tó áramlataihoz kötöttek.

ÉNy-on a *felső homokkőrétegre* aleurolitból, szenes agyagból és aleurolitból, fás barnakőszénből álló *szénescsontos réteg települ*. Az egyes képződmények között az átmenet általában fokozatos. A szelvényeken látható módon ez az összlet lehet kétfagú is, egy homokkőlencsével elválasztva.

A *felső lencsés kifejűlődesű homokkő-aleurolitréteg* a szénescsontos rétegre települ és DK felé túlterjed azon. (A DNy-i szárnnyon bizonytalan a túlterjedés.) A *felső homokkőréteghez* viszonyítva finomabb szemcseösszetételű. Finomhomokkő, finom és durva aleurolit alkotja. A réteg a Szeged-1 és Algyő-2 szintek közötti elválasztó agyagmárga felé mutat átmenetet. Az újabb tavi elöntés — part távolodás — kezdetét jelzi.

### A homokkőrétegek összesített vastagság-értékeinek ábrázolása

E térkép elkészítésekor az elektromos szelvények és a maganyag összehasonlításakor nyert tapasztalatokra támaszkodtunk. A jó homokkőrétegek vastagságát 10%-al, a közepes homokkőrétegeket 20–30%-al, (a tagoltság függvényében) a gyenge homokkőrétegek vastagságát pedig 40%-al csökkentettük. Megkülönböztettünk még aleurolit-homokkő váltakozást 50%-os vastagság értékkel. Így az egyes fúrásokban talált homokkőrétegek megközelítő vastagságát kaptuk meg (7. ábra)

A térképet több változatban is elkészítettük, végül a 3-mes izopachok alkalmazása látszott a legcélszerűbbnek. A vastagságkülönbségek alapján kirajzolódna a homokot szállító és lerakó áramlások leggyakoribb helyei. Felismerhető az a tendencia, hogy DK-i irányban a homokkő vastagsága fokozatosan csökken. Az is kivehető azonban, hogy még ez a tendencia is igen heterogén módon érvényesül. Vastag homokkővel jelzett áramlási csatornák rajzolhatók ki a mező ÉNy-i és középső területein. Ugyanakkor e területek mellett — látszólag átmenet nélkül — aleurolit gazdag területfoltok jelentkeznek. A Tisza vonalában, valamint a DK-i rész néhány fúrásában is homokkővastagodás tapasztalható.

Az ÉNy-i rész vastag homokkőrétegei legegyszerűbben egy delta homlokterének képződményeiként értelmezhetők. A legfelső, rétegzetlen szakasz részben tóparti, partszegélyi homokkő, a mező más részein már tavi áramlásokhoz kötöttek a homokfelhalmozódások. A szenes réteg jelzi a delta előrenyomulásának Algyő-2 szintbeli maximumát. A felső, lencsés kifejűlődesű homokkő-aleurolitréteg viszont már a Szeged-1 szintbe átvezető újabb tavi elöntést vezeti be.

A homokkő kis területen észlelhető nagy vastagságváltozásainak oka tehát ebben a felhalmozódási környezetben keresendő.

### Szemcseösszetételi vizsgálatok

Az Algyő-2 szintből több mint 1000 db szemcseösszetételi vizsgálat készült. Sajnos az adatok eloszlása meglehetősen egyenetlen. Ezt a magvétel esetlegesége, és a maganyag hiányos volta okozza.

Az egyes fúrásokon belüli függőleges irányú változásokra jó példa az Algyő-194. és 198. sz. fúrásokban tapasztalt és az 1. ábrán látható szemcseösszetétel.

Megvizsgáltuk a szemcseösszetételi statisztikus értékek eloszlását, összefüggéseit. Itt csupán az osztályozottság-értékek eloszlását mutatjuk be. A vizsgált minták 1,5%-a mérsékeltén jól osztályozott, 36,0%-a mérsékeltén osztályozott, 17,3%-a gyengén osztályozott, 0,7%-a igen gyengén osztályozott, 0,1%-a rendkívül gyengén osztályozott. A vizsgált minták 44,4%-ának osztályozottsága a finom frakciók túlsúlya miatt kiszámíthatatlannak bizonyult, az utóbbiak szinte kivétel nélkül a rendkívül gyengén osztályozott kategóriába kerülnének.

Az osztályozottsági értékek függőleges megoszlásának megítélése céljából a szintet mechanikusan harmadoltuk, és az egyes harmadokhoz tartozó értékekből számoltunk átlagokat. Ebből adódott, hogy az Algyő-2 üledékritmus alsó harmadába tartozó 47 db minta átlagos osztályozottsági értéke 1,56. A középső harmadba tartozó 246 db minta átlagos osztályozottsága 1,38 és a felső harmad 279 db vizsgált anyagának átlagos osztályozottsága 1,21. Az osztályozottság értéke tehát fölfelé javuló tendenciát mutat, az ülepítő közeg energia ingadozásai „kiegyenlítődnék”.

Mindebből — összekapcsolva azzal a ténnyel, hogy fölfelé a szemcseösszetétel durvul — egy állandóan, de kismértékben erősödő energiájú és áramlástanilag egyre kiegyensúlyozottabbá váló üledékképződési környezetre kell következtetni. Ismerve az értékek függőleges heterogenitását, a „kiegyensúlyozottság” csak relatív értelemben igaz. A vízszintes heterogenitás miatt az ÉNY-i és középső területek osztályozottsági értéke a felső harmad „jó” osztályozottsága felé tolódik el, ezzel szemben a Tisza vonalától DK-re a szint felső harmadában is az osztályozatlanabb üledékek jellemzőek.

### Az Algyő-2 szint faunatartalma

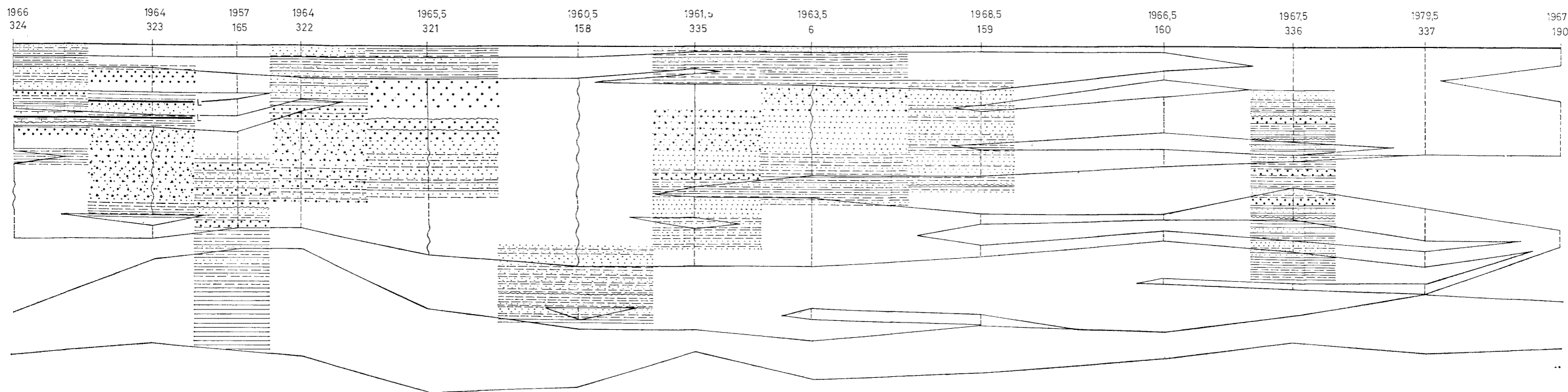
A táblázat az Algyő-2 szint vertikális harmadolásával készült. Az alsó harmad (A) az Algyő-1 és Algyő-2 szintek közötti elválasztó agyagmárga és az alsó, lencsés kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg. A középső harmad (B) tartalmazza az alsó, lencsés kifejlődésű homokkő-aleurolitréteget ott, ahol az kivasztagszik, a középső tagolt homokkő, valamint a közbenső aleurolitréteget. A felső harmadba (C) a felső homokkőréteg, a széncsíkos réteg és a közbenső aleurolitréteg egy része tartozik. A felső, lencsés kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg (D) faunája is szerepel a táblázaton. A heterogenitás miatt az A, B, C, D réteg szerinti azonosítás csak megközelíti a valóságot.

A darabszám a magrészek számát jelöli, amelyben a fajt megtalálták. A tényleges darabszámnál — főként az uralkodó fajok esetében — ez a szám jóval kisebb. A meghatározások az OGIL (SZÉLES M.) és az NKFÜ laboratóriumai-ban készültek (MUCSI M., MAGYAR L.).

Az egyes fajok horizontális eloszlását megvizsgálva kitűnt, hogy az ÉNY-i rész fás barnaköszénnel és szenes agyagrétegekkel jellemzett szakasza (C) a szint többi részétől eltérő faunát tartalmaz: *Psilonio* sp., *Pisidium* sp., *Dreissena serbica* BRUS., *Anodonta* sp., *Hydrobia syrnica* NEUM., *Hyriopsis* sp., *Planorbis* sp., *Bithynia* sp., *Tacheocampylaea dodereleini* BRUS., *Limnocardium* sp., *Limnocardium vutskitsi* BRUS., *Limnocardium ochetophorum* BRUS., *Viviparus sadleri* PARTSCH., *Viviparus* sp.

ÉNy

DK

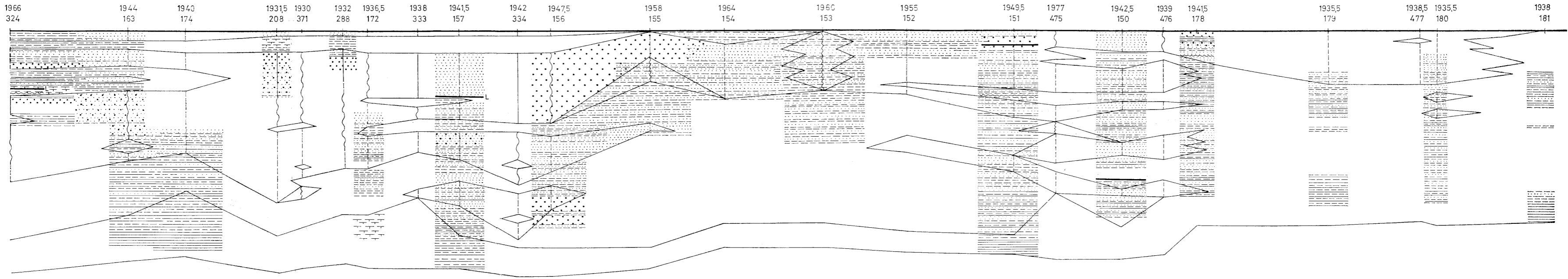


5. ábra. ÉNy-DK-i irányú szelvény. Jel magyarázatát lásd az 1. ábránál

Fig. 5. NW-SE profile. For the legend, see Fig. 1.

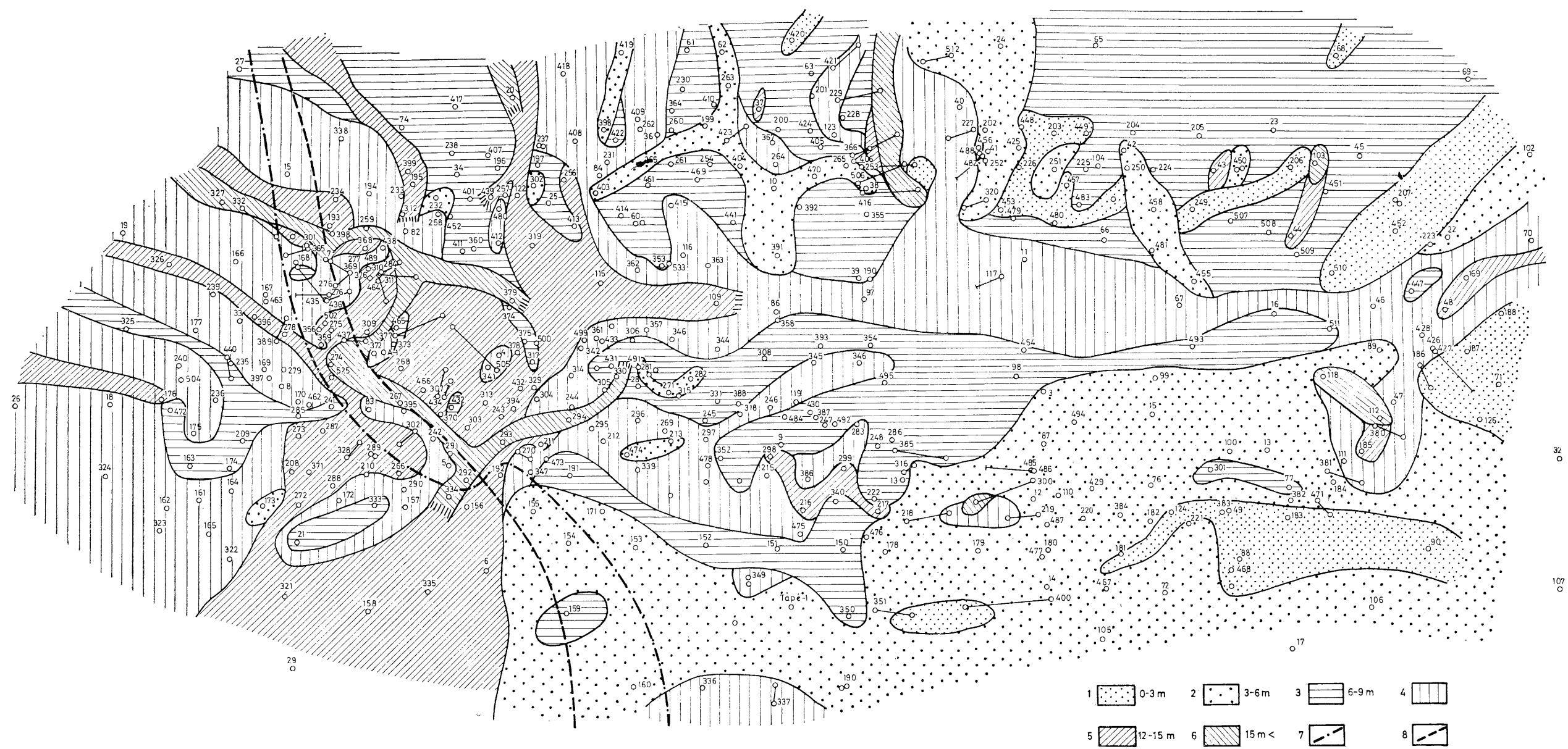
ÉNy

DK



6. ábra. ÉNy-DK-i irányú szelvény. Jel magyarázatát lásd az 1. ábránál

Fig. 6. NW-SE profile. For the legend, see Fig. 1.



7. ábra. Az Algyó-2 szintű homokkő vastagság térképe és a felső, lencses kifejlődésű homokkő aleurolit réteg, valamint a fás barnakőszén elterjedésének DK-i határa. J e l m a g y a r á z a t : 1. 0-3 m, 2. 3-6 m, 3. 6-9 m, 4. 9-12 m, 5. 12-15 m, 6. 15 m, 7. A felső, lencses homokkő-aleurolit réteg DK-i határa, 8. A fás barnakőszén elterjedésének DK-i határa

Fig. 7. Isopach map of sandstones from the Algyó-2 horizon and southeastern boundary of the upper, lenticular sandstone-siltstone layer and of the lignite. L e g e n d : 1. 0-3 m, 2. 3-6 m, 3. 6-9 m, 4. 9-12 m, 5. 12-15 m, 6. 15 m, 7. Southeastern boundary of the upper lenticular sandstone-siltstone layer, 8. Southeastern boundary of the lignite

Faj	D	C	B	A	db
<i>Anodonta</i> sp.	—	1	—	1	2
<i>Unio</i> cfr. <i>atavus</i> PARTSCH.	—	—	—	1	1
<i>Unio</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Psilunio</i> sp.	—	3	—	—	3
<i>Hyriopsis</i> sp.	—	2	—	—	2
<i>Pisidium</i> sp.	—	1	—	—	1
<i>Limnocardium abichi</i> (RH) var.	4	19	11	97	131
<i>Limnocardium lenzi</i> (RH)	—	—	1	2	3
<i>Limnocardium lenzi asperocostatum</i> GORJ.—KRAMB.	—	—	—	16	16
<i>Limnocardium steindachneri</i> (BRUS)	—	—	1	17	18
<i>Limnocardium in ochetophorum</i> (BRUS)	2	2	—	21	25
<i>Limnocardium euskitzi</i> (BRUS)	—	2	—	2	4
<i>Limnocardium hungaricum</i> (MH)	—	—	1	1	2
<i>Limnocardium sagrabiense</i> (BRUS)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium decorum</i> (FUCHS)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium incertum</i> (DESH)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium subcarinatum</i> (DESH)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium apertum</i> (MÜNST)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium</i> sp.	4	14	14	79	111
<i>Dreissena serbica</i> (BRUS)	—	2	—	2	4
<i>Dreissena</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Congeria banatica</i> RH.	—	—	—	1	1
<i>Congeria csjeki</i> MH.	—	1	—	—	2
<i>Congeria partsch-maorti</i> BARN. et STR.	—	—	—	—	2
<i>Congeria</i> sp.	—	1	—	10	11
<i>Hydrobia gymica</i> NEUM.	—	1	—	—	1
<i>Hydrobia</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Bitynia</i> sp.	—	2	—	—	2
<i>Tacheocampylaea doederleini</i> (BRUS)	—	1	—	—	1
<i>Lymnaea</i> sp.	—	—	—	3	3
<i>Viviparus sadleri</i> (PARTSCH)	1	1	1	3	6
<i>Viviparus</i> sp.	1	4	3	9	17
<i>Planorbis</i> sp.	—	2	—	2	4
<i>Anisus</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Valenciennesia reussi</i> NEUM.	—	—	—	17	17
<i>Valenciennesia</i> sp.	—	—	—	7	7
Insecta kitenmaradvány	—	1	—	—	1

A „C” összlet fauna-tartalma a szint más területein a *Limnocardium abichi* R. H. var. több mint 90%-os jelenlétével jellemezhető. A szenes réteg felett levő felső, lencsés kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg (D) szintén *Limnocardium abichi* R. H. var. tartalmú. Ez egyik bizonyítéka a szint felhalmozódása közben végbement ösföldrajzi környezetváltozásnak. *Az édesvízi és csökkenet sósvízi fajok egy időben egymás mellett kellett, hogy éljenek, ugyanakkor időben egymást váltva találtuk őket az ÉNY-i területrészen.*

A faunaegyüttes partközeli, hullámozástól, áramlástól változó mértékben mozgatótt sekélyvízű környezetre utal. A szenes réteg ősmaradványai jelzik, hogy a szublitórális környezet uralkodó volta mellett a feltöltődés következtében időszakos és térben is elkülönülő mocsári környezet valószínűsíthető.

Az agyagmárga és finom aleuolitrétegekben a *Limnocardium abichi* R. H. var. a leggyakoribb faj, amelynek környezetigényét nem ismerjük, a fajnak recens megfelelője nincs. A varietast SZÉLES M. írta le Algyőről. Valószínűnek tartjuk, hogy a *Limnocardium abichi* R. H. törzs faj méretváltozását éppen azok a környezeti hatások eredményezték, amelyeket feltételezünk.

### Közetszerkezeti jegyek

Az üledékek fácies vizsgálata során — genetikai jelentősége miatt — egyre több figyelmet fordítanak a rétegzettség minőségének megállapítására. Ennek az az oka, hogy a nyersanyag kutatási gyakorlat a földtani eseménytörténet mind pontosabb rekonstruálását igényli. Adatokat kell szereznünk az üledék-

gyűjtők és szárazföldek határaitól, az éghajlat változásairól, az üledékgyűjtő vizének fizikai, kémiai és biológiai adottságairól, mélységéről, határainak közzetani, morfológiai jellegéről, az üledékgyűjtőn belül az üledékszállítás módjáról, erejéről és irányáról. Ennek a követelménynek a hazai pannon viszonylatában ma még csak nagyvonalakban tudunk eleget tenni.

### *Belső szerkezetek*

A rétegzettség módjából az ülepítő közeg mozgásállapotára következtethetünk. A nyugodtvízi üledékekre a horizontális réteglemezek jellemzőek, amelyek egymással és a felhalmozódási formát határoló réteglapokkal párhuzamosak. Az áramló vízi üledékek ferdén rétegzettek.

Igen gyakori az Algyő-2 szintben, de különösen annak középső és alsó szakzaiban a horizontális párhuzamos rétegzettség. Elsősorban finom homokkőhöz és durva aleurolithoz kötötten jelentkezik. A DK-i területeken a szint teljes terjedelmében elterjedt rétegződési mód. A mocsári, szenes rétegekre is jellemző. A horizontális párhuzamos rétegződés sorozatait gyakran szakítják meg durvább, vagy azonos szemnagyságú ferdén rétegzett szakaszok, amelyek a vonzó áramok képződményei (I/3. tábla).

Nagyon elterjedt a durva aleurolit, finomhomokkő és apróhomokkőrétegek egy részénél a szenesedett növénymaradvány és csillám zsinórosság (II/3., 4; VI/1. V/1., 2., 3. tábla). Lehet vízszintes, párhuzamos, hullámos, lencsés, de mindenképpen az energiaszint hirtelen lecsökkenésére, tehát ütemes felhalmozódásra utal.

A hullámos rétegzés a mederfenékkal érintkező hullámmozgás oszcillációjának az eredménye. Elsősorban ártereken, tavak, tengerek parti övezeteiben gyakori. Az Algyő-2 szintben pl. a 205., 407., 408. sz. fúrásokból írtuk le.

Az összetett rétegzést két, vagy több rétegződési típus együttes fellépése jellemzi. A horizontális és a ferde rétegzésű réteglemezsorozatokat váltakozása, amely a szintben igen gyakori, a ferde rétegzést okozó áramlások szakaszos lecsökkenésére vezethető vissza.

A flázeres rétegzés úgy keletkezik, hogy az iszap a homokhullámok közötti hullámvölgyekbe települ be. Összetett hullámos rétegzésnél az iszap a homokhullámok hegyeit, völgyeit egyaránt befedi (207., 194. sz. fúrás).

A lencsés rétegzésnél a homokhullámok egymástól többé-kevésbé független lencsákat, lencsesorozatokat alkotnak (399., 403., 405. stb. sz. fúrások).

A kavargó szerkezetek kialakulása valószínűleg a part közelségére, de mindenképpen a viszonylag gyors leülepedésre és az áramló víz, illetve zagy turbulenciájára utal (408. sz. fúrás. I/4., 5. tábla).

### *Külső szerkezetek:*

Igen gyakoriak a bioglifák: iszaplakó és iszapfaló szervezetek 1—10 mm-es járatai, lakócsövei, amelyek az elsődleges üledékszerkezetet megzavarják (194. sz. fúrás III/3; X/1. tábla).

Lombos falevél lenyomatot (I/1. tábla) találtunk a 237., 408., 202., 351., 183., 200., 205. és 297. sz. fúrásban. Fennmaradásukhoz elsősorban sekélyvízi és mocsári, áramlásmentes körülmények közt van lehetőség.

Gyakoriak a finom szemcseösszetételű (finom aleurolit, finomhomokkő) anyagban levő, max. 1,5 cm átmérőjű kvarckavicsok (230., 48., 20., 351., 159.,



28. sz. fúrás. I/3, 5. tábla). A deltát alkotó folyó gyors áradásaihoz kötjük beke-rülésüket.

Pirithintést figyeltünk meg a 417. sz. fúrás agyagmárgájában. Laguna kör-nyezetben jöhetett létre, redukciós viszonyokat jelez.

Humuszosság — egykori talajzónára utaló jegyek kerültek elő a 275., 405., 325., 176., 285., 194. sz. fúrásokból.

### *Deformációs szerkezetek*

Igen gyakoriak. Terhelési zsebek az iszapos fenékre települt homokrétegek alsó réteglapján alakulnak ki, differenciált terhelés következtében (VIII/3; IX/1., 2. tábla). Általában a felfelé nyomuló iszap lángszerkezeteivel társulnak (205., 194., 198. stb. sz. fúrás). A homokinjekciók az üledékterhelés hatására a leülepedett anyagban bekövetkezett folyósodás következményei (194., 198. sz. fúrás).

Rétegen belüli folyósodás eredménye a konvolúció (I/4, 5. tábla). Az üledék-folyás, suvadás jelensége is gyakori a szintben (263., 203., 177. sz. fúrás).

Agyagmárga „kavicsot” találunk apróhomokkő-rétegben a 403. sz. fúrásban. Finomhomokkő és durva aleuritcsikok szeszélyes egymásba gyűrődése figyel-hető meg pl. a 408., 194. sz. fúrásban stb. (III/2. tábla).

Atektionikusan repedezett márga-mésmárga (III/6. tábla). fordul elő a 400., 197. sz. fúrásban. A repedések a rétegen belül elhalnak, kalcitkristályokkal kitöltöttek (13., 16., 43. sz. fúrás).

Függőleges helyzetű gyökérmaradvány pl. a 198. sz. fúrásból került elő (III/4. tábla). Helybenéltnek tekintjük.

Mészkonkréciókat figyeltünk meg pl. a 47. sz. fúrásban.

## Összefoglalás

POTTER (1967) szavai szerint: „Akkor, amikor napjainkban háromszáz millió dollárt költenek részecskegyorsítókra a fizikában és óriási összegeket az úrkuta-tásra, miért ne várnánk el a geológusok koordinált erőfeszítését a homokkő-testekre vonatkozó alapvető adatok felkutatásában?”

A mozgatóerő természetesen a gazdasági szükséglet. A homokkő-testek morfológiájának ismerete sok feladat megoldásának gyakorlati eszköze; ez ha jól ismert, rendszerint az uralkodó szállító közeg azonosítását is lehetővé teszi. Figyelembe kell venni az uralkodó méreteket is. Az üledékek tanulmányozásá-nál a homokkő-testek keresztmetszete általában igen jó tájékoztatást ad szá-munkra (szelvények, térképek).

Az ősföldrajzi elképzeléseknél az üledékképződési egyidejűség és a felhal-mozódási környezetek térbeli elterjedésének meghatározásakor igen nagy nehé-zségek adódnak. A helyes következtetések elvi alapja a litofáciesek egyidejűsé-gének a megállapítása.

I. Az Algyő-2 üledékritmusnak egy sor jellegzetessége van, amelyek delta üledékképződést és kapcsolódó környezetei jelenlétét bizonyítják a felsőpannó-niai összlet alján. A szelvényekkel és térképekkel szemléltetett paleogeomorfo-lógiai kép a környezetek szeszélyes, de mégis összhangban levő sorozatára utal. A kőzetek szöveti és szerkezeti sajátosságai szintén jellemzőek a delta üledék-képződésre és kapcsolódó környezeteire.

Kvarckavicsok jelenléte a finomszemcsés üledékekben nagyon ellentétes energia állapotokra, árvezekre utal. A függőleges gyökérmadaradványok, a humuszosság, a lombos falevéllenomatok, a szenesedett növénymaradványosság, a szenes rétegek területi elterjedése, az egyes rétegződési formák, a heterogenitás területi és függőleges változása, a szemcseösszetétel fölfelé durvuló tendenciája az ÉNY-ről DK felé aleurolitosodó felépítés, a faunaelemek térbeli eloszlása DK-Alföld más területeinek felsőpannóniai üledékeihez hasonlóan a fluvio-lakusztis rendszer meglétére utal.

A legelső felsőpannóniai telepek térbeli helyzete Algyőn fokozatosan előrenyomuló üledékképződésre utal. A Maros-7 szint csupán a mező ÉNY-i szárnyának kis területén rögzíthető, majd kiékelődik az „alsó-felsőpannóniai határra”. A Maros 6, —5, —4, —3, —2, —1 és Algyő-1 szintek után következik itt az Algyő-2 szint. DK felé haladva mind újabb és újabb szintek ékelődnek ki, míg végül az Algyő-2 szint is kiékelődik.

„A jelenlegi üledékgyűjtő medencék feltöltődési folyamatának leggyorsabb és leglátványosabb módja a delta üledékképződés. Miért tulajdonítunk akkor ennek elenyésző szerepet a múltban?” (SHEPARD 1964). A delta homlokrétegeinek lejtőszöge  $1^\circ$  alatt van. A diszkordancia, amit a delta lerakódások okoznak egészen csekély, legtöbb esetben szinte felismerhetetlen. A delta frontokra a réteglemezesség (aleurolit és homok váltakozása), a szokatlanul sok csillám, szenesedett növénymaradvány jellemző. BOTVINKINA (1964) szerint a delták víz alatti részein az osztályozottság rendszerint közepes. Kavicsok gyakoriak. A fölfelé durvuló szemcseösszetétel a lerakódási maximum helyének előrenyomulása következtében alakul ki. „A delta-komplexumok kialakulásáért a folyótorkolatok helyváltoztatásai voltak felelősek. A delta lerakódás környezeti genetikailag kapcsolódnak, mind horizontálisan, mind vertikálisan” (WEIMERT 1971). A delta mérete, alakja és közettömege az üledékgyűjtőbeli és folyóvízi folyamatok kölcsönhatásától függ. A deltaképződés rendkívül sokváltozós folyamat, amely az ősi delták felismerésének legtöbb nehézségét okozza.

2. A látszólagos ellentmondás, hogy „mindenütt delta volt egyidejűleg a felsőpannóniai összetétel alján”, abból adódik, hogy az alsó- és felsőpannóniai üledékek egymástól való elhatárolását közetfácies változásokra alapozták, és ezt a határt időhatárnak tekintik. Feltehető azonban, hogy az Alföldet egységes üledékgyűjtőként fogva fel, már az alsópannóniai rétegsor leülepedésével egyidejűleg megindult a medenceperemek felől a medence feltöltődésével párhuzamosan a felsőpannóniai felhalmozódási környezetek térhódítása. Az egymás feletti ritmusok fő oka a delta felhalmozódás sajátosságain túl a medencefenék szakaszosan lejátszódnó epirogén süllyedése. E két fontos tényezőtől kívül természetesen egyéb befolyásoló okokat is említhetünk. Ilyen pl. a lehordási terület nagysága, a folyók munkavégző képessége, az üledékgyűjtőn belüli áthalmozó — elegyengető tényezők rendszere, ismétlődő éghajlatváltozások stb.

Véleményünk szerint az előrenyomuló felsőpannóniai típusú környezet időben elhúzódva váltotta fel a DK-Alföldön is az egységes alsópannóniai beltavat, a fáciesek eltolódásának — helyzettesítésének törvénye szerint. Tehát sem a közettani, sem az őslénytani határ nem tekinthető időazonosnak nagy terület-egységre vonatkoztatva.

Végeredményben tehát a medenceperemek felől előrenyomuló felsőpannóniai deltarendszer hozta létre az algyői felsőpannóniai tároló homokkőréteget. Az akkori — feltételezésünk szerint tendencia jelleggel ÉNY—DK-i irány-

ban enyhén lejtő — környezet később az egyenlőtlen üledéktömörödés révén vált boltozottá, amely egyben eltorzította az üledéktestek felhalmozódáskori morfológiáját, meghagyta azonban azok jellegzetes üledékföldtani heterogenitását.

### Táblamagyarázat — Explanation of Plates

#### I. tábla — Plate I.

1. Algyő-408. 3/2. Lombos falevéllenyomatok durva aleurolitban  
Casts of deciduous leaves in coarse-grained siltstone
2. Algyő-230. 1/11. 1958, 45 m-ből kvarcavics beágyazódás finom aleurolitban,  $\emptyset$  1,5 cm.  
Quartz pebble enclosed in fine-grained siltstone from 1958.45 m,  $\emptyset$  1.5 cm
3. Algyő-351. 3/8. 2015,15 m-ből. Kavargó szerkezet, finom és durva aleurolit, apró-homokkő  
Turbulent structure, fine- and coarse-grained siltstone, fine-grained sandstone
4. Algyő-351. 3/8. 2015,15 m-ből. Kavargó szerkezet kvarcavicsal  
Turbulent structure with quartz pebble
5. Algyő-194. 1949,11—1947,17 m. Egymásba gyűrődött határfelület, szenesedett növénymaradvány és csillám zsinóros finomhomokkő és durva aleurolit között  
Compressed boundary surface between coalified plant remnants and fine- to coarse-grained siltstones with mica streaks
6. Algyő-171. 1969,40—1969,50 m. Finomhomokkő, finom és durva aleurolit anyagu rétegek, réteglemezek váltakozása. Gyakori a szenesedett növénymaradvány  
Alternation of fine-grained sandstone, fine- to coarse-grained siltstone laminae, etc. Coalified plant remains are frequent

#### II. tábla — Plate II.

1. Algyő-198. 1937,7 m-ből. Finomhomokkő. Függőleges helyzetű szenesedett gyökérmaradványt tartalmaz, mikrorétegzett. Horizontális párhuzamos réteglemezek, laposhullámos réteglemez-kötegek keresztarétegződést alkotnak. A felső szakasz szemcseösszetétele durvább, a rétegződés itt elmosódó  
Fine-grained sandstone, micro-laminated, with a coalified root remnant of vertical position. Parallel, horizontal laminae and bundless of flat to undulated laminae form a kind of cross lamination. The upper part shows coarser grain composition, the lamination here being less distinct
2. Algyő-194. 1939,75—1939,80 m. Mikrokeresztarétegzett és közel vízszintesen vékonyrétegzett réteglemez sorozatok váltakozása finomhomokkőben  
Alternation of micro-laminated and subparallel, finely laminated sedimentary structures in fine-grained sandstones
3. Algyő-194. 1937,5 m-ből. Rétegzetlen apróhomokkő  
Nonstratified, small-grained sandstone
4. Algyő-198. 1945,30—1945,45 m. Alul néhány kiékelődő finomhomokkő réteglemezt tartalmazó finom aleurolit, fölötté vékony durva aleurolit települ. A durva aleurolit tetején ferde réteghatár mentén szenesedett növénymaradvány feldúsulás van. A magdarab felső szakasza finomhomokkő és durva aleurolit. Az alsó részen közel vízszintes, párhuzamos réteglemezpáros a rétegződés. Gyakori a szenesedett növénymaradvány feldúsulás a réteglemez párok elválási felületein  
At the base, fine-grained siltstone with a few fine-grained sandstone laminae pinching out; above them there is a thin layer of coarse-grained siltstone. At the top of this siltstone, along an oblique contact line there is an enrichment of coalified plant remnants. The upper part of the core consists of fine-grained sandstone and coarse-grained siltstone. In the lower part the stratification is represented by subhorizontal, parallel pairs of laminae. The enrichment of coalified plant remains on the partition planes of lamina pairs is quite frequent

#### III. tábla — Plate III

1. Algyő-194. 1949,37—1949,50 m. Szenesedett növénymaradvány zsinórokkal közel vízszintesen és laposhullámosan rétegzett apróhomokkő. Az alsó részen a szenesedett növénymaradvány anyagu réteglemezek kiékelődőek  
Small-grained sandstone with coalified plant remnants enriched along horizontal and

flat-to-undulated bedding surfaces. In the lower part, laminae consisting of coalified plant remnants are pinching out

2. Algyó-409. 1953,30 m-ből. Kalcit kristály repedéskitöltés márga — mészmárga lencséiben. A repedés magon belül megszűnik

Calcite crystals filling a crack in the marl to calcareous marl lens. The crack ends still within the con

3. Algyó-198. 1940,07 m-ből. Finomhomokkő és durva aleurolit. A finomhomokkő alsó szakasza vízszintesen mikrorétegzett. Feljebb ferde réteglemez sorozatok keresztarétegzettséget hoznak létre. A durva aleurolitban bioglifák, terhelési jegyek vannak  
Fine-grained sandstone and coarse-grained siltstone. The lower part of the fine-grained sandstone is horizontally microlaminated. Higher up sequences of oblique laminae produce cross lamination. In the coarse-grained siltstone there are ichnofossils and sole marks or load casts

4. Algyó-194. 1950,01—1950,18 m. Közel vízszintesen és laphullámosan szenesedett növénymaradvány és csillám zsinórokkal rétegzett finomhomokkő, a réteglemezek egy része kiékelődő. Alján 2 cm vastag apróhomokkő betelepülés van

Fine-grained sandstone with coalified plant remnants and streaks of mica enriched along subhorizontal and flat-to-undulated bedding plains, some of the laminae are pinching out. At the base there is a layer of 2 cm thickness consisting of small-grained sandstone

5. Algyó-194. 1949,17—1949,20 m. Szenesedett növénymaradvány zsinóros finomhomokkő szöveti képe, egy szenesedett növénymaradvány zsinór átmetszete. 95×

Texture pattern of fine-grained sandstone with streaks of coalified plant remnants cross-section of a coalified plant remnant. 95×

#### IV. tábla — Plate IV.

1. Algyó-194. 1949,17—1949,20 m. Szenesedett növénymaradvány zsinórokkal közel párhuzamosan rétegzett finomhomokkő. 6×

Fine-grained sandstone stratified almost parallel to the streaks of coalified plant remnants. 6×

2. Algyó-194. 1949,17—1949,20 m. Szenesedett növénymaradvány zsinóros finomhomokkő, a növénymaradvány zsinórok szeszélyesen gyűrt elrendezésűek. 6×

Fine-grained sandstone with streaks of coalified plant remnants affected by irregular folding. 6×

3. Algyó-194. 1952,25—1952,30 m. Iszaplakó szerkezet lakójárat kitöltése finom aleurolitban. Finomhomokkő és finom aleurolit szeszélyesen változó vastagságú réteglemezei, kiékelődő réteglemez sorozatai váltakoznak. 6×

Burrow-fill of a burrowing organism in fine-grained siltstone. Laminae of irregularly varying thickness of fine-grained sandstone and siltstone alternate with sequences of laminae pinching out. 6×

#### V. tábla — Plate V.

1. Algyó-194. 1952,25—1952,30 m. Finom aleurolit—finomhomokkő réteghatár, a finom aleurolitban terhelési szerkezet. 22×

Boundary between fine-grained siltstone and sandstone with a load cast in the fine siltstone. 22×

2. Algyó-194. 1952,25—1952,30 m. Finomhomokkő és finom aleurolit réteghatár, a finom aleurolitban finomhomokkőlencsével, terhelési szerkezet. 6×

Boundary between fine-grained sandstone and fine-grained siltstone with a fine sandstone lens in the fine siltstone, load cast. 6×

3. Algyó-194. 1952,25—1952,30 m. Ua. mint 2. 22×

The same as 2. 22×

#### VI. tábla — Plate VI.

1. Algyó-194. 1949,17—1949,20 m. Erősen aleurolitos finomhomokkőben gyűrt, szenesedett növénymaradvány zsinór részlete. 22×

Detail of a coalified plant remnant affected by compression in heavily silty fine-grained sandstone. 22×

2. Algyó-194. 1950,01—1950,18 m. Szenesedett növénymaradvány zsinórokkal rétegzett finomhomokkő. A rétegződés síkjában kiékelődő finomhomokkőlencse. 22×

Fine-grained sandstone with coalified plant remnants enriched along the bedding planes. A fine-grained sandstone lens pinching out in the bedding plane. 22×

3. Algyó-194. 1950,01—1950,18 m. Kiékelődő szenesedett növénymaradvány lencse finom homokkőben. 22×

Coalified plant remnants forming a lens pinching out in fine-grained sandstone. 22×

## VII. tábla — Plate VII.

- 1—2. Algyó-194. 1941,25—1941,44 m. Apróhomokkő szöveti képe 95 ×. N +  
Texture pattern of small-grained sandstone. 95 ×. N +  
3. Algyó-194. 1949,17—1949,20 m. Gyúrt szenesedett növénymaradvány zsinór finomhomokkőben. A legkisebb gyűrődés nyerge 22 ×  
Streak of folded or compressed plant remnants in fine-grained sandstone. Saddle of the smallest fold. 22 ×

## VIII. tábla — Plate VIII.

- 1—2. Algyó-194. 1950,01—1950,18 m. Erősen aleurolitos finomhomokkő, a rétegződés síkjában elrendeződött szenesedett növénymaradványok 22 ×  
Heavily silty, fine-grained sandstone and coalified plant remnants disposed in the bedding plane. 22 ×  
3. Algyó-194. 1952,25—1952,30 m. Apróhomokkő szöveti képe 6 ×  
Texture pattern of small-grained sandstone 6 ×

## IX. tábla — Plate IX.

1. Algyó-240. 1946,79—1946,87 m. Kemény, karbonátos kötőanyagú finomhomokkő (CaCO<sub>3</sub>: 52,2%) szöveti képe 22 ×  
Hard fine-grained sandstone of carbonate cement (CaCO<sub>3</sub>: 52.2%). 22 ×  
2. Algyó-240. 1946,79—1946,87 m. Ua. mint 1. 22 ×. N +  
The same as 1. 22 ×. N +  
3. Algyó-198. 1/1. Aleurolitos agyagmárga szöveti képe 22 ×  
Texture pattern of silty clay-marl. 22 ×  
4. Algyó-194. 1952,25—1952,30 m. Finom aleurolit szöveti képe 6 ×  
Texture pattern of fine siltstone. 6 ×

## Irodalom — References

- ALLEN, J. R. L. (1965): A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. *Sedimentology* 5. pp. 89—101.  
BALOGH K. (1971): Kőzet szerkezet és üledékfácies. Az üledékes petrológia újabb eredményei. Budapest pp. 1—57.  
BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. Budapest pp. 9—172.  
BARTHA F. (1975): A magyarországi pannon képződmények horizontális és vertikális összefüggései és problematikája. *Földt. Közl.* 105. pp. 399—418.  
BÉRCZI I. (1976): A szemecsoelosztás vizsgálatok statisztikus kiértékelése. Az üledékes petrológia újabb eredményei. Budapest pp. 59—121.  
BOTVIKINA, L. N. (1959): Morfológiceszkaja klasszifikacija szolisztosztij oszadocsnüh porod. *Izvesztija Akademii Nauk. Sz.Sz.R. Szerija Geológiceszkaja.* XXIV. 6.  
BOTVIKINA, L. N.—YABLOKOV, V. S. (1984): Specific features of deltaic deposits in coalbearing and cupriferos formations. *Developments in Sedimentology*. Vol. 1. Deltaic and shallow marine deposits. Amsterdam, London, New York. pp. 39—47.  
BUSCH, D. A. (1971): Genetic units in delta prospecting. *AAPG. Bull.* 55. 8. pp. 1137—1154.  
DANK V.—BÁN Á. (1966): Az algyói kőolaj- és földgázlefordulás földtani viszonyai és termelhetőségének elvei. *Földt. Kut.* 7. pp. 1—25.  
DANK V.—DÓZSI, A.—MUCSI, M. (1967): Über die Pliozänen und Pleistozänen Sedimentbildungen. *Verhältnisse der Grossen Tiefene. Acta Geogr.* tom. VIII. pp. 55—57.  
DANK V.—BODZAY I. (1970): A magyarországi potenciális szénhidrogén kőzletek fejlődéstörténeti háttere. *OKGT.* Kiadvány pp. 1—24.  
ELLIOTT, T. (1974): Interdistributary bay sequences and their genesis. *Sedimentology* 21. pp. 611—622.  
GAJDOS I.—PAP S. (1977): Törésszerű formalkulás lehetőségei az alföldi pliocén üledékekben. *Földt. Közl.* 107. pp. 437—456.  
GLENN, S.—VISHER—SANDRO SAITTA B and RODERICK S PHARES (1971): Pennsylvania delta patterns and petroleum occurrence in Eastern Oklahoma. *AAPG. Bull.* 55. 8. pp. 1206—1229.  
HORVÁTH F. (1955): Geokronológiánk mai problémái. *Földt. Közl.* 85. pp. 106—121.  
JÁMBOR Á. (1973): Az agyagos kőzetek fáciesének meghatározása. *Földt. Közl.* 103. pp. 355—363.  
JASKÓ S. (1966): A pliocén lignit települése és kutatási lehetőségei. *Bányászati Lapok* 99. 5. pp. 315—325.  
KORÓSSY L. (1963): Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. *Földt. Közl.* 93. pp. 153—172.  
MAGYAR L.—RÉVÉSZ I. (1976): Data on the classification of pannonian Sediments of the Algyó area. *Acta Mineralogica Petrographica.* Szeged. XXII/2. pp. 267—283.  
MIHÁLYI, I. (1955): Erosionszyklen—Anhäufungszyklen. *Acta Miner. Petr.* VII. pp. 51—62.  
MUCSI M.—MAGYAR L.—TANÁCS J.—RÉVÉSZ I. (1968): Algyói pannóniai magok szemecösszetételei, üledékritmus és fácies vizsgálata. *Szeged. Pályamunka* pp. 1—24.  
MUCSI M. (1973): A Dél-Alföldi földtani fejlődéstörténet a neogénben. *Földt. Közl.* 103. pp. 311—318.  
MUCSI, M.—RÉVÉSZ, I. (1975): Neogene evolution of the southeastern part of the Great Hungarian Plain on the basis of sedimentological investigations. *Acta Mineralogica Petrographica.* Szeged. XXII/1. pp. 29—49.  
MAURICE, A. GARRIGY. (1971): Deltaic Sedimentation in Athabasca Tar sands. *AAPG. Bull.* 55. 8. pp. 1155—1169.  
SPOLJARIĆ NEMALD. (1974): Subsurface geological investigation of a Pleistocene braided stream in the northern coastal plain, Delaware. *USA. Sedimentology* 21. pp. 451—461.  
PETTJOHN—POTTER—SIEVER (1972): Sand and sandstone. Springer verlag, Berlin, Heidelberg, New York p. 439—480.  
POTTER, P. E. (1967): Sand bodies and sedimentary environments, a review. *AAPG. Bull.* 51. 3. pp. 337—365. Tulsa

- REINECK, H. E.—SINGH, I. B. (1973): Depositional sedimentary environments. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
- SHEPARD, F. P. (1964): Criteria in modern sediments useful in recognising ancient sedimentary environments. Developments in Sedimentology. Vol. 1. Deltaic and shallow marine deposits. Amsterdam, London, New York. pp. 1–23.
- SZÉLES M. (1971): A Nagyalföld medencebeli pannon képződményei. A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. pp. 253–344.
- SZÓNOGYI M. (1975): Medenceperemi és medencebelseji felsőpannoniai rétegsorok összehasonlító vizsgálata. Szeged. Doktori értekezés
- WEIMERL R. J. (1971): Deltas and petroleum: Foreword. AAPG. Bull. 55. 8. pp. 1135–1136.
- WEIGHT, L. D.—COLEMAN, J. M. (1973): Variations in morphology of major river deltas as functions of ocean wave and river discharge regimes. AAPG. Bull. 57. 2. pp. 370–398.
- VÖLGYI L.—BALLA K.—SÜBA S.—CSALAGOVITS I. (1970): Magyarország szénhidrogéntelegei; Algyó. OKGT Kiadvány OKGT NKFÜ Szegedi Üzemegységének Kézikönyvi dokumentációi
- JÁTE, TTK, Földtani és Őslénytani, valamint Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék jelentései 1967–1977

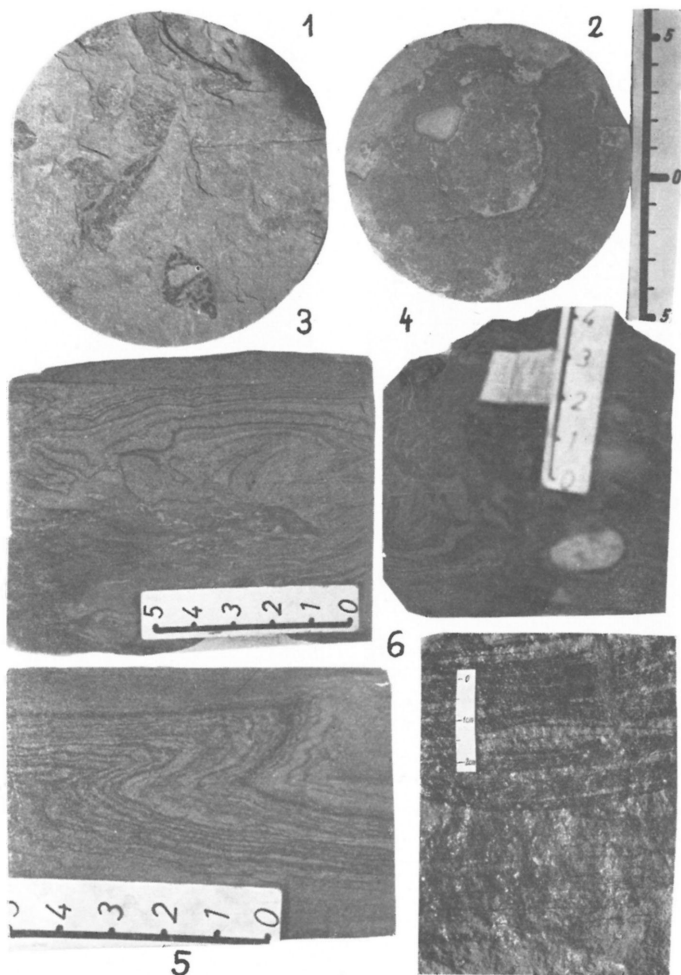
## Hydrocarbon deposit Algyó-2: geological structure sedimentological heterogeneity and palaeogeographic features

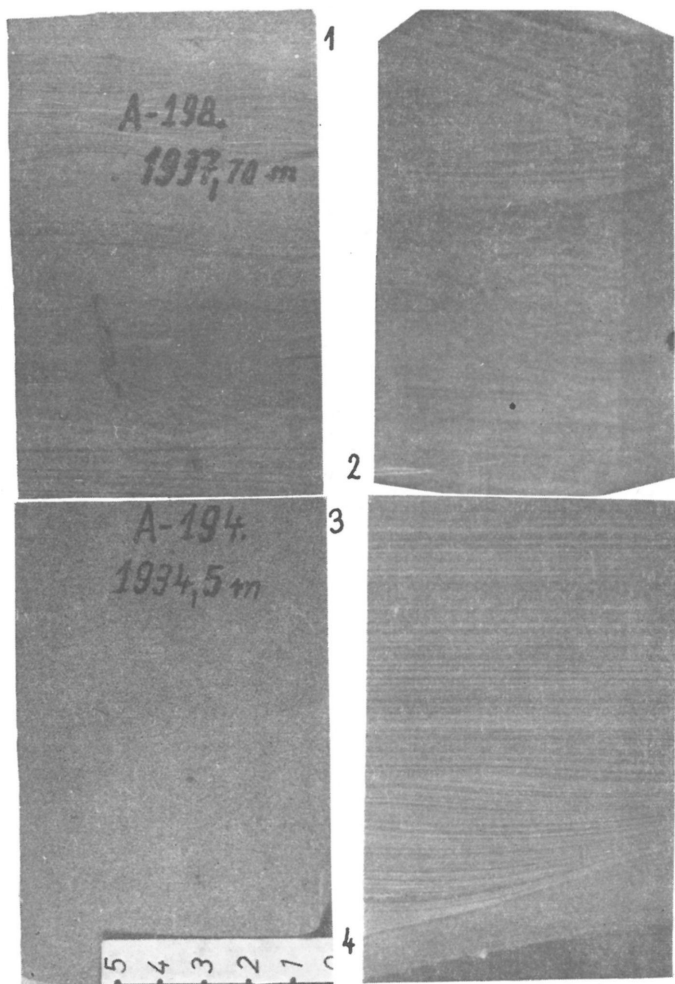
*Dr. I. Révész*

The sedimentological processing of Pannonian core samples from boreholes put down in the Great Hungarian Plain has enabled the geologists to locate, at the base of the Upper Pannonian at Algyó, southern Hungary, a distinct hydrocarbon reservoir, explored by core-drilling in many places and thus suited to detailed analyses. These analyses have led to the identification of the geological features, stratification and texture properties of the heterogeneous reservoir rocks concerned. Thus the afore-mentioned characteristics could be determined both laterally and vertically.

The characteristics of the Algyó-2 sedimentary rhythm testify to the presence of deltaic sedimentation and facies associated with it at the base of the Upper Pannonian sequence. These characteristic features are: the presence of quartz pebble in the fine-grained sediment suggests radical changes in water flow, i.e. floods, vertical root remnants, high humous content, leaf casts of deciduous trees, coalified plant remains, territorial distribution of carbonaceous sediments, spatial changes in heterogeneity, trend of upward increase in grain size, the increase of siltstone content in NW—SE direction, spatial distribution of faunal elements.

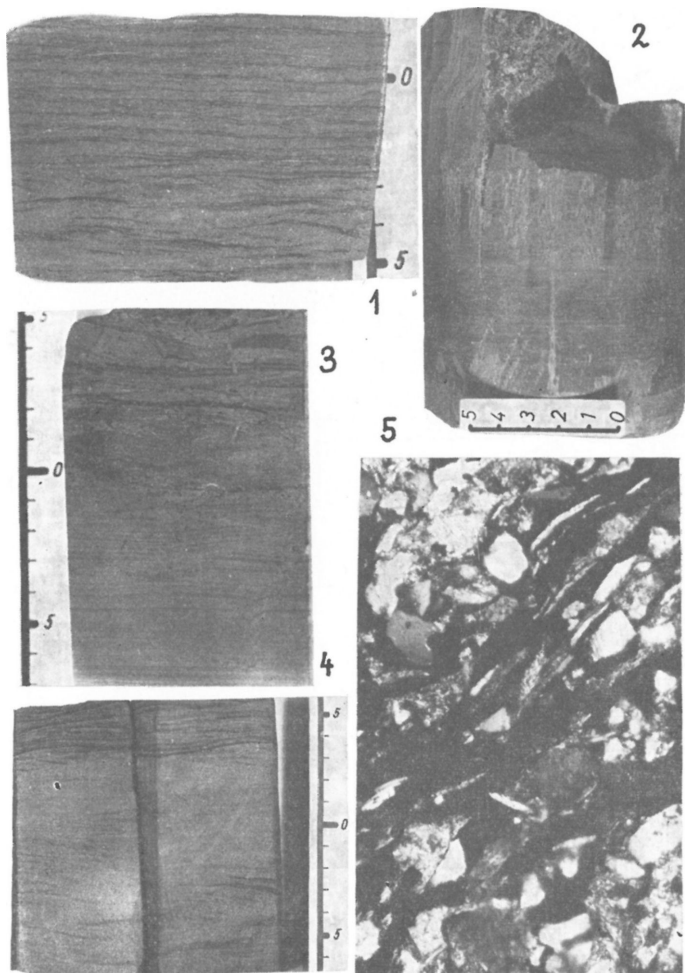
I. tábla — Plate I.

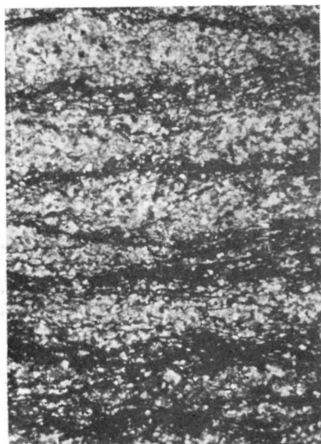




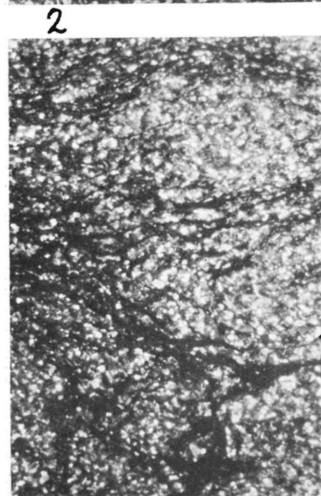


III. tábla — Plate III.

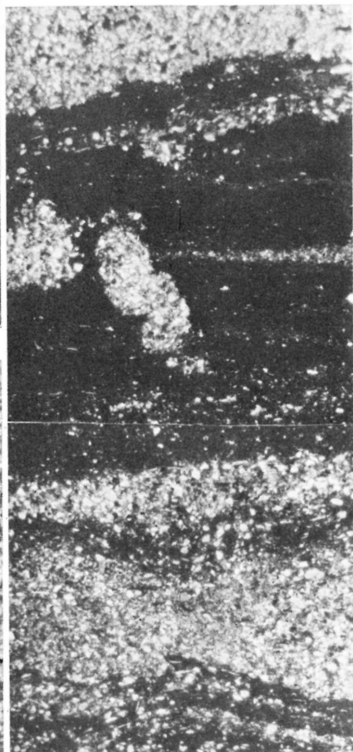




1

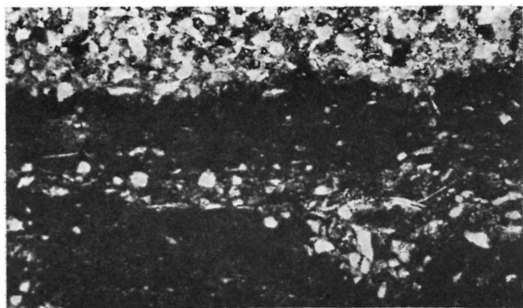


2

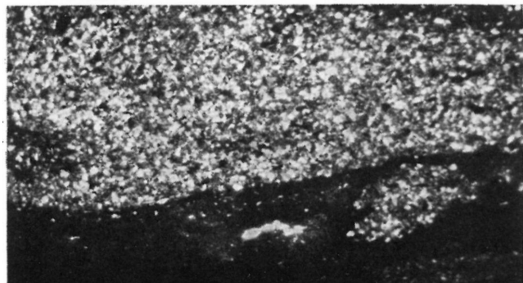


3

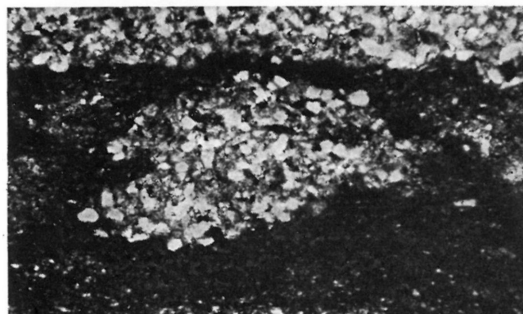
V. tábla — Plate V.



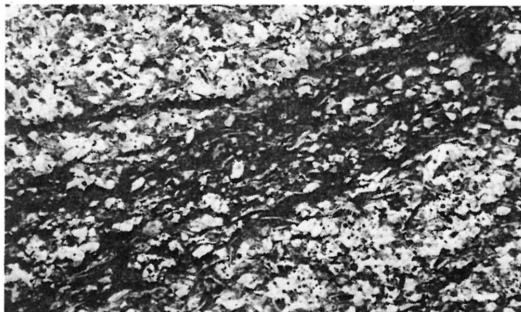
1



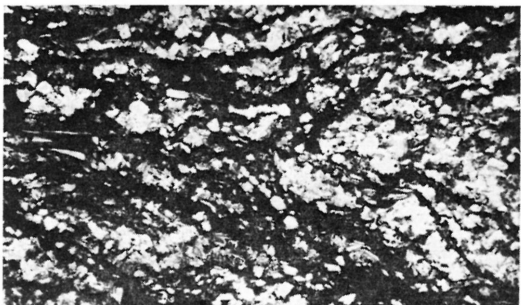
2



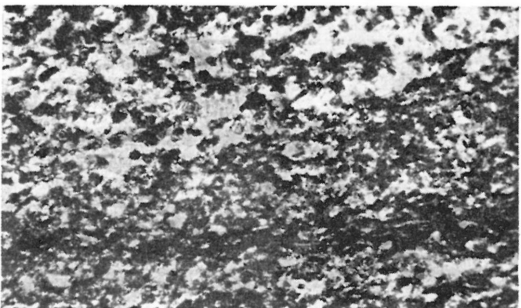
3



1



2

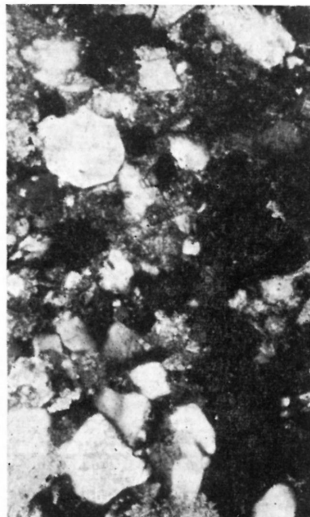


3

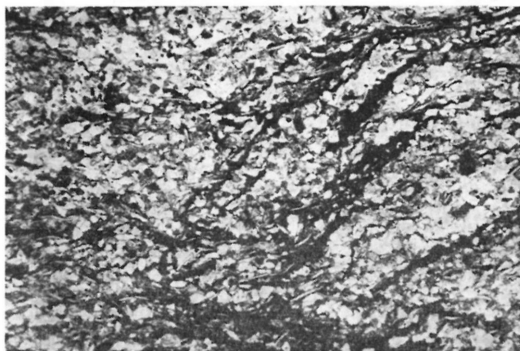
VII. tábla — Plate VII.



1

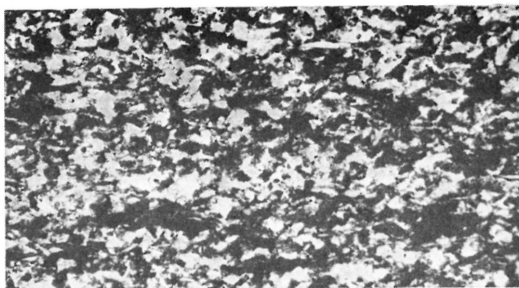


2

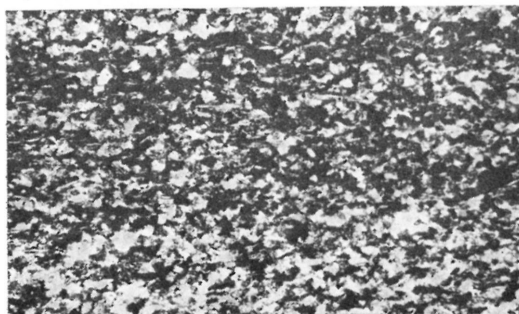


3

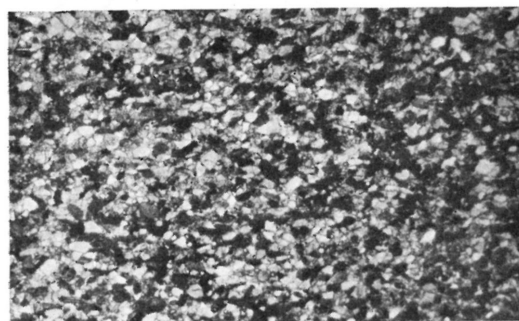
VIII. tábla — Plate VIII.



1

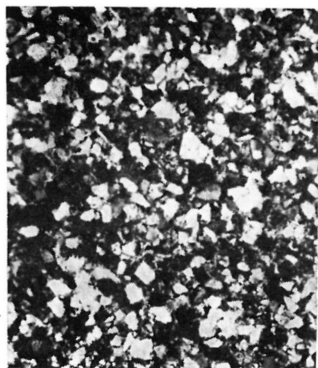


2

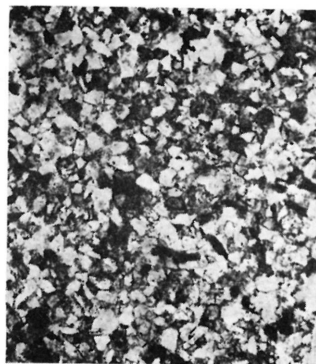


3

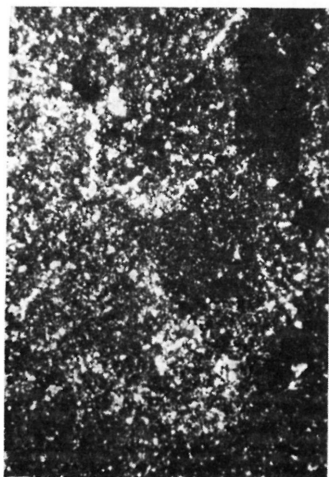
IX. tábla — Plate IX.



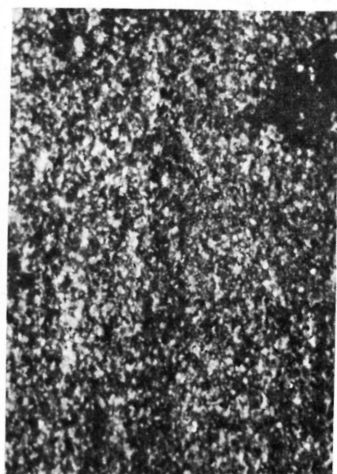
1



2



3



4

## Adatok a Bükk hegység negyedidőszaki ősföldrajzi képéhez

Hevesi Attila

(10 ábrával)

BALOGH K. 1964-ben megjelent „A Bükk hegység földtani képződményei” c. munkája a Bükk szerkezeti és kőzetfölapításának részletes elemzése mellett a hegység fejlődéstörténetének legfontosabb mozzanatait is fölvezeti. Saját és JÁMBOR Á. (1956, 1958, 1959.) kutatásai alapján csaknem teljesen tisztázza a hegység — addig többször vitatott — eocén és miocén kori fejlődéstörténetét: a hegység mai arculata kialakulásának kezdetét a miocén szarmata korszakába teszi. BALOGH K. (1964) tanulmánya után megjelent a Bükkkel is foglalkozó földtani és földrajzi értekezések részben a hegység szerkezetfejlődésének földtani felépítésének, valamint fejlődéstörténetének még pontosabb megrajzolására törekednek (BÁLDI T. 1966., HAJDUNÉ MOLNÁR K. 1968., MOLDVAY L. 1969., MOSTO, K. O. 1978., PINCZÉS Z. 1968., RADÓCZ GY. 1966., SZTRÁKOS K. 1973., TÓTH G. 1975., VITÁLIS GY.—HEGYI I.-NÉ 1967.); részben a hegység és tágabb környezete, a Kárpát-medence, fejlődéstörténetének és szerkezetének kapcsolatait világítják meg (BALLA Z. 1967., HORVÁTH F. 1978., KOVÁCS L. 1967., PÉCSI M. 1976., SZALAI T. 1969., SZÁDECKY-KARDOSS E. 1973., 1976., WEIN GY. 1972.). Mindezek alapján a Bükk az alsókréta végén meggyűrődött, a felsőkrétában D felé átbuktatott és átpikkelyeződött kőzettömege a harmadidőszakban főleg csak „egészében süllyedt vagy emelkedett”, szerkezetét csupán peremi vetők módosították (BALOGH K.). Az alsóeocén idején tönkösödött (PINCZÉS Z. 1968), a felsőeocénban eltemetett, „az alsómiocénban kitakart és részben tovább egyengetődött, majd a középsőmiocénban újra eltemetett, s a szarmata óta ismét kitakaródzó tönkfelszínre” alakult (HEVESI A. 1978.). E tönkfelszín az újharmadidőszaki emelkedések következtében megifjodott, és fiatal völgyek, illetve lepusztulás lépcsők mentén a Bükk-fennsík, az Északi- és a Déli-Bükk középhegységi, valamint a Bükkhát és a Bükkalja hegyláb felszíni tájegységeire tagolódott. Középhegységi tájegységeit sajátos szerkezeti-felszínalakú fordítottág jellemzi: legmagasabb részei a kréta időszakban alacsonyabb mészkőredőteknők, alacsonyabb területei magasra gyűrt agyagpala redőlboltozatok voltak (HEVESI A. 1978.).

A Bükk hegység jelenkori formakincsének megismerése, egyes területeinek 1 : 10 000-es méretarányú felszínalakítási térképezése részletes terepbejárást igényelt. Ennek során sikerült néhány olyan, eddig ismeretlen képződményt is föllelnem, amely hozzájárulhat a negyedidőszak előtti ősföldrajzi kép teljesebbé tételéhez. A Kis-fennsík É-i szegélyén, az Andó-bikk Galyakapuval szomszédos oldalában 420–430 m tszf-i magasságban, valamint a Nagy-fennsík K-i szélén, a Szinva- és Vesszős-völgyet elválasztó ormon, kb. 470 m tszf-i magasságban előbukkanó felsőeocén mészkőtömbök megerősítik BALOGH K. (1964.) feltételezését, miszerint a felsőeocén idején a tenger a Bükk peremvidé-



kei mellett belsejének jelentős hányadát is elöntötte. A Bükkalján, a noszvaji Herceg dűlő feltárásában talált, erősen görgetett, fúrókagyló lyuggatta mészkavicsocka valószínűleg a miocén tengerelöntés határainak megrajzolásához adnak újabb támpontot. A hegység mai arculatának, formakicsének elemzése azonban főleg fejlődéstörténete szarmata utáni szakaszának megértését segíti.

A szarmata korszakban és a felsőpliocénban a hegység teljesen fedett vegyes karszt volt. Fedőrétegei miocén kori riolittufa és tufitrétegekből, valamint helvét (kárpáti-ottnangi) tengeri üledékekből tevődtek össze (BALOGH K. 1964., JÁMBOR Á. 1956., 1968.). A Bükk önálló vízhalózata — valószínűleg a pliocén végén — e fedőrétegeken kezdett kialakulni. A jégkorszak idején — amikor a hegység emelkedése miatt e fedőrétegek mind erősebben pusztultak-vékonyodtak — vízfolyásai e fedőrétegeket keresztülvágva öröklődtek át a mind nagyobb területen lemeztelenedő vegyeskarsztra. Az átöröklődést követően a vízfolyások java a mészkőfelszínre érkezve bizonyos idő után mélybe-fejeződött (batükaptura, JAKUCS L. 1971., HEVESI A. 1978.) A vízfolyások nem-karsztos felszínekről karsztos kőzetekre történő átöröklődésének két alapvető módja lehetséges.

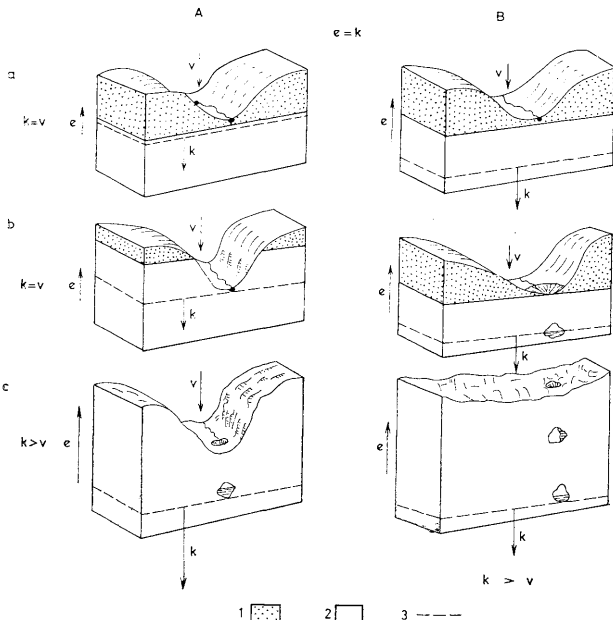
1. Ha az átöröklődés „pillanatában”, vagyis akkor, amikor a nem-karsztos felszín vízfolyásának medre a mészkövet eléri, a karsztvíztükör közvetlenül a felszín közelében (legfőleg 1 m mélységben?) helyezkedik el, az átöröklődő vízfolyás a karsztosodó kőzetbe is medret, majd völgyet vés (1. ábra A/a). A völgy alakja elsősorban az átöröklődő vízfolyás egyensúlyi állapotától, „szakasz jellegétől” függ. Amennyiben az átöröklődés után a terület emelkedésével a völgy bevágódása lépést tud tartani, — vagyis a karsztvíztükör és a meder közötti szintkülönbség nem változik — mélybe-fejeződés nem történik (1. ábra A/b). Ha viszont a terület emelkedése gyorsabb, mint a völgyek bevágódása, vagyis a karsztvíztükör süllyedését a meder mélyülése nem követheti, a vízfolyások nyelőkön át mélybe-fejeződnek, völgyük folyóvíz által történő továbbalakulása lényegében megszűnik (1. ábra A/c).

2. Ha az átöröklődés „pillanatában” a karsztvíztükör és az átöröklődő vízfolyás medrének szintkülönbsége nagy (több mint 2 m), a vízfolyás hamarosan mélybe-fejeződik, víznyelőben tűnik el (1. ábra B). Völgye nem fejlődik tovább, sőt a nem karsztos fedőrétegek lepusztulása miatt idővel csaknem nyomtalanul eltűnik. A mészkőre tehát lényegében csak a vízfolyás öröklődik át, a vízfolyás végének öröklődése nem történik meg (1. B ábra).

A Kis-fennsík K-i felén napjainkig megmaradt néhány fedettkarszt folt. A Garadna-völgyből a Csókásra fölvezető, és a Barátságkert-varbói műút összefutása mellett a vörös-, vörössárga agyagtakaró vastagsága helyenként a völgyközi hátakon is eléri a 2 m-t. Völgytalpakon a 3–4 m-es vastagság sem ritka (Csókás, Sóllyom-kút környéke (2. ábra). A Sóllyom-kút szomszédságában húzódó és az Andó-bikk valamint a Galya- és a Hársas-tető által közrefogott agyagtakaró-foszlány ma is akkora, hogy rajta szabályos — bár időszakos — völghálózat alakulhat ki, amelynek mélybe-fejeződése, vagyis a víznyelőképződés, és a nyelők tölcserének szélesedése napjainkban is tart. Ugyanezek a helyeken a mélybe-fejeződés (batükaptúra, JAKUCS L. 1971.) helyének fokozatos hátrálása, vagyis víznyelő-sorok, kialakulása ugyancsak szinte a szemünk előtt zajlik.

A táplálójukat veszített víznyelők utódai, a víznyelőtöbrök, a Bükk leggyakoribb karsztformái. E formákat az egész hegységben néhány közös vonás jellemzi.

1. Tülnyomó részük mészkő-felszínre mélyülő völgyek talpán, sorban követi



1. ábra. A nem-karsztos felszín vízhálózatának átöröklődési módjai a karsztos kőzetre. Jelmagyarázat: 1. Nem-karsztos kőzet, 2. Mészkö, 3. Karsztvíztükör; e = Emelkedés, k = Karsztvíztükör süllyedés, v = Völgymélyülés

Fig. 1. Modes d'épigénéisation du réseau hydrographique de la surface non karstique à la roche karstique. L'é g e n d e : 1. Roche non karstique, 2. Calcaire, 3. Niveau de la nappe d'eau karstique; e = Ascension, k = Abaissement de la nappe d'eau karstique, v = Enfoncement de vallée

egymást (3. ábra). A Kis-fennsík nagyobbik, Örvénykőtől K-re fekvő darabján 176 töbröből 163 (92,5%) ilyen. Valamennyi völgyi töbrő víznyelőlökből származik, jelentős hányaduk időszakosan, kis részük folyamatosan jelenleg is működik.

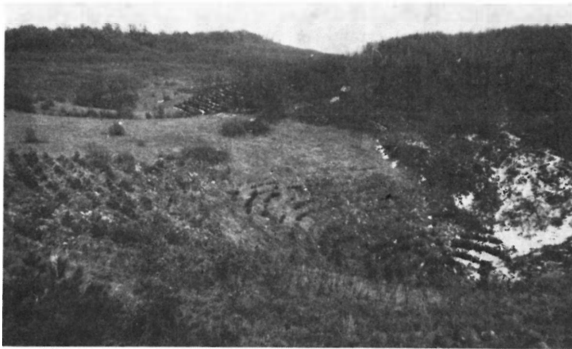
2. A völgyeken kívüli töbrök a töbrő-soros völgyek talpánál lényegesen magasabban helyezkednek el („függő-töbrő”), — a Kis-fennsíkon 30–50 m-el —, átmérőjük mindig nagyobb (Kis-fennsík: 80–120 m), mint a völgyekben egymást követő víznyelőtöbrök átlagos átmérője (Kis-fennsík: 20–60 m).

A völgytalpi víznyelőtöbrő-sorok sajátosságai kialakulásuk „ösföldrajzi viszonyairól” vallanak. A karsztos kőzetekre történő vízhálózat-átöröklődés módjairól mondottak alapján megállapítható, hogy a Bükk víznyelőtöbrő-sorait létrehozó vízfolyások átöröklődésekor a karsztvíztükör medrük közelében helyezkedett el. A hegység ezután lassan emelkedett, így az átöröklődött vízfolyások völgytalpának (medrének) mélyülése a karsztvíztükör süllyedésével lépést tarthatott és a mészkőfelszíneket szabályosan átöröklődő (epigenetikus)



2. ábra. 3–4 m vastag, vörössárga agyagba mélyülő, időszakosan működő víznyelőtőbőr a Sóllyom-kút keleti szomszédságában. A mészkövet csak a tölcésér „csöve” éri el

Fig. 2. Doline-ponor intermittente enfoncée dans l'argile jaune rougeâtre, épaisse de 3 à 4 m, au voisinage est du lieu-dit Sóllyom-kút. Seule la „cheminée” du ponor atteint le calcaire



3. ábra. Völgytalpon sorakozó víznyelőtőbrők a Kis-fennsík („Soros Teber”)

Fig. 3. Dolines-ponors alignés au fond de la vallée au haut-plateau „Kis-fennsík” („dolines en rangée”)

vízhálózat völgyei tagolták föl. E völgyrendszerek kialakulása után az emelkedés fölgyorsult; a vízfolyások mélybe-fejeződtek, majd mélybe-fejeződési helyük fokozatos hátrálásával völgyeikben víznyelőtőbőr-sorok keletkeztek.

A völgyi víznyelőtőbőr-sorok elhelyezkedése alapján a hegység hajdani, felszíni vízhálózata is megrajzolható (4., 5. ábra). A Kis-fennsík K-i felének 1 : 10 000 méretarányú, egyszerűsített felszínalaki térképén világosan látszik, hogy a Barátságkert-Magos-kő vonaltól K-re a fennsík valamennyi vízfolyása a Forrás-völgy felé tartott (4. ábra). Annak ellenére, hogy a Kis-fennsík és a

Garadna-völgy talpa között átlag 200 m-es szintkülönbség mutatkozik, a Garadna-völgynek a Csanyik völgy-Heteméri (Szentléleki)-völgy közé eső oldal-völgyei közül egynek sem sikerült hátraharapódni a Kis-fennsíkra. Ennek szerkezeti és fejlődéstörténeti okai vannak. *A Kis-fennsík* egyetlen, Ny-ról K felé fokozatosan lejtő *mészköredő-teknő*, amelynek Ny—K-i irányú tengelye a hajdani felszíni vízfolyásokat magához vonzotta. A redőteknő fölhajló mészköredőtegei — amelyek a fennsík É-i és D-i peremét alkotják — a külső oldalába vágódó völgyek hátrálását lényegesen megnehezítik. Mindezek ellenére és az említett 200 m-es szintkülönbség miatt, a Garadna-völgy bal oldali ágainak bevágódása gyors. Abból, hogy völgyfők a Kis-fennsíkra még nem jutottak föl, arra kell következtetnünk, hogy a *Kis-fennsík és a Garadna-völgy közötti magasságkülönbség jelentős részét fiatal emelkedés* hozta létre. Több mint valószínű, hogy a Forrás-völgyhöz csatlakozó völgyrendszerek ugyanezen emelkedés miatt fejeződtek mélybe.

A *Nagy-fennsík* hajdani, völgyi-töbör sorok alapján megrajzolható felszíni vízhálózata alapvonásaiban a Kis-fennsíkot idézi (6. ábra). A Nagy-fennsík ugyancsak egyetlen, főleg mészköredőtegekből fölépített redőteknő, amelynek Ny—K-i irányú tengelye a vízfolyások javát maga felé kényszerítette. Míg azonban a Kis-fennsík egésze Ny-ról K-re lejt, a Nagy-fennsík legmagasabb bérceitől D-re és Ny-ra is jelentős fennsíkrészek helyezkednek el. Így a redőteknő tengelyének vonzásától a Huta-bérc, Fodor-hegy, Semmi-bérc által közrefogott völgyfő-szerű horpaszból induló Káposztáskert-völgy rendszere függetleníthette magát. Ez az egyetlen jelentős völgyrendszer, amely a Nagy-fennsík hajdani felszíni vizeit nem a Garadna-Szinva rendszerhez, hanem közvetlenül a Déli-Bükkbe vezette. A Szinvához a Nagy-fennsík K-i feléről két jelentős völgyrendszer futott. A Nagy-Kőrös (826,6 m) és a Hosszú-bérc (820, 3 m) közötti völgyfőből a *Lusta-völgy vízrendszere* indult, amely szinte a Forrás-völgy nagy-fennsíki megfelelője. A Nagy-Kőrös—Kis-Csipkés (795,6 m) közötti völgyfőben kezdődő vízrendszer a *Jávorkút—Bolhás—Létrás—Szent István-lápa* útvonalon haladhatott a Szinva felé. Úgy látszik ez utóbbi vízrendszer fejeződött mélybe előbb. Megszűntével a bolhási, sebesvízi és fenyesréti vízfolyások önállósulhattak, és — mielőtt mai víznyelőik által mélybe-fejeződtek — völgyet vészték a Garadna felé (Felső-Sebesvíz-, Alsó-Sebesvíz-, Teknős-völgy) (6. ábra).

A *Lusta-völgyi- és a Jávorkút-szentistván-lápai vízrendszer* völgyfőinek Ny-i szomszédságában jelenleg a Kis- és a Nagy-mező bonyolultan összefonódó, első pillantásra áttekinthetetlen töbörvidéke helyezkedik el. Ettől Ny-ra a Kis-Sár- és a Fekete-Sár-völgy bejáratának hasonló kuszasággal egymáshoz kapcsolódó töbör sorai, ikertöbrei (uvalái) fekszenek. A völgyi töbör sorok futása alapján megrajzolt ósvízrajzi térkép (6. ábra) néhány tekintetben e területek összképét is érthetőbbé teszi. Világos, hogy mindhárom töbörvidék a mészköredőteknő legmélyebb részébe horpad bele. Zegzúgosan összekapcsolódó töbreik egymással szembe folyó vizek mélybe-fejeződési helyét jezik. Víznyelők az ellentétes irányú hordalékszállítás miatt gyakran eltömődtek, s szomszédságukban újabb és újabb nyelők keletkeztek; sőt, keletkeznek ma is (7. ábra). A Fekete-Sár-völgynek korábban a Kis-Sár-völgy, a Kis-Sár-völgynek a Mély-Sár-völgy felé lehetett felszíni lefolyása. A Mély-Sár-völgy és a Nagy-mező hajdani lefolyási kapcsolata a domborzatból — bár kissé elhalványulva — mindmáig látszik. A Nagy- és a Kis-Mezőn összefutó patakok egyesülésük után egykor valószínűleg a *Lusta-völgyi és a Jávorkút-szentistván-lápai völgyrendszer* felé igyekeztek. Nem lehetetlen, hogy a *Jávorkút-szentistván-lápai völgyrendszer* helyenként



4. ábra. A Kis-fennsík egyszerűsített felszínalaktani térképe. Jelmagyarázat: 1. Völgyközi hát tetője, 2. Völgyközi hát, 3. Völgyközi hát pihenője, 4. Nyereg, 5. A Kis-fennsík határa, 6. Folyóvízi völgy, 7. Lejtómarás (derázió) létrehozta völgy, 8. Csúszáséshely, 9. Folyóvíz és lejtómarás létrehozta völgy, 10. Karsztos vakvölgy, 11. Csúszásnyelv, 12. Csúszástól hullámos lejtő, 13. Vizmosás, 14. Hordalékkúp, 15. Forrás, 16. Állandó vízfolyás, 17. Időszakos vízfolyás, 18. Párkány (terasz), 19. Víznyelőtöbör, 20. Víznyelőtöbör karsztvápában (uvalában), 21. Cseppkőtöredékelőhely völgyközi hátón, 22. Sziklafal; D = Dolka-tető, Cs = Csókás-tető, G = Galya-tető, H = Hársas-tető, K = Kovács-kő, M = Magos-kő, NM = Nagy-Mész-tető, Ö = Ördögkút-tető

Fig. 4. Carte géomorphologique simplifiée du haut-plateau Kis-fennsík. L é g e n d e : 1. Sommet de la dorsale entre vallées, 2. Dorsale entre vallées, 3. Palier de la dorsale entre vallées, 4. Crête, 5. Limite du haut-plateau Kis-fennsík, 6. Vallée du cours d'eau, 7. Vallée de dérasió, 8. Cicatrice de glissement, 9. Vallée formée de cours d'eau et dérasió, 10. Ouvala karstique, 11. Langue de glissement, 12. Pente onduluse par glissement, 13. Ravin, 14. Cône de déjection, 15. Source, 16. Cours d'eau permanent, 17. Cours d'eau périodique, 18. Terrasse, 19. Doline-ponor en ouvala, 20. Doline-ponor en ouvala, 21. Lieu de stalactite et stalagmite à la dorsale entre vallées, 22. Falaise;



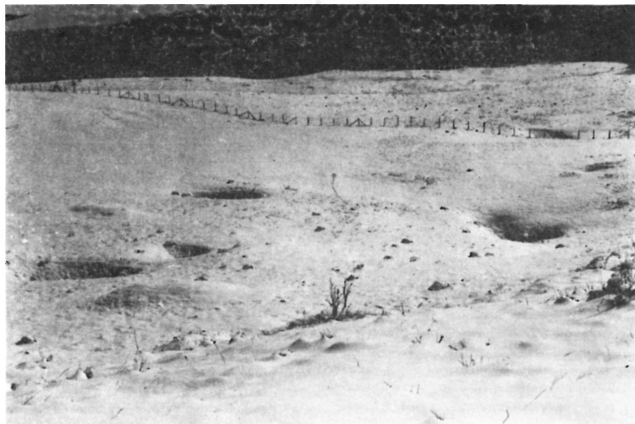
5. ábra. A Kis-fennsík víznyelőtöbör-sorok alapján megrajzolható jégkori vízhálózata

Fig. 5. Réseau hydrographique diluvial du haut-plateau Kis-fennsík possible à dessiner d'après les rangées des dolines ponors



6. ábra. A Nagy-fennsík jégkori fedett karsztjának völgyi vízfolyás- és víznyelő-sorok alapján megrajzolt vízhálózat. J e l m a g y a r á z a t : 1. Állandó vízfolyás, 2. Működő víznyelő, állandó vízfolyással, 3. Völgyi töbör-sorok alapján jól valószínűsíthető hajdani vízfolyás, 4. Völgyi töbör-sorok alapján kevésbé jól valószínűsíthető hajdani vízfolyás, 5. Völgyi vízválasztó nyerge, 6. Bérc, tető, hegy, 7. Barlang

Fig. 6. Réseau hydrographique du karst recouvert diluvial du haut-plateau Nagy-fennsík dessiné sur la base des rangées des dolines-ponors des vallées. L é g e n d e : 1. Cours d'eau permanent, 2. Ponor actif à cours d'eau permanent, 3. Ancien cours d'eau bien probablisable d'après les rangées des dolines des vallées, 4. Ancien cours d'eau moins probablisable d'après les rangées des dolines des vallées, 5. Crête topographique entre vallées, 6. Rocher, sommet, mont, 7. Grotte



7. ábra. Jelenleg is működő (képződő) víznyelőtölcsérek a Nagy-mező hófölte karsztektonjében

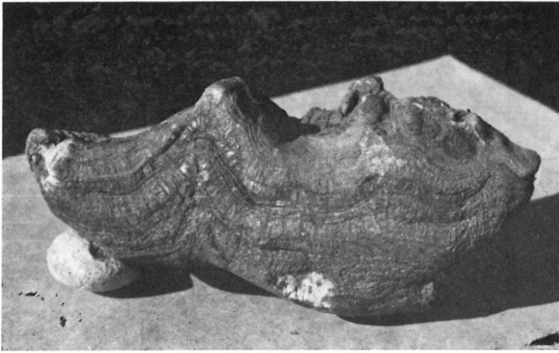
Fig. 7. Ponors actuellement aussi actifs (en voie de naissance) au poljé couvert de neige du champ Nagy-mező

azért követhető bizonytalanabban, mert a hajdan hozzá kapcsolódó Feketesár — nagy-mezői táplálóterületet — annak mélybe-fejeződését megelőzően — a Lusta-völgy elhódította. Kisebb-nagyobb vízgyűjtőterület elhódítások, felszín fölötti lefejezések (kapturák) természetesen mindenfelé előfordulhattak. Helyüket ma völgyi vízválasztókon lehet keresnünk. E helyek jelentős részén a korábbi lefolyásviszonyok iránya ma kérdéses.

Összességében a Nagy-fennsíkról is megállapítható, hogy hajdani vízhálózatát szerkezete ugyancsak erősen összpontosította; patakjainak és csermelyeinek túlnyomó részét mindössze három nagy vízrendszer gyűjtötte egybe, s vezette le a Déli-Bükkbe. A fennsík É-i és D-i előteréből hátravágódó völgyek — a Nagy-fennsík és az Északi- ill. a Déli-Bükk közötti jelentős (150—300 m) magasságkülönbség ellenére — a fennsík területéből csupán kis hányadot hódíthattak el (Leány-, Ablakoskő-, Száraz-, Vadász-völgy). Mindez, ugyanúgy, mint a Kis-fennsík esetében, olyan fiatal emelkedésre utal, amely a Nagy-fennsík zömét sokkal erősebben érintette, mint környezetét. A mai völgyi többsorok kialakulása, vagyis az utolsó felszíni vízrendszer mélybe-fejeződése — akár a Kis-fennsíkon — szintén ennek az emelkedésnek a következménye. A Nagy-fennsík 700—800 m fölél magasodó részein a mélybe-fejeződés előbb, a Kis-fennsík 400—500 m-ig magasodó részein valamivel később játszódhatott le.

E fiatal emelkedésről tanúskodnak szerte a Bükkben a tetőhelyzetbe került, bércek oldalában nyíló, táplálóterületüket vesztett zombolyok (lepusztult tölcserű víznyelők függőleges v. csaknem függőleges kürtői: Vártetői-, Lyukasgerinci, Mélysárbérci, Nyárjú-hegyi, Kis-kóhát-i-zomboly), a 930 m tszf-i magasságban nyíló, romos Kőrös-lyuk forrásbarlangja, valamint a Tamás-kő tejetének (825,9 m) D-i szomszédságából 800 m, az Esztea-fő (797,4) K-i törme-





8. ábra. Görgetett- vizkoptatott cseppkőtöredék a Tamás-kő déli oldalának csaknem tetőhelyzetben levő törmelék-lejtőjéről (1 : 2)

Fig. 8. Fragment de stalactite roulé et érodé provenant des détritiques en position presque sommitale de la pente sud du mont Tamás-kő

léklejtőjén 750–770 m, és a kis-fennsiki Nagy-Mész-tetőn (568,4 m) 555 m tszf-i magasságból előkerült *cseppkőtöredékek* is (8. ábra). Ez utóbbiak az emelkedés miatt fölgyorsult lepusztulás következtében beomlott és csaknem nyomtalanul megsemmisült hajdani barlangok szerencsésen megőrződött maradványai.

A szóban forgó fiatal emelkedés korának meghatározásához a JÁNOSSY D. (1977) által földolgozott *Tarkói-kőfülke* őslénytani adatai nyújthatnak támpontot. E középsőjégkori csontok egy része *síkvidéki fajoké* volt, tehát a Bükk-fennsíknak ekkor néhány száz méterrel alacsonyabbnak kellett lennie. Így az a pannon korszak vége óta tartó emelkedés, amelynek nagyságát BALOGH K. (1964) 300–400 m-re becsülte, nem lehetett egyenletes. Jelentős hányada (200–250 m?) a felsőjégkorban (a riss-würm jégkorszakközben és a würm jégkorszakban) játszódtott le.

Valószínű, hogy az emelkedés felsőjégkor előtti szakasza sem volt egyenlő sebességű. Mivel a Bükk fedett karszt volt, bátran állítható, hogy valamennyi töbre víznyelőléből keletkezett. Tehát a völgyi-többsorok fölött, a bércek hátán, vagy oldalában „függő” töbrök is felszíni vízfolyások mélybe-fejeződési helyét jelzik. Mivel mélybe-fejeződéskor a karsztvíztükör és az átöröklődő vízfolyás medrének szintje között lényeges szintkülönbségnek kell lennie, bizonyos, hogy a Bükk emelkedésének a felsőjégkor előtt szintén volt egy gyorsabb szakasza. A bükki barlangok üledékeiből eddig előkerült legidősebb állatleletek az *alsó-jégkorból* valók (JÁNOSSY D. 1977.), ami azt jelenti, hogy a barlangképződésnek legkésőbb a *pliocén végén-alsójégkor* kezdetén meg kellett indulnia. A barlangképződés nyilván felszíni vízfolyások mélybe-fejeződésével kezdődött, így a hegység emelkedésének első fölgyorsulása szintén a *pliocén végén* és az *alsójégkor* kezdetén történhetett. A Bükk legmagasabb részei ekkor válhattak nyílt karszttá, ekkor keletkezhettek a jelenlegi „függő-töbrök” víznyelő elődei.



9. ábra. A Tamáskői-átjáró (rombarlang)  
Fig. 9. Défilé (grotte en ruine) de Táams-kő



10. ábra. Kürtöközi mészkőtorony a Tar-kő és a Három-kő közötti nyereg déli tővében  
Fig. 10. Tour de calcaire entre cheminées au pied sud de la crête entre les monts Tar-kő et Három-kő

A „függő-töbrök” átmérője (80–150 m) lényegesen meghaladja a fiatalabb, völgyi víznyelőtöbrök átlagos átmérőjét, ami arra vall, hogy létrehozóik a hegység középső- és felsőjégkori, valamint jelenkori vízfolyásainál bővízűbb patakok voltak. Tekintettel arra, hogy a Bükk java az alsójégkorban még fedett karszt volt, s így patakjai a későbbieknél sokkal nagyobb vízgyűjtőterülettel rendelkeztek, ez, a csapadékmennyiség változásának figyelmen kívül hagyása mellett is, törvényszerű.

A pliocénvégi-alsójégkori víznyelőkben elnyelt víz a Kőröslükhöz hasonló forrásbarlangokból bukkant elő újra, és hozzájárult az alacsonyabb, még fedett karsztterületek völgyhálózatának továbbalakításához. A középsőjégkorban a Bükk emelkedése lelassult, így a frissen csupasszá váló mészkőfelszínre a vízfolyásokkal együtt völgyeik is átöröklődtek. Fejlődésük csak a felsőjégkorban fölgyorsuló emelkedés hatására szűnt meg, amikor vízfolyásaik döntő többsége mélybe-fejeződött.

Végezetül megállapítható, hogy a Bükk, különösen a Nagy- és a Kis-fennsík arculatának legjellemzőbb vonásai — a fölgyorsuló emelkedés és az éghajlatváltozások kölcsönhatásaként — a felsőjégkorban jöttek létre. A középsőjégkor végéig nagy területet elfoglaló felszíni vízhálózat mélybe-fejeződése, a mélybe-

fejeződés helyének hátrálása, vagyis a *viznyelől-töbör-sorok kialakulása a folygorsuló emelkedés kezdetén, a felsőjégkor első részében, a csapadékos riss-würm jégkorszakok között volt a legerősebb.* A felsőjégkor második részében, a *würm jégkorszakban* a csapadékmennyiség csökkenése és az emelkedés együttes eredményeként *rengeteg karsztjárat vált szárazzá, így a fagyaprózódás számára ekkor elkezdett a legtöbb és legalkalmasabb „hatóterület”.* Ezért a fennsíkok peremi bérceit, az ún. „köveket” jellemző főlzszakadt *rombarlangok, átjárók* (9. ábra), *kürtöközi bordák és tornyok* (10. ábra) (HEVESI A. 1978.) túlnyomó többsége, a fennsíkok lepusztuláslépcsőinek leglátványosabb szakaszai, a „kövek” roppant mészkőhomlokzatai ugyancsak ekkor jöttek létre. A gyorsan süllyedő karsztvízszint miatt a würm jégkorszak nedvesebb, „jégnevelő” (kryotroph) és jégfönntartó (kryophil) szakaszai a *zsombolyképződésre* legalkalmasabb évekre voltak (JAKUCS L. 1971., HEVESI A. 1978.)

### Irodalom — Bibliographie

- BALLA Z. (1967): A Magyar Középhegység szerkezeti főirányai. Földt. Közl. 97. 3. p. 257—277.
- BALOGH K. (1964): A Bükk-hegység földtani képződményei. MÁFI Évkönyve, 48. 2. p. 719 p.
- BÁLDI T. (1966): Az egri felsőligocén. Földt. Közl. 96. 2. p. 171—190.
- GÉCZY B.—HORVÁTH F.—STEGENA L. (1975): A Pannon-medence késő-kainozoos kifejlődése. Földt. Közl. 105. 2. p. 101—123.
- HAJDUNÉ MOLNÁR K. (1968): Granulometriai mikromineralógiai vizsgálatok pannon korú képződményekben a Mátra és a Bükkaljáról. Földt. Kutatás, 11. p. 5—11.
- HEVESI A. (1978): A Bükk-hegység földtani képződményei vázlat. Földr. Ért. 27. 2. p. 169—200.
- HORVÁTH F. (1978): A Kárpát—Pannon terület preneogén lemeztektonikai modellje. Elhangzott az MTA Geofizikai Tud. Biz. és a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1978. febr. 17-i előadásoroztatán.
- JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája. Akad. Kiadó, Budapest. 310 p.
- JÁMBOR Á. (1956): A bükkhegység Kiszfennsík földtani újvizsgálata. MÁFI Évi Jelentése 1955—56-ról 103 p.
- JÁMBOR Á. (1958): A Szilvásváradtól DK-re fekvő terület fölépítése. MÁFI Évi Jelentése 1957—58-ról. p. 89—100.
- JÁMBOR Á. (1959): A Bükk-fennsík pleisztocén „vályog” képződményei. Földt. Közl. 89. p. 125—132.
- JÁNOSY D. (1977): Magyarország pleisztocén képződményeinek gerinces őslénytani vizsgálata. Kézirat
- MOLDVAY L. (1969): A neotektonikus felszínalakulás jelenségei a magyarországi középhegységekben. MÁFI Évi Jelentése 1969-ről. p. 587—637.
- MOSTO, K. O. (1978): Néhány tektonikailag érdekes geokémiai és geofizikai adat a Darnó-vonal menti ofiolitokkal kapcsolatban. Elhangzott az MTA Geofizikai Tud. Biz. és a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1978. febr. 17-i előadásoroztatán.
- PÉCSI M. (1976): A Kárpát—Balkán térség geomorfológiai térképe (1 : 1 000 000). Földr. Ért. 25. p. 191—207.
- PINCZÉS Z. (1968): A Bükk-hegység tőnk és pediment felszínei. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Természetföldrajzi Dokumentáció 7. p. 32—39.
- RADÓCZ GY. (1966): A Bükk-hegység környéki helvét képződmények mélyföldtani térképe. MÁFI.
- SZALAI T. (1969): A Nyugati Kárpátok délkeleti szegélyének tektonikai vázlatja és a felsőkarbon-nóri elmélyülés tengers. Földt. Közl. 99. p. 37—46.
- SZÁDECHY-KARDOSS E. (1973): A Kárpát-Pannon terület szubduktív övezetei. Földt. Közl. 103. p. 224—244.
- SZÁDECHY-KARDOSS E. (1976): A mediterrán típusú lemeztektonika. Geomófia és Bányászat 9. 1—2. p. 48—82.
- SZTRÁKOS K. (1973): Foraminifera fűcsék az Eger — Demjén környéki paleogénben. Földt. Közl. 103. p. 156—165.
- TÓTH G. (1975): A Magas-Bükk karsztidrográfiaja. Doktori értekezés. Kézirat
- VITÁLIS GY.—HEGYI I.-NÉ (1967): Kiszfennsík kutatás az erdei cementgyáz számára. MÁFI Évi Jelentése 1967-ről. p. 367—391.
- WEIN GY. (1972): Magyarország neogén előtti szerkezet-földtani fejlődésének összefoglalása. Földr. Közl. 20 (96) p. 302—328.

### Contributions á l'image paléogéographique quaternaire de la Montagne Bükk

Atila Hevesi

La masse des roches carbonifère supérieur, permien et triasiques de la Montagne Bükk, plissées à la fin du Crétacé inférieur et dans le Crétacé supérieur renversées vers le S et écaillées, n'est abaissée ou élevée dans le Tertiaire que dans son entité, et sa structure n'était modifiée que par les failles marginales. La Montagne fut pénéplissée dans l'Éocène inférieur, recouverte dans l'Éocène supérieur, découverte et partiellement en plus pénéplissée dans le Miocène inférieur, puis de nouveau recouverte dans le Miocène moyen, et depuis le Sarmatien elle est devenue encore une fois une pénéplaine découverte (BALOGH, K. 1964, PINCZÉS, Z. 1968, HEVESI, A. 1978). Dans le Sarmatien et le Pliocène supérieur la Montagne Bükk présentait un karst mixte allogénique de type B, couvert de tufs et tuffites rhyolithique ainsi que de sédiments miocènes marins. Le réseau hydrographique

distinct de la montagne en voie d'élévation lente est épigénisé — probablement à la deuxième moitié du Pliocène — au karst mixte de plus en plus découvert entaillé à travers la couverture. Il y a deux cas de l'épigénisation des cours d'eau des surfaces non karstiques aux roches karstiques.

1. Si au „moment” de l'épigénisation, où la nappe de l'eau karstique se trouve immédiatement à proximité de la surface, alors le cours d'eau épigénétique enfonce son lit puis sa vallée (Fig. 1. A/a.) aussi dans la roche en voie de karstification. Si après l'épigénisation l'enfoncement de la vallée est parallèle à l'élévation de la région, alors la bathy-capture n'arrive pas (Fig. 1. A/b.) Si l'élévation de la région est plus rapide que l'enfoncement des vallées, c'est-à-dire l'enfoncement du lit ne suit pas l'abaissement de la nappe de l'eau karstique, alors la capture des cours d'eau se fait dans la profondeur et leur vallée devient ouvala (Fig. 1. A/c.)

2. Si lors l'épigénisation la différence est grande (plus que 1 m?) entre le niveau de la nappe de l'eau karstique et celui du lit du cours d'eau, alors le cours d'eau est bientôt capturé dans la profondeur, il disparaît dans un ponor, et sa vallée n'est pas épigénisée à la surface karstique (Fig. 1. B.).

Les formes karstiques les plus abondantes du Haut-plateau de Bükk sont les successeurs des ponors perdant leur ravitaillement, c'est-à-dire elles présentent des dolines-ponors. Leur majorité se trouve en rangée au fond des vallées entaillées dans les surfaces de calcaire. Les dolines hors les vallées se présentent dans les altitudes essentiellement plus élevées que les fonds des vallées à rangées de dolines, et leur diamètre est toujours plus grand que celui des dolines-ponors des vallées (Haut-plateau „Kis-fennsík”: 30—50, resp. 80—120 m).

D'après ceux qui viennent être dits sur les modes de l'épigénisation du réseau d'eaux aux roches karstiques, on peut constater que lors l'épigénisation des cours d'eau, produisant les rangées de dolines-ponors des vallées de la Montagne Bükk, la nappe de l'eau karstique se trouvait à proximité de leur lit. Après la montagne est élevée lentement, ainsi l'enfoncement du lit des cours d'eau épigénisés parallèlement à l'abaissement de la nappe de l'eau karstique a tailladé les surfaces de calcaire en vallées régulières. Après la formation des systèmes de vallées l'élévation est devenue plus rapide; la capture des ruisseaux se faisait dans la profondeur puis à cause du recul du lieu de capture se formaient les rangées des dolines-ponors dans leurs vallées.

D'après la situation des rangées des dolines-ponors des vallées on peut aussi dessiner l'ancien réseau hydrographique de la montagne (Figs 2., 3.). Sur la carte il apparaît bien que la direction principale de l'écoulement des hauts-plateaux „Kis-fennsík” et „Nagy-fennsík” est déterminée par leur structure tectonique, étant tous les deux des larges synclinaux, situés en direction de l'W à l'E. L'axe du synclinal du haut-plateau „Nagy-fennsík” a concentré tellement les petits cours d'eau qu'à l'endroit de leur bathy-capture ils produisaient un réseau de dolines apparemment inextricable (Nagy-mező, Kis-mező, Fekete-sár). Le fait que les vallées à grande différence de niveau du système des vallées des ruisseaux Szinva et Garadna — les deux plus grands cours d'eau de la montagne — étant en recul n'étaient arrivées qu'à quelques endroits jusqu'aux systèmes des vallées allongeant l'axe des synclinaux des hauts-plateaux, ce fait prouve l'élévation récente du haut-plateau „Bükk-fennsík”. Les successeurs des ponors érodées les gouffres et les vacluses arrivées à l'altitude maximale, et les graviers et fragments de stalactite et stalagmite trouvées loin des grottes le témoignent aussi. Sur la base de la composition d'espèces des trouvailles faunistiques de la cave de Tarkó, on peut ranger l'âge de l'élévation dans le Diluvium supérieur (JÁNOSSY, D. 1977).

A partir des précédents on peut y conclure que l'élévation de la montagne durant depuis la fin du Pannonien — et estimée de 300 à 400 m (BALOGH, K. 1964) — ne pouvait être régulière. Parce que la Montagne Bükk présentait un karst recouvert on peut certainement dire que toutes ses dolines dérivait des ponors. Alors au-dessus des rangées de dolines des vallées, les dolines „suspendus” marquent aussi l'endroit de la bathy-capture des anciens cours d'eau. Parce que lors la bathy-capture une différence essentielle devait exister entre le niveau de la nappe d'eau karstique et celui du cours d'eau épigénétique il est sûr qu'avant même le Diluvium supérieur il y avait aussi une phase plus rapide dans l'élévation de la Montagne Bükk. Les plus anciennes trouvailles faunistiques venues jusqu'ici des assises des grottes de la Montagne Bükk appartiennent au Diluvium inférieur (JÁNOSSY, D. 1977). Alors la formation des grottes devait commencer à la fin du Pliocène ou au début du Diluvium inférieur. Parce que la bathy-capture précède la formation des grottes alors la première accélération de l'élévation de la montagne pouvait aussi arriver à la fin du Pliocène ou au début du Diluvium inférieur. Dans le Diluvium

moyen l'élévation de la Montagne Bükk est ralentie et ainsi avec les cours d'eau leurs vallées sont aussi épigénisées aux surfaces de calcaires fraîchement découvertes. Les cours d'eau des vallées épigénétiques n'ont été capturés dans la profondeur que sous l'effet de l'élévation de nouveau accélérée dans le Diluvium supérieur.

Enfin on peut constater que les plus particulières formes karstiques de la Montagne Bükk ont été produites dans le Diluvium supérieur sous l'interaction mutuelle de l'élévation accélérée et des variations climatiques. La formation la plus intense des rangées des dolines-ponors des vallées déroulait au début de l'élévation accélérée à l'interglaciale entre le Riss et le Würm. Dans le glacial wurmien en résultat commun de la diminution de la quantité des précipitations et de l'élévation, bien beaucoup de galeries karstiques sont devenues arides par suite l'effritement glacial trouvait son efficacité la plus abondante et la plus convenable à cette époque-à. A cause de cela les grottes en ruine effondues, défilés, crêtes de calcaire entre les cheminées et les tours de calcaire (HEVESI, A. 1978) en majorité caractérisant les rochers marginaux du haut-plateau Bükk-fennsík ainsi que les immenses falaises de calcaire des cuestas limitant le haut-plateau ont pris leur naissance aussi à ce temps-ci. A cause de la nappe d'eau karstique plus rapidement abaissée les phases plus humides cryotrophes et cryophiles du glacial wurmien présentaient aussi les millénaires les plus convenables aussi à la formations des gouffres (JAKUCS, L. 1971, HEVESI, A. 1978).

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1979. — Библиография литературы геологических и смежных наук в Венгрии 1979 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie 1979

- ÁDÁM A.: lásd: HORVÁTH F.
- ALLODIATORIS IRMA: Tasnádi Kubacska András emlékezete. Földt. Közl. 109. pp. 331–339., 1 fénykép
- AMBRUS B.—HABLY LILLA: Eriophyes daphnogene n. sp. a Fossil Gall from the Upper Oligocene in Hungary. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 71., pp. 55–56., 1 ábra
- ANDRÁSSY L.: Methodological basis of a  $\rho$  processor for the direct determination of densities in boreholes — „ $\rho$ ” processzor módszertani alapjai a térfogatsúly értékek fúrólukban történő közvetlen meghatározására — Методические основы процессора « $\rho$ » для прямого определения объёмного веса в скважинах. Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 73–83., 4 ábra, 3 táblázat
- APOR L.—NÉMETH G.: A vibrátor vezérlése. Magy. Geof. XX. év. 2–3., pp. 67–68., 1 ábra, ang., or. R.
- ARIC K.—GUTDEUTSCH R.—ALBU I.—МИТЧОН Е.—ПОСГАЙ К.: Deutung der Refraktion eisernen Messungen auf dem Östlichen Abschnitt des Alpenlängs-profiles — Значение рефракционно-сейсмических измерений на восточной части прогильного профиля Альп. Acta Geod. Geophys et Mont. Tomus 14 (1–2) pp. 237–245., 6 ábra
- ÁRKAI P.: Low-grade metamorphism of Paleozoic sedimentary formations of the Szendrő Mountains (NE-Hungaria). Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1–3. pp. 53–80., 14 ábra, 1 táblázat, or. R.
- ÁRKAI P.: Problems of very low- and low-grade metamorphism in one of the Alpine mobile (ophiolitic) belts of the Pannonian Basin (Abstract). International Ophiolite Symposium, Nicosia. Cyprus, pp. 11–12. (A Geological Survey Department, Nicosia kiadványa)
- AUJESZKY G.—SCHEUER GY.: A Ny-bükki karsztforrások foglálásainak vízföldtani tapasztalatai. Hidr. Közl. 2. pp. 63–77., 16 ábra, ném. R.
- AUJESZKY G.—KARÁCSONYI S.: A part szűrési vízszerezés egyszerűsített esetének hidraulikai jellemzése. Hidr. Közl. 1979. 3. pp. 120–126., 6 ábra, ném., or. R.
- BADINSZKY P.: A kőbányászat gazdaságföldtani alapkérdései. Építőanyag 1979. 4. pp. 121–125., 2 ábra
- BADINSZKY P.: Budapest építőipari nyersanyagellátásának gazdaságföldtani szempontjai. Műszaki Tervezés 1979. pp. 24–25., 1 ábra
- BAKSA Cs.—FÖLDESSY J.: A reeski enargitos rézérctermelés tapasztalatainak és a mélyfúrások kutatás adatainak elemző értékelése — Analytical evaluation of the experiences of mining enargitic copper ore at Recks and of the results of deep exploratory drilling. Földt. Közl. 109. pp. 478–487., 5 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- BAKSA Cs.—FÖLDESSY J.: Vélemény a „Vitaforum” cikkhez. Földt. Közl. 109. pp. 137–141.
- BALÁZS B.—BARTA GY.: Kozmikus fizika (Egyetemi jegyzet). Tankönyvkiadó, Budapest. 1979. pp. 1–99., 38 ábra, 3 tábla
- BALÁZS E.: lásd: BALLA Z.
- BÁLDI T.: A történeti földtan alapjai. 2. kiad. Bp. 1979, Tankönyvkiadó. p. 309.
- BÁLDI T.: Changes of Mediterranean (?Indo-pacific) and boreal influences on Hungarian marine molluscs-faunas since kiscellian until eggenburgian times; the stage kiscellian. Ann. Géol. Pays Hellen., Hors sér., 1979. fasc. 1. pp. 39–49., 3 ábra., (VIIth International Congress on Mediterranean Neogene, Athens 1979.)
- BÁLDINÉ BEKE Mária—NAGYMAROSY A.: On the Position of the Öttnangian and Karpatian Regional Stages in the Tertiary Nannoplankton Zonation. Annales Géologiques des Pays Helleniques Tome hors série, fasc. I. 1979, pp. 51–59.,

- 2 ábra, Athén (VII. Int. Congr. Mediterr<sup>7</sup> N o gene).
- BALLA Z.**—**CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY ERIKA:** A börszönyi gránát eredete és petrogenetikai jelentősége — Origin and petrogenetic implications of the garnets in the Börszöny Mountains, N-Hungary — Происхождение и петрогенетическое значение гранатов Бёржёнских гор (Северная Венгрия). *Ált. Földt. Szemle*, 13. füzet, pp. 163—189., 14 ábra, 2 táblázat, ang. or. R.
- BALLA Z.**—**ZELENKA T.**—**BALÁZS E.:** — О размещении неогеновых вулканов Карпатсково региона — Arrangement of the Neogene volcanoes of the Carpathien region. *Acta Geol.* 21, 4. 1977. pp. 385—396, 4 ábra
- BALLA Z.**—**KORPÁS L.**—**CSONGRÁDI J.:** История формирования и возраст Бёржёнского и Дуназугского палео вулканов — Evolution and age of the paleo-volcanoes of the Börszöny and Dunazug Mountains. *Acta Geol.*, 21. 4. 1977. pp. 397—407., 5 ábra
- BALOGH K.:** Elmélkedés egy anyagvizsgálati tanulmány felett. *Földt. Közl.* T. 109. No. 1., 1979. pp. 145—147.
- BÁNHÉGYI I.**—**CSERHÁTI T.**—**KÉCSKÉS M.:** Hazai *Thiobacillus ferrooxidans* törzsek szelektíója ökológiai aspektusok szerint. (Kivonat.) A XII. Mezőgazd. és Ipari Mikrobiológiai Szekció tudományos ülésszaka, Sopronhorpács 1979. pp. 9—10.
- BÁNHÉGYI I.**—**CSERHÁTI T.**—**KÉCSKÉS M.:** Néhány abiotikus faktor hatása a *Thiobacillus ferrooxidans* hazai törzseinek Fe(II) oxidáló aktivitására. A Magyar Mikrobiológiai Társaság VIII. kongresszusa, kivonat.
- BARABÁS A.:** A perm időszak földtani viszonyai és a külszíni kutatás feladatai a mecseki érclelőhelyen — Geological conditions of the Permian and tasks of surface geological investigations at the Mecsek ore deposit. *Földt. Közl.* 109. pp. 357—365., 5 ábra ang. R.
- BÁRDOS B. M.:** A mélyfúrásos kutatás és a bányászat bauxitföldtani adatainak összevetése — Evolution of connections between bauxite mining and geological explorations. *Földt. Közl.* 109. pp. 528—534., 3 ábra, ang. R.
- BÁRDOSY GY., WHITE J. L.:** Carbonata inhibits the crystallization of aluminum hydroxide in bauxite. *Science*, vol. 203. 26. January. pp. 355—356. (Egyesült Államok)
- BÁRDOSY GY., BOTTYÁN L., GADÓ P., GRIGER Á., SASVÁRI J.:** Sokösszetevős kristályos porkeverékek diffraktometriára alapozott mennyiségi fáziselemzése. (Bauxitok ásványos összetételének meghatározására kifejlesztett miniszámítógépes programrendszer). *Bány. Koh. Lapok. Kohászat*. 112. évf. 3. füzet. pp. 130—137., 1 ábra, ang., ném., or. R.
- BÁRDOSY GY.:** Growing significance of bauxites. *Episodes*. Vol. 1979. No. 2. pp. 22—25., 3 ábra, Ottawa (Canada)
- BÁRDOSY GY.**—**DÓZSA LAJOSNÉ**—**GECSE ÉVA**—**KENYERES JÁNOSNÉ**—**SIKLÓSI LAJOSNÉ:** Bassanit és metabasaluminit a magyarországi bauxitban — Bassanite and metabasaluminit in Hungarian bauxites. *Földt. Közl.* 109. 1., pp. 111—119., 1 ábra, 2 táblázat, 3 tábla, ang. R.
- BENKŐ F.:** A természeti erőforrások értelmezésének és vizsgálatának három oldala. (Hozzászólás a Magyar Tudományos Akadémia 1978. évi közgyűlése 10. osztálya tudományos ülésszakának bevezető előadásához.). *Geonómia és Bányászat MTA. X. oszt. Közl.* 12. 1—3., pp. 62—73.
- BARTA GY.:** Mass distribution of the Earth on the surface and at depth and the global secular variation of the gravity field. *Bulletin d'Information No. 44. Bureau Gravimétrique International*, Paris ID pp. 24—29., 4 ábra
- BARTA GY.:** lásd: **BALÁZS B.**
- BARTHA F.:** A Balaton délnyugati környékének felsőpannoniai molluszka faunája — Molluskenfauna in der südwestlichen Umgebung des Balatonsees. *Földt. Közl.* 109. pp. 1—13., 1 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- BARTOS S.:** lásd: **GABOS GY.**
- BENCE G., JÁMBOR A., PARTÉNYI Z.:** A Várkesző és Malomsok környéki alginit-(olajpala-) és bentonitkutatások eredményei — Exploration of Alginite (Oil-Shale) and Bentonite Deposits between Várkesző and Malomsok, Transdanubia, W. Hungary. *MÁFI Évi Jel.* 1977-ről, 1979. pp. 257—267., 1 ábra, 1 tábla, 2 melléklet, ang. R.
- BERNÁTH Z.:** lásd: **KARÁCSONYI S.**
- BERTALAN ÉVA:** lásd: **SZABÓ Z.**
- BIDLÓ G.:** Geszti József születésének centenáriuma. *Földt. Közl.*, 108. pp. 582—583.
- BIDLÓ G.:** Mineralogical investigation of degraded kaolinites from Dunántúl (Transdanubian) area. 10-th. International Kaolin Symposium. Abstracts and preprints of papers. Budapest, pp. 2—6.
- BIHARI D.:** Deveser 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.
- BIHARI D.:** Magyarpolány 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.
- BIHARI D.:** Ugod 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.

- BIRÓ B.: A bányaföldtani kutatás szerepe a bauxitbányászatban — The role of mining-geological explorations in the Hungarian bauxite mining industry. *Földt. Közl.* 109. pp. 535—539., ang. R.
- BODA J.: Nubecularia-félék (Foraminifera) kőzetalkotó mennyiségben a hazai Szarmatában. *Földt. Közl.* 109. pp. 288—293., 4 táblával
- BODA J.—MONOSTORI M.: Mikropaleontológiai gyakorlatok. Kari jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979. pp. 1—332. 259 ábra, 25 tábla
- BODOKY T.—RUMPER J.: A vibroszeiz eljárás kifejlesztése, elvi és módszertani alapjai. *Magy. Geof. XX. évf.* 2—3., pp. 42—60., 15 ábra, ang., or. R.
- BODOKY T.—SZALAY I.: Hegyvidéki vibroszeiz mérések. *Magy. Geof. XX. évf.* 2—3., pp. 111—119., 11 ábra, ang., or. R.
- BODRI B., BODRI L.: On the dynamic effects of the liquid core upon earth tides. In BONATZ M. and MELCHIOR P. (Editors) *Proceedings of the 8th Int. Symp. on Earth Tides*, Bonn, September, 1977., pp. 680—688.
- BODRI B.: lásd: BODRI L.
- BODRI L., BODRI B.: Induced convection — a possible source mechanism of the Pannonian basin. *Acta Geol. Vol. 21/4 Acad. Sci. Hung.* pp. 277—285., 5 ábra, or. R.
- BODRI L., BODRI B.: — Flow, stress and temperature in island-arc areas. *Geophys. Astrophys. Fluid Dynamics*, 13. pp. 95—105., 4 ábra
- BODRI L., BODRI B.: — Numerical simulation of initiating processes offormation of sedimentary basins; the Pannonian basin (Abstract). *EOS Vol. 60. No. 32* pp. 609.
- BODRI L.: lásd: BODRI B.
- BODRI L.: lásd: HORVÁTH F.
- BODROGI F.: Gazdasági és geológiai paraméterek összefüggései a mecseki ércbányászatban — Relationship between economic and geological parameters in ore mining in the Mecsek area. *Földt. Közl.* 109. pp. 401—408., 2 ábra, ang. R.
- BOGSCH L.: Kovács Lajos halála. *Földt. Közl.* 108., 4. pp. 584—585. Budapest, 1978 (1979).
- BOGSCH L.: Elhunyt dr. Keszler Hubertné Szekula Mária. *Karszt és Barlang* 1977. I—II. pp. 78. 1 fénykép
- BOGSCH L.: Hantken Miksa. *Földt. Tudománytörténeti Évkönyv* 1977. pp. 21—32.
- BOLDIZSÁR I.: lásd: KISHÁZI P.
- BONATZ M.—VARGA B.—VALKOV C. A.: On the distribution of  $\delta$  and  $\alpha$  values in Central — and Eastern Europe. *Proceedings of the 8th International Symposium on Earth Tides*. pp. 550—560., 4 táblázat, 1 ábra, Bonn, 1979.
- BUDA Gy.: Ofiolitos magmatizmus az iraki Zangroszhegységben. *Alt. Földt. Szemle* 13., pp. 129—162., 6 ábra, 4 tábla, ang. R.
- CHANNELL J. E. T., D'ARGENIO B., HORVÁTH F.: Adria, the African promontory, in Mesozoic Mediterranean Palaeogeography. *Earth Science Reviews (Amsterdam)* Vol. 15/3 pp. 213—292., 20 ábra, 5 tábla
- CORNIDES I., CSÁSZÁR G., HAAS J., JOCHÁNÉ EDELENYI EMŐKE: Oxigén izotópos hőmérséklet-mérések a Dunántúl mezozoos képződményeiből — Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method. *Földt. Közl.* 109., 1., pp. 101—110., 5 ábra, ang. R.
- CSAPÓ G.: A hőmérséklet-változások hatásainak csökkentése Sharpe gravimétereknél termostát-berendezés alkalmazásával. *Magy. Geof. XX. évf.* 2—3., pp. 128—131., 3 ábra, ang., or. R.
- CSAPÓ G.: The effect of barometric changes on readings of Sharpe and Worden gravimeters — Edice Vyzkumného Ustavu Geodetického. *Topografického a Kartografického v Praze (VUGTK). Monografická publikace VUGTK: Investigations on the effects of external factors upon gravimeters*, Rada 4. pp. 97—103., 3 ábra, Prága, 1979.
- CSÁSZÁR G.: lásd: CORNIDES I.
- CSEH NÉMETH J.: Az érc- és ásványbányászati iparág bányaföldtani megfigyelési, dokumentálási rendszere, legfontosabb kutatási programok — Metallic and nonmetallic minerals mining branch: the system of mining-geological observation and documenting and major investigation projects. *Földt. Közl.* 109. pp. 449—458., 2 ábra, 2 táblázat, ang. R.
- CSERHÁTI T.: lásd: BÁNHÉGYI I.
- CSIKY G.: Koch Antal geológus-akadémikus életműve. *Földtani Tudománytörténeti Évkönyv* 1977. (6. sz.) 1978. pp. 37—44., ang. R.
- CSIKY G.: A tudományos gondolkodás és akadémiai törekvések fejlődésének története. *Földtani Tudománytörténeti Évkönyv* 1977. (6. sz.) 1978. pp. 97—125. ang. R.
- CSIKY G.: Beszámoló és megemlékezések az 1976. évről. *Földtani Tudománytörténeti Évkönyv* 1977 (6. st.) 1978. pp. 127—137.



- CSIKY G.: Krónika az 1977. évről. Földtani Tudománytörténeti Évkönyv 1977. (6. sz.). 1978. pp. 139-144.
- CSIKY G.: A Magyar Tudományos Akadémia geológus tagjai (1975-ig). Földtani Tudománytörténeti Évkönyv 1977. (6. sz.). 1978. pp. 145-147.
- CSIKY G.: Die Rolle ungarischer Naturforscher in der „Jenaer Mineralogischen Societät“ und deren Einfluss auf die Entwicklung der Geowissenschaften in Ungarn. Zusammenfassung der Vorträge. Internationale Kommission für Geschichte der Geologie, INHIGEO, VIII. Symposium Münster-Bonn, 1978.
- CSIKY G.: Akik előttünk jártak (Semsey Andorról). Földt. Közl. 109. 2., pp.
- CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY ÉRIKA: lásd: BALLA Z.
- CSONGRÁDI J.: lásd: BALLA Z.
- DANK V.: Elnöki megnyitó. Földt. Közl. 109. pp. 313-318.
- DANK V.: A bányaföldtan szerepe a bányászatban (elnöki megnyitó a Bányaföldtani Ankénton). Földt. Közl. 109. pp. 349-353.
- DETRE Cs., PEREGI Zs., RAINCSÁK Gy.: Kádártai ladini-alsókarni szelvény - Ladinisch-unterkarnische Profil von Kádárta (Transdanubia). MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 135-201., 1 táblázat, 5 tábla, ném. R.
- DÓKA K.: Dr. Bendefy László: Mikoviny Sámuel megyei térképei (Könyvismertetés). Hidr. Tájékoztató, április, pp. 51-52.
- DOBOS IRMA: Legfontosabb ivó- és hévízeink bromid-, jodid-fluoridtartalmának vizsgálata. Hidr. Közl. 2. pp. 81-88., 12 ábra, ném. R.
- DÓZSA LAJOSNÉ: lásd: BÁRDOSY Gy.
- DÖVÉNYI Z.: lásd: SZÓBÉ Gy.
- DUDICH E.: Eocene sedimentary formations and sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1-3. pp. 1-21., 7 ábra, 5 táblázat, or. R.
- DUDICH E., TOMSHEY O.: Oligo- and microelements in some Mesozoic and Cainozoic rock samples of Hungary. Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1-3. pp. 115-132., 14 ábra, 7 táblázat, or. R.
- DUDICH E.: Influences régionales sur le développement des théories génétiques de la bauxite. INHIGEO VIII. Symp., kivonat, Münster 1978. pp. 39-45., or. R.
- DUDICH E.: Lexique stratigraphique international, Europe, Hongrie, 2. kiadás; az eocén címszavak egy része. Paris 1978.
- DUDICH E.: Sediment-geologie de Eocene de Bakony montaro. Sciencraj Komunitakoj, 1979 július, pp. 29-32., 2 ábra
- DUDICH E.: Agygásvány-adatok a bakonyi eocén őstföldrajzához. Ált. Földt. Szemle 12., pp. 107-120., 1 ábra, 6 táblázat, ang. R.
- DUDEK ANTONYINA: Geotermikus vizsgálatok a Dunántúlon - Geotermiceszkije izledovanija zadunajsckogo kraja. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 209-223., 6 ábra, 1 térképmelléklet, or. R.
- ELEK I.: Természetes radioaktív elemek és izotópjaik migrációs törvényszerűségeinek felhasználási lehetőségei a komplex ásványi nyersanyag kutatásban, különös tekintettel a szénhidrogénfluidum prognózisra és a tárolók tanulmányozására - Application possibilities of migration regularities of natural radioactive elements and their isotopes in the complex mineral resource exploration with special regard to hydrocarbon fluid prognose and reservoir study - Возможность использования закономерностей миграции естественных радиоактивных элементов и их изотопов при комплексном поиске месторождений полезных ископаемых, уделяя особое внимание прогнозированию углеводородных флюидов и изучению коллекторов. 1. és 2. fejezet. Bány. Koh. Lapok. Kőolaj és Földgáz. 12 (112) évf. 11. szám 1979 november, pp. 336-344., 11 ábra, 3 táblázat; 3. fejezet. Bány. Koh. Lapok. Kőolaj és Földgáz. 12. (112) évf. 12. szám 1979 december pp. 361-364., 2 ábra, 1 táblázat
- EMBEY-ISZTIN A.: Hozzászólás Benkő Ferenc tervezetéhez. Földt. Közl. 109. pp. 144.
- ERDÉLYI M.: Bendefy László 1894-1977. Vízügyi Közl. 1979/2., pp. 292-294.
- ERDÉLYI M.: A Kisalföld hidrogeológiája és hidrodinamikája. Hidr. Közl. 59. 7., pp. 290-301.
- ERDÉLYI M.: A Magyar Medence hidrodinamikája - Hydrodynamics of the Hungarian Basin. VITUKI Közl. 18., pp. 1-82.
- ERDÉLYI M.: Mérnöki célú vízföldtani térképezés - Hydrogeologica mapping for engineering purposes. VITUKI Közl. 19., pp. 1-41.
- ÉRDI KRAUSZ G.: Hígulás, veszteségek és ásványvagyongazdálkodási problémák, bonyolult kifejlődésű ásványi nyersanyagtelephelyeken. Bány. Koh. Lapok. Bányászat 112. évf. 1979. 9. pp. 616-620., 3 ábra
- ÉRDI KRAUSZ G.: Hígulás, veszteségek és a helyes ásványvagyongazdálkodás a bo-

- nyolcult kifejldésű ásványi nyersanyag-lelőhelyeken — Dilution, losses and appropriate mineral resources management in case of mineral deposits of complicated geology. Földt. Közl. 109. pp. 394—400., 4 ábra, ang R.
- ERKEL A.—SIMON P.—VERŐ L.: Measurement and interpretation of the dynamic characteristics of induced polarization decay curves — Gerjesztett potenciál lengésségi görbék dinamikus jellemzőinek mérése és értelmezése — Получение и интерпретация динамических характеристик кривых затухания возбужденной поляризации. Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 61—72., 7 ábra
- FARKAS SÁNDORNÉ: A halimbai és nyírádi bauxittelep vizföldtani helyzete — Hydrogeology of the bauxite deposits of Halimba and Nyírád. Földt. Közl. 109. pp. 548—561., 13 ábra, ang R.
- FARKASNÉ ERDŐDI E.: Kisköre, Leninváros és Gárdony-bikavölgyi hévízfeltáró fúrások ismertetése. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 44—46.
- FAZEKAS VIA: lásd: VINCZE J.
- FEJÉR L.: Hozzászólás dr. Benkő Ferenc: Elgondolások a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására című előterjesztéséhez. Földt. Közl. 109. pp. 130—132.
- FEKETE GY.: A termelési veszteség alakulása a termelékenység, a szennyeződés változásának függvényében a Fejér megyei Bauxitbányák Vállalatnál — Variation of production losses in dependence on productivity and the impurities at the Fejér megye Bauxite Mines Enterprise. Földt. Közl. 109. pp. 540—547., 3 ábra, ang. R.
- FÉNYES J.: lásd: MOLNÁR B.
- FISCH I.: lásd: SZOLNOKI J.
- FODOR B.: Ásványvagyon-gazdálkodási kérdések a magyar bauxitbányászatban — Voproszú hozajsztovonija mineralnūmi reszurszami v bokszitovoj promislenoszti VNP — Probleme der Mineralvorratswirtschaft im ungarischen Bauxitbergbau — Questions of the mineral raw material conservation in the Hungarian bauxite mining — Question of l'économie des réserves minérales dans l'exploitation de la bauxite en Hongrie. Bány. Koh. Lapok — Bányászat 112. 7., pp. 461—464., 2 ábra
- FODOR B., MRS. GECSÉ-TÓTH É., MRS. HEGEDŰS-KONCZ M., HORVÁTH I., KNAUER J., KOMLÓSSY GY., MINDSZENTY A., NYERGES L., SZABÓ E., SZANTNER F., TOLNAY K., TÓTH K., VÖRÖS I., ZÓLÓMY M.: Principles and methods of bauxite prospecting. Group training in production of alumina, Volume 1. United Nations Industrial Development Organization. Budapest, July, 1979. p. 355.
- FODOR B.: Ásványvagyonvédelem a bauxitbányászatban — Mineral resources conservancy in bauxite mining. Földt. Közl. 109. pp. 516—522., 6 ábra, ang. R.
- FÖLDESSY J.: lásd: BAKSA Cs.
- FRANYÓ F.: Az Egyek-1 sz. fúrás földtani és vízföldtani eredményei — Geological and hydrogeological results of key drill Egyek-1 (Grat H. Plain). MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 85—111., 11 ábra, 5 táblázat, ang. R.
- FÜHRER E.: Forrásvizek vizsgálata a Soproni-hegységben. Hidr. Tájékoztató, október pp. 17—18., 3 ábra
- FÜLÖP J.: Az energiahordozó ásványi nyersanyagok története Magyarországon. Földt. Kut. 21. 1—2. pp. 1—7.
- FÜLÖP J.: Magyarország földtana, egy új szintézis irányelvei. Geonómia és Bányászat. MTA X. Oszt. Közl. 11. 1—2., pp. 7—12.
- FÜLÖP J.: Ausztria és Magyarország geológiai kapcsolatai. Földt. Kut. 22. 1—2., pp. 1—4., 1 ábra
- FÜLÖP J.: Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata. Geonómia és Bányászat. MTA X. Oszt. Közl. 12. 1—3., pp. 5—13., ang., or. R.
- FÜLÖP J.: A földtani kutatás helyzete és feladatai. Földt. Közl. 109. 3—4., pp. 319—326.
- FÜSI L. (térképész szerkesztő): A Kárpát-Balkán-Dinarid terület metamorfit térképe. Geodézia és Kartográfia, 1979. 6., pp. 438—441.
- GABOS GY.—BARTOS S.: Építésföldtan — Talajmechanika. Bp. Tankönyvkiadó 1979. Ybl Miklós Műszaki Főisk. jegyz. pp. 287., 180—ábra
- GABOS GY.—JANCSÓ G.: Környezetvédelem építésföldtani térképezése. Bp. Tankönyvkiadó, 1979. Ybl Miklós Műsz. Főisk. 48 ábra, 7 tábla
- GALÁCS A.—VÖRÖS A.: Hozzászólás Mészáros József „A bakonyhegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése” c. cikkéhez. Földt. Közl., 109. 2., pp. 298—300.
- GALBÁCS Z., KASZAB I., ZENTAI T.: Délalföldi mélységi vizek metánszennyezettsége és hasznosítása. A III. Vízminőségi és Víztechnológiai Konferencia megjelentett anyagából, lb. téma, 8 füzet, pp. 1—21., 4 ábra, ang., ném. R.
- GÁLÓS M.—KÜRTI I.: Kennzeichnung der Festigkeits- und Formänderungen

- schaften von Gesteinen mit zementiertem Gefüge in hohem thermodynamischem Zustand. Teziszú dokladov Szovetszanija i Tematicseszkovo Szimpoziuma Rabocsej Gruppú I. II. KAPG Miskolc, pp. 43-48., ang. R.
- GÁLÓS M.—KERRÉSZ P.—KÜRTI I.: Gesteinsphysikalisches Modell für Gesteine mit Zementationstextur. Proceeding of the 4. International Congress on Rock Mechanics. Vol. I. pp. 145-151., 8 ábra, Montreux
- GATTER I.: Újabb molibdenitlőhely a Börzsöny hegységben — A new molybdenite deposit in the Börzsöny Mountains. Földt. Közl. 109., pp. 120-127., 7 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- GÉCZY B.: Biosztratigrafia. Jegyzet. pp. 1-102., 34 ábra
- GÉCZY B.: Az eltűnt élet nyomában. pp. 1-128., 57 ábra
- GÉCZY B.: Lamarck, az evolúciós elmélet megteremtője. Természet Világa 110/10. pp. 450-452., 2 ábra
- GÉCZY B.: Ósállattan. Jegyzet. pp. 1-454., 400 ábra
- GECSÉ ÉVA: lásd: BÁRDOSY GY.
- GECSÉ-TÓTH É.: lásd: FODOR B.
- GEORNEIM M. F.—SZEDERKÉNYI T.: Petrologic review of the Ófalu serpentinite, Meesek Mountains, Hungary. Acta Miner.-Petr. XXIV/1.
- GIDAI L.: Az ÉK-dunántúli alsóeocén képződmények tagolásának és korbesorolásának kialakulása — Die Entstehung der Gliederung und Alterseinstufung der untereozänen Bildungen in NE-Transdanubien. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 225-239., 10 táblázat, ném. R.
- GIDAI L.: Peremi kifejlődésű eocén rétegsora a Délkeleti Gerecséből (a gyermelyi Gyt-5 fúrás rétegsora) — Succession Sud-Ouest de la montagne Gerecse (Colonne stratigraphique éocène du sondage de Gyermely no. Gyt-5). Földt. Közl. 109., 2., pp. 273-287., 7 ábra, 5 táblázat, fr. R.
- GRASSELLY GY.: Az MTA 1979. évi közgyűlése keretében tartott X. oszt. ülés I. szekciójának megnyitója és zárszava. MTA X. Oszt. Közl. 12/1-3. 1979. pp. 83-87.
- GRÖRGY L.—KOVÁCS K.: Vibroszeiz mérések sajátosságai a terepi gyakorlatban. Magy. Geof. XX. évf. 2-3., pp. 77-79., ang., or. R.
- GRÖRGY L.—JÁNVÁRI J.: Vibroszeiz mérések Debrecen város belterületén. Magy. Geof. XX. évf. 2-3., pp. 107-110., 3 ábra, ang., or. R.
- GRÖRGY L.: lásd: SZEIDOVITZ GYÖZÖNÉ
- HAAS J., JOCHÁNÉ EDELÉNYI EMŐKE: A dunántúli-középhegységi felsőkréta üledéckiklus ősföldrajzi elemzése — Paleogeographical analysis of the late cretaceous sedimentary cycle in the Transdanubian central Mountains W. Hungary. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 217-224., 10 ábra, ang. R.
- HAAS J.: Rétegtani, őskörnyezeti elemzés és bauxitprognózis — Stratigraphy, paleoecological analysis and bauxite prognosis. MTA X. Oszt. Közl. 12/1-3., pp. 47-56., 4 ábra, ang. R.
- HAAS J.: A felsőkréta Ugodi Mészkö Formáció a Bakonyban — Position of the Ugod Limestone Formation in the Earth-Historical cycle. MÁFI Évk. LXI., pp. 7-148., 48 ábra, 40 tábla, ang. R.
- HABLY LILLA: A libicei nemzetközi paleobotanikai szimpózium. Bot. Közl. (1978) 65. (3). pp. 187-188.
- HABLY LILLA: Some data to the Oligocene Flora of the Kiscellian Tard Clay, Hungary. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 71., pp. 33-53., 1 táblázat, 12 tábla
- HABLY LILLA: Egerian macroflora from the surroundings of the Tatabánya (western Hungary), and its relations to the Egerian of the Central Paratethys. VII<sup>th</sup> Congress on Mediterranean Neogene Athens. Ann. Geol. des pays Helléniques Hors Serie Fasc. II., pp. 483-490, Athen
- HABLY LILLA: Climatic changes in the Area of Central Europe during the Tertiary (based on the Macroflora.) Stud. Bot. 13., pp. 39-46.
- HABLY LILLA: Klímaváltozások a Kárpát-medencében és környékén a terciér folyamán (makroflóra alapján) — Macrofloral studies on Tertiary climatic changes in the Carpathian basin and its surroundings. Ősl. Viták 24., pp. 73-88., ang. R.
- HABLY L.: lásd: AMBRUS B.
- HAJDU LAJOSNÉ: lásd: JUHÁSZ J.
- HAJDUNÉ MOLNÁR KATALIN: lásd: NÉMEDI VARGA Z.
- HAJÓS MÁRTA: A diósjenői Dj-8. sz. fúrás kárpáti Diatomáinak korrelációs vizsgálata — A Correlation Study of Diatoms of Carpathian Age Recovered from the Borehole Dj-8. of Diósjenő (N. Hungary). MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 29-49., 2 ábra, 3 táblázat, 4 tábla, ang. R.
- HAJÓS MÁRTA: Marine Diatoms in Upper Helvetian (Carpathian Sediments). Nova Hedwigia. Beiheft 64., pp. 447-461., 52 ábra, 3 táblázat, Hirschberg

- HALMOS P.—NÉMETH G.: A CFS-1-SD-10/21 szeizmikus berendezés ismertetése *Magy. Geof. XX. évf. 2—3.*, pp. 69—73., 2 ábra, ang., or. R.
- HÁMOR G.: Főtitkári beszámoló. *Földt. Közl. 109.* pp. 327—330.
- HEGEDŰS-KONCZ M.: lásd: FODOR B.
- HEGYI-PAKÓ J.: lásd VITÁLIS GY.
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Einige Fragen der geologischen Forschung und Erkundung von Rohstoffen für die Silicatindustrie. *Sprechsaal International Ceramics Glass Magazine*, 112. 11. pp. 807—817., és *TIZ (Tonindustrie Zeitung) — Fachberichte*, 103. 12. p. 763—771., 5 ábra, 2 táblázat, ang. R.
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Rohstoffkatalog für Bauwesen und Baustoffindustrie in Ungarn. *TIZ (Tonindustrie Zeitung) — Fachberichte*, 103. 11. pp. 670—672. 2 ábra, 2 táblázat
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Geological Exploration and Quality Testing of Raw Materials for the Cement and Lime Industry. *Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet Transactions*, Vol. 20. pp. 1—64., 30 ábra, 5 táblázat
- HEGYINÉ PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Dolomiterüleink hasznosításának kérdése — Fragen der Nutzung einheimischer Dolomitvorkommen — Problems of the Utilisation of Hungarian Dolomite Deposits. *Építőanyag*, XXXI. 2. pp. 54—59., 4 táblázat, ang., ném., or. R.
- HEGYINÉ PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Építő- és építőanyagipari nyersanyagkataszterek — Rohstoffkatalog der Bau- und Baustoffindustrie — Raw Material Repertories for the Building Industries. *Építőanyag*, XXXI. 7. pp. 273—279., 2 ábra, 3 táblázat, ang., ném., or. R.
- HEGYINÉ PAKÓ J.—VITÁLIS GY.—WOJNÁROVITS L.-NÉ: Középdunántúli triász dolomitok pásztázó elektronmikroszkópi vizsgálata — Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der mitteltransdanubischen triasischen Dolomitgesteine — Examination of Triassic Dolomites from the Transdanubian Region by Scanning Electron Microscopy. *Építőanyag*, XXXI. 8. pp. 306—312., 32 ábra, 1 táblázat, ang., ném., or. R.
- HELLER R.—MÁRTON E., MÁRTON P.: Remanent magnetization of a Pliensbachian limestone sequence at Bakonycsérnyé (Hungary). (Abstract) *EOS Vol. 60. No. 32* pp. 569.
- HERMANN L.—NÉMETH G.: A CFS-1-hez illesztett ELGI plotter. *Magy. Geof. XX. évf. 2—3.*, pp. 74—76., 2 ábra, ang., or. R.
- HETÉNYI M.: Thermal degradation of the oil shale kerogen of Pula (Hungary) at 473 and 573 K. *Acta Miner.-Petr. XXIV/1.* 1979.
- HORVÁTH F.: A geotermikus kutatásokban használatos fizikai mennyiségek és mértékegységek. *Magy. Geof. Vol. 20/1* pp. 31—38., 2 ábra, 3 tábla, ang., or. R.
- HORVÁTH F.—BODRI LUJZA—OTTLEK P.: Geothermics of Hungary and the Tectonophysics of the Pannonian „Red Spot”. In: V. CERMAK and L. RYBAČEK (Editors). *Terrestrial Heat Flow in Europe*, Springer Verlag, Berlin—Heidelberg, New York pp. 206—218., 5 ábra
- HORVÁTH F.—VÖRÖS H.—MOSTRO O.: Plate-tectonics of the western Carpatho-Pannonian region: A working hypothesis. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Vol. 21/4* pp. 207—221., 5 ábra, or. R.
- HORVÁTH F., ADÁM A., STEGENA L.: Geodynamics of the Pannonian basin: Geothermal and electro-magnetic aspects. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Vol. 21/4* pp. 251—260., 3 ábra, or. R.
- HORVÁTH F.: lásd: CHANNELL J. E. T.
- HORVÁTH F.: lásd: FODOR B.
- HORVÁTH M.—NAGYMAROSY A.: Az Egerien (Eggenburgien és Oligocén) Miocén határ helyzete Magyarországon. *Ösl. Viták. 24.* pp. 59—72., 3 ábra, ang. R.
- HORVÁTH M.—NAGYMAROSY A.: On the boundaries of Oligocene (Miocene and Egerian) Eggenburgian in Hungary. *Ann. Géol. Pays Hellén, Hors sér.*, 1979. fasc. 2. pp. 543—552., 3 ábra, (VIIth International Congress on Mediterranean Neogene, Athens 1979.)
- HORVÁTH MÁRIA—NAGYMAROSY A.: A rzechakiás rétegek és a garábi slir koráról nannoplankton és foraminifera vizsgálata alapján — On the age Rzehakia Beds and the Garáb Schlier in the light of nannoplankton and foraminiferal studies. *Földt. Közl. 109.* pp. 211—229., 3 ábra, 7 táblázat, ang. R.
- HORVÁTH ZS.: A geológia szerepe a környezetvédelemben e. pályázatra beérkezett dolgozat rövidített változata. *Földt. Kut. 1978. XXI. évf. 3—4. sz.*, pp. 63.
- HORVÁTH ZS.—KRÁLIK B.: Vízszintes fúrás — a felszínmozgások stabilizálásának hatékony módszere. *Mélyépítéstudományi szemle.* 1979. 5. pp. 194—196., 6 ábra
- HORVÁTH ZS.—MOYZES A.: A környezet-földtani szempontok érvényesítése a szennyvízvesztéki lerakóhelyekkel kapcsolatban. *Műszaki Tervezés* 1979. 6. pp. 26—28., 1 ábra
- IVÁNYOSI SZABÓ A.: lásd: MOLNÁR B.

- JAKUS P.: Csabrendek 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.
- JÁMBOR A.: A Középhegységi Osztály 1977. évi tevékenysége — Activities in 1977 of the Central Mountains Department. MÁFI Évi Jel. 1977-ről pp. 173—183., 1 ábra, ang. R.
- JÁMBOR A.: lásd: BENCE G.
- JANCSÓ G.: lásd: GABOS GY.
- JÁNOSSY D.: Beringia v. Kainozoje. in: Beringskaja Szusa i jeje znacsenije dlja razvítia Holarkticseszkich flor i fauna v Kainozoja. Vladivosztkok. 1976. pp. 273—278.
- JÁNOSSY D.: Results of paleontological excavations in caves in Hungary. Karszt- és Barlang. 1977. pp. 49—52., 4 ábra, ang. R.
- JÁNOSSY D.: Plio- Pleistocene Bird Remains from the Carpathian Basin. IV. Anseriformes, Gruiformes, Charadriiformes, Passeriformes. Aquila. 85. pp. 11—39., 4 ábra. magy. R.
- JÁNOSSY D.: Die fossiles Vogelreste aus dem Travertinen von Taubach. Quartärpaläontologie. Berlin. 2. pp. 171—175. ang., ném., or. R.
- JÁNOSSY D.: Nachweis von Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758 (Anatidae, Aves) aus dem Travertin von Burgtonna in Thüringen Quartärpaläontologie. 3., pp. 103—105., 1 ábra, ném., ang., or. R.
- JÁNOSSY D.: Vértés László, a barlangkutató. Karszt- és Barlang. 1978/I—II. pp. 31—33. 2 ábra, ang., or. R.
- JÁNOSSY D., HEINRICH W. D.: Fossile Vogelreste aus der Jungpleistozänen Deckschichtenfolge über dem Travertin von Burgtonna in Thüringen. Quartärpaläontologie. 3. pp. 227—229., 1 ábra, ang., ném., or. R.
- JÁNOSSY D. HEINRICH W. D.: Fossile Säugetierreste aus einer jungpleistozänen Deckschichtenfolge über dem interglazialen Travertin von Burgtonna in Thüringen. Quartärpaläontologie. 3., pp. 231—254., 13 ábra, ang., ném., or. R.
- JÁNOSSY D.: A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979. p. 207., 21 ábra, 2 tábla
- JANTSKY B.: A mecseki gránitosodott kristályos alaphegység földtana — Geologie du socle cristallin granitique de la montagne Mecsek. MÁFI Évk. LX. pp. 1—294., 45 tábla, 12 melléklet, ang. R.
- JÁNVÁRI J.: lásd: GRÖRGY L.
- JASKÓ S.: Az infraoligocén denudáció nyomai a Budai-hegységben — Spuren infraoligocäner Denudation im Budaer Gebirge. Földt. Közl. 109. pp. 199—210., 5 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Békéscsaba-újkígyósi vízműtelep. Működési tapasztalatok. Magyar Vizgazdálkodás. 1979/4. pp. 28—30.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Békéscsaba-újkígyósi vízmű tápterület. Magyar Vizgazdálkodás. 1979/5. pp. 26—28.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Az újkígyósi vízműtelep térségének hidrogeológiai viszonyai. Kőrösvidéki Vízügyi Szemle, Gyula, 1979/1. pp. 1—11.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Az újkígyósi vízműtelep térségének geohidroológiai viszonyai, vizsgálata I. Kőrösvidéki Vízügyi Szemle, Gyula, 1979/4. pp. 23—30.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Az újkígyósi vízműtelep térségének geohidroológiai viszonyai, vizsgálata II. Kőrösvidéki Vízügyi Szemle, Gyula 1979/5 pp. 10—16.
- JOCHÁNÉ EDELENYI EMŐKE: lásd: CORNIDES I.
- JOCHÁNÉ EDELENYI EMŐKE: lásd: HAAS J.
- JUHÁSZ A.: A barnaköszéntelet települési zavartságát kifejező mérőszámok használata a Borsodi Szénbányák példáján — The use of indices expressing the degree of tectonic disturbances of lignite seams in the Borsod Coal Mines. Földt. Közl. 109. pp. 428—436., 7 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- JUHÁSZ J.—HAJDU LAJOSNÉ—SZABÓ I.: Műszaki földtani és vízföldtani tanulmányutak. Jegyzet. Tankönyvkiadó Bp. 1979. pp. 432.
- KARÁCSONYI S.—BERNÁTH Z.: A kavicskutató minőségi vizsgálatainak értékelése. Földt. Kut. 1979. 3. pp. 15—26., 11 ábra
- KARÁCSONYI S.: lásd: AUJESZKY G.
- KÁROLY GY.: lásd: SZANTNER F.
- KASSAI M.: A DK-Dunántúl M = 1 : 100 000 méretarányú vízföldtani térképsorozata. Magy. Hídr. Társaság jubileumi évkönyve (25. évi) 1977., pp. 59—68., 6 ábra
- KASSAI M.—SOÓS JÓZSEFNÉ: A felszíni szennyeződés-érzékenységi térkép, mint tervezési alaptérkép — Map of land surface sensitivity to pollution as a base map for engineering projects. MÁFI Évi jel. 1977-ről, pp. 409—412., ang. R.
- KASZAB I.: lásd: GÁLBÁCS Z.
- KASZAB A.: A fővárosi fürdők vízellátásának védelme az „eocén-program” keretében. Hídr. Tájékoztató, április, pp. 21—23.
- KECKÉS M.: lásd: BÁNHÉGYI I.
- KENYERES JÁNOSNÉ: lásd: BÁRDOSY GY.
- KERESZTURI F.: lásd: SZABÓ I.
- KERTÉSZ P.: Az adalékanyagokkal összefüggő vizsgálatok időszerű kérdései.

- Építés-Minőség, 79—1. szám. pp. 6—13., 4 ábra
- KERTÉSZ P.:** Rock Physics. Unesco International training course on the principles and methods on engineering geology. 190. pp. 79 ábra, 2 táblázat, 2. kiadás, Budapest
- KERTÉSZ P.:** Questions actuelles des essais relatifs aux granulats selon les rapports parvenus. Colloque International sur les Matériaux Granulaires (rapport général). Vol. 2. pp. 141—166., 4 táblázat, Budapest
- KERTÉSZ P.:** A természetes építési kőanyagok (in: PALOTÁS: Mérnöki szerkezetek anyagtana, II. köt. V. fejezet) pp. 157—227., 18 ábra, 20 táblázat, Budapest
- KERTÉSZ P.—DELGADO RODRIGUES J.:** L'échantillonnage en monuments. Memoria No. 519. pp. 9. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1979.
- KERTÉSZ P. et al.:** Recommended tests to measure the deterioration of stone and to assess the effectiveness of treatment methods. pp. 1—27., 31 melléklet, Unesco—Rilem, Párizs
- KERTÉSZ P.:** lásd: GÁLOS M.
- KIS K.—MESKÓ A.:** Derivation of structural trends from gravity and magnetic data with applications in the Pannonian Basin. Acta Geol. Vol. 21/4 Acad Sci. Hung. pp. 325—335., 8 ábra, or. R.
- KIS K.:** lásd: MESKÓ A.
- KISHÁZI P., BOLDIZSÁR I.:** Témajavaslat a Fertő-táj tudományos kutatási tervéhez a geológia és hidrogeológia szakágazat területén. 1979. pp. 35—41., 2 ábra. Fertőtáj Bizottság kiadványa
- KLEB B.:** Engineering geological mapping of a city undercut by cellar networks. Bulletin of the International Association of Engineering Geology, No. 19. 1979., pp. 128—134., 8 ábra, 2 táblázat, Krefeld-NSZK
- KLESPEZT J.:** A Déli-Bakony-i bazaltbányák művelését befolyásoló földtani tényezők. Építőanyag XXXI. évfolyam 1979. 5. szám pp. 193.
- KNAUER J.:** lásd: FODOR B.
- KNAUER J.:** lásd: SZANTNER F.
- KOCH L.:** Hidrogeológia. in: „25 év, a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának jubileumi évkönyve” Pécs, 1977., pp. 33—40.
- KOMLÓSSY Gy.:** lásd: FODOR B.
- KONDA J.:** A földtani kutatás szerepe az ásványi nyersanyagok feltárásának tudományos megalapozásában — The role of geological foundations for the exploration of mineral resources — 0 roli predvarityelnih geologiceszkih isszledovanij v naucsnoboom sznovanii razvedki pozleznih iszkopajemüh. MTA X. Oszt. Közl. 12/1—3, pp. 17—23., ang., or. R.
- KONDA J.:** A Magyar Állami Földtani Intézet 1977. évi munkája — Activities in 1977 of the Hungarian Geological Institute — K itogam rabot, provedennih v 1977g. Vengerszkim geologiceszkim insztitutom. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 9—15., ang., or. R.
- KORDOS L.:** Magyarország leghosszabb és legmélyebb barlangjai 1975. december 31. és 1979. december 31. között. Karszt és Barlang, 1977. I—II, pp. 47—54., ang., or. R.
- KORDOS L.:** Fontosabb szórványleletek a MÁFI Gerinces-gyűjteményében (4. közlemény) — Major Finds of Scattered Fossils in the Palaeovertebrate Collection of the Hungarian Geological Institute (Communication No. 4.). A MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 313—326., 1 ábra, 2 tábla, ang. R.
- KORDOS L.:** „Pocokhőmérő” — az elmúlt 10 000 év éghajlatváltozásai hazánkban. Természet Világa. 110. 1., pp. 12—14., 4 ábra
- KORMÁNY T.:** lásd: NAGY G.
- KORPÁS L.:** A Börzsöny Csoport 1977. évi tevékenysége — Activities in 1977 of the Börzsöny Section. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 21—27., 1 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- KORPÁS L.:** lásd: BALLA Z.
- KORVIN G.:** Some notes on a problem of Treitel and Wang — Megjegyzések Treitel és Wang egy problémájáról — Замечания к одной из проблем Трейтеля и Ванга. Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 53—59., 2 ábra
- KOVÁCS K.:** lásd: GYÖRGEY L.
- KOVÁCS S.:** A dél-gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtana — Geological buildup of the Hungarian part of the South Gemerician Alsóhegy (Silica nappe, Western Carpathians). Ősl. Viták, 24. pp. 33—58., 5 ábra, ang. R.
- KOZÁK M.:** Lehordási modellterület felépítésének és kőzetanyag transzportjának földtani vizsgálata. Doktori értekezés, 1979. pp. 1—179., 24 ábra, 24 táblázat, 2 melléklet
- KÖRNYEI L.:** 30 éves az önálló Magyar Hidrológiai Társaság. Hidr. Tájékoztató, október. pp. 33—40., 2 táblázat
- KÖRÖSSY L.:** Vélemény a Földtani Közlöny „Vitaforum” cikkéhez. Földt. Közl. 109. pp. 142—143.
- KÖVÁRI J.:** A bányageológia feladata és szerepe a bányaiüzemknél — Objektives and role of mining geology during development works in mines. Földt. Közl. 109. pp. 374—381., 2 ábra, ang. R.

- KRÁLIK B.: lásd: HORVÁTH Zs.
- KRÁLIKÉ GARAMVÁRI K.: Karsztvízföldtani-barlangtani megfigyelések a bere-mendi kőbányában. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 32–33., 3 ábra
- KRIVÁN P.: Szabó József. Földt. Tudománytörténeti Évkönyv. 6. pp. 11–19.
- KRIVÁN P.: Tasnádi Kubacska András szakirodalmi munkássága. in: ALLODIATORIS I.: Dr. Tasnádi Kubacska András emlékezete. Földt. Közl. 109. 3–4. pp. 334–339.
- KROLOPP E.: Megemlékezés Soós Lajosról (1879–1972). Soosiana, 7. pp. 1–2., ném. R.
- KROLOPP E.: A magyarországi pleisztocén képződmények Gastrocopta fajai — Die Gastrocopta Arten der pleistozänen Bildungen Ungarns. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 289–312., 2 ábra, 6 tábla ném. R.
- KROLOPP E.: Anisus strauchianus (Clessin, 1886) a magyarországi pleisztocén üledékekből. Soosiana, 7. pp. 9–10., ném. R.
- KROLOPP E.: lásd: MOLNÁR B.
- KUTI L.: Az agrogeológiai problémák kapcsolata az Izsáki térképlap területén. MÁFI Évi Jel. 1977-ről pp. 122–130., 6 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- KUTI L.: A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kisrét-, Zabszék-és Kelelemszék tavak környékének talajföldtani viszonyai. Hidr. Közl. 1978. VIII. sz. pp. 347–355., 6 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- KÜRTI I.: lásd: GÁLOS M.
- LANDY KORNÉLNÉ, LANTOS M., NAGY Z.: Számítógépezérelt magnetotellurikus rendszer adatfeldolgozása — Data processing of a computerized magnetotelluric system. Magy. Geof. XX. évf. 5. sz. pp. 180–185., 5 ábra, ang R.
- LANTOS M.: lásd: LANDY KORNÉLNÉ
- LÉNÁRT G.: lásd: PINTÉR J.
- LÉNÁRT L.: Barlangok a Bükkben. BAZ Megyei Idegenforgalmi Hivatal kiadásában. Miskolc, 1979. p. 71, 1 térképmel-léklet
- LOVASS J.: A Fővárosi Vízművek vízbe-szerzési helyei. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 23–24.
- MÁRFÖLDI G.: Bestimmung der Gitterenergien und Gitterkonstanten von Kristallen auf Grund der Quantumgravitations-Wellenparameter KAPG I–II. Munkacsoport 1979. augusztus 28-szeptember 1-i ülésének tézisei (Szimpóziumi kiadvány) pp. 54–58., Miskolc
- MARKÓ B.: lásd: ZELENKA T.
- MÁRTON E., MÁRTON P.: Mesozoic Palaeomagnetism of the Transdanubian Central Mountains and its tectonic implications. (Abstract) EOS Vol. 60. No. 32 pp. 568.
- MÁRTON P.: Palaeomagnetism of the Mende Brickyard Exposures. In: Guide Book for Conference and Field Workshop on the Stratigraphy of Loess and Alluvial Deposits. pp. 55–61., 3 ábra, 1 tábla (Editor: M. PÉCSI, Budapest)
- MÁRTON P., PÉCSI M., SZE-BÉNYI E., WAGNER M.: Alluvial loess . . . in the Hódmezővásárhely Brickyard Exposures, in Guide Book . . . pp. 83–107., 9 ábra, 1 tábla
- MÁRTON P.: Palaeomagnetism of the Paks Brickyard Exposures, in Guide Book . . . pp. 157–166., 4 ábra, 1 tábla
- MÁRTON P.: lásd: HELLER F.
- MÁRTON P.: lásd: MÁRTON E.
- MÁRTON P.: lásd: PÉCSI M.
- MÁRTONNÉ SZALAY EMŐKE: Mecseki granitoid kőzetek paleomágneses vizsgálata — Paleomagnetism of the Granitoids from the Mecsek Mountaine SE-Transdanubia, Hungary. Alt. Földt. Szemle 13. pp. 71–94., 7 ábra
- MÁTYÁS E.: A tokaji-hegységi ásványbányászat bányaföldtana — Mining geology of the nonmetallic mining industry in the Tokaj Mountains. Földt. Közl. 109. pp. 488–500., 13 ábra, ang. R.
- MÁTYÁS E.—PAPP J.: Új ásványi nyersanyagaink, a zeolitok. BKL. Bányászat, 1979. 112. 5., pp. 335–348.
- MESKÓ A., KIS K.: Interpretation of magnetic anomalies by power spectrum analysis. Ann. Univ. Sci. Bp. Sectio Geologica Tom. XX. pp. 103–126., 16 ábra, 2 tábla
- MESKÓ A.: lásd: KIS K.
- MESZÁROS J.: A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése. Földt. Közl. 109. pp. 294–297.
- MIHÁLTZNÉ FÁRAGÓ MÁRIA: A kecskeméti Ke-3 sz. fúrás paleoflorája palynológiai vizsgálatok alapján — Palaeoflora of borehole Ke-3 of Kecskemét (Great Hungarian Plain) in the light of palynological analyses. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 153–162., 3 tábla, ang. R.
- MIHÁLY S.: lásd: RAINCSÁKNÉ KOSÁRI ZSUZSA
- MIKE K.: A Nyírség és a Szatmári-síkság fontosabb vízvezető üledéksávjai. Hidr. Tájékoztató, április pp. 41–44., 2 ábra
- MIKOLAY I.: A bányageológus feladata és szerepe a MÉV bányáuzemeiben — Task and role of mining geologists at the Mecsek Ore Mines Enterprise. Földt. Közl. 109. pp. 382–393., 4 ábra, ang. R.

- MINDSZENTY ANDREA: A Lang Son környéki (Észak-Vietnam) bauxitok ásványtani vizsgálata — Contribution to the mineralogy of the Lang Son bauxites (North Vietnam). *Ált. Földt. Szemle* 13. pp. 95—128., 13 ábra, 3 táblázat
- MINDSZENTY ANDREA: lásd: FODOR B.
- MITUCH E.: lásd: ARIC K.
- MOLDVAY L.: A földtani környezetvédelem néhány kérdéséről. *Földt. Kut.*, XXII. évf. 3. sz., pp. 41—49., 2 ábra
- MOLNÁR B.: Hozzászólás a Magyarhoni Földtani Társulat által a Földtani Közönlöny hasábjain megindított vitafórumhoz. *Földt. Közl.* 109. pp. 128—129.
- MOLNÁR B.: Szikes tóktutató a Dél-Alföldön. *Hidr. Tájékoztató*, április, pp. 50—51.
- MOLNÁR B., KROLOPP E.: Latest Pleistocene Geohistory of the Bácska Loess Area. *Acta Miner.-Petr.* Szeged 23. 2., 1978. pp. 245—265., 7 ábra, 3 táblázat, 2 tábla
- MOLNÁR B.: A Duna—Tisza köze kialakulása és földtani felépítése. in TÓTH K. (szerk.): Nemzeti Park a Kiskunságban c. könyv. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. pp. 64—73., 6 ábra
- MOLNÁR B.: A nemzeti park tavainak kialakulása és vízföldtani fejlődéstörténete. in TÓTH K. (szerk.): Nemzeti Park a Kiskunságban c. könyv. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. pp. 136—154., 8 ábra, 1 táblázat
- MOLNÁR B.: A Föld és az élet fejlődése. József Attila Tudományegyetem TTK kari jegyzete. (Kézirat) 274. p. 184 ábra., 13 táblázat
- MOLNÁR B.—IVÁNYOSI SZABÓ A.—FÉNYES J.: A Kolon-tó kialakulása és limnogeológiai fejlődése — Die Entstehung des Kolon-Sees und seine limnogeologische Entwicklung. *Hidr. Közl.* 59. 12. pp. 549—560., 10 ábra, 2 táblázat, ném., or. R.
- MOLNÁR I.: A visontai külfejtés földtani szolgálatának talajmechanikai tevékenysége — Soil mechanic activities of the geological service in the open pit mine of Visonta. *Földt. Közl.* 109. pp. 437—444., 5 ábra, ang. R.
- MONOSTORI M.: Az őslénytan legújabb eredményei II. Az élet fejlődése a prekambriumban — Progress in Paleontology II. The Precambrian development of life. *Ősl. viták.* 24., pp. 5—32.
- MONOSTORI M.: lásd: BODA J.
- MOYZES A.: lásd: HORVÁTH Zs.
- MUCSI M.: A Dél-Alföld földtana, fejlődéstörténeti és ösföldrajzi vázlata. Alföldi tanulmányok 1979. III. pp. 7—28., ang., or. R.
- MÜLLER P.: Crustacés Décapodes du Badénien et Sarmatien de Bulgarie — Badenian and Sarmatian Decapoda (Crustacea) of Bulgaria. *Palaentology, Stratigraphy and Lithology*, 10., pp. 3—8., 3 tábla, ang., or. R. Szófia
- MÜLLER P.: The Indo-west pacific character of the Badenian. *Decapod Crustaceans of the Paratethys. Annales Géologiques des pays Helléniques, Hors Série, Fasc. II.*, 1979, pp. 865—869., Athén
- NAGY B.: A Budai-hegységi porlott dolomitok ásványkőzettani, geokémiai és genetikai vizsgálata — Mineralogical, petrographical, geochemical and genetic investigation of pulverment dolomites from the Buda Hills. *Földt. Közl.* 109. 1., pp. 46—74., 6 ábra, 9 táblázat, 5 tábla, ang. R.
- NAGY G.: Hogyan szabályozhatunk be egy elállítódott hullámmossz-diszperzív röntgenspektrométert? — How can a wavelength-dispersive spectrometer be re-adjusted? XI. Magyar Elektronmikroszkópos és Mikroanalízis Konferencia kiadv., pp. 50—52.
- NAGY G., KORMÁNY T., PETRIKOVICS L.: Az elektronsugaras mikroanalízis alkalmazása többrétegű kerámiakondenzátorok hibaanalízisében Failure analysis of multilayer ceramic capacitors by electronprobe microanalysis. XI. Magyar Elektronmikroszkópos és Mikroanalízis Konferencia Kiadv. pp. 66—68.
- NAGY I.: A felsőpetényi tűzálló agyagtelepek azonosítása az új bányaföldtani feltárási adatok alapján. *Földt. Közl.* 109. pp. 507—515., 5 ábra
- NAGY LÁSZLÓNÉ: New tropical elements from the Hungarian Neogene. *Grana* 18. pp. 183—188.
- NAGY LÁSZLÓNÉ: Changes in paleoenvironment and paleoclimate during the Miocene in Hungary. *Annales Géologiques des Pays Helleniques Tome hors. série, fasc. 2.* (VII. Int. Congr. on Mediterr. Neogene). 1979, pp. 879—888., 1 ábra, Athén
- NAGY P.: Az aktív vízszintsüllyesztés módszerei és eredményei a Fejér megyei Bauxitbányánál — Methods and results of active drawdown of the groundwater table in the mines of the Fejér Megye Bauxite Mines Enterprise. *Földt. Közl.* 109. pp. 562—567., 1 ábra, ang. R.
- NAGY Z.: lásd: LANTOS KORNÉLNÉ
- NAGYMAROSY A.: lásd: BÁLDINÉ BEKE MÁRIA
- NAGYMAROSY A.: lásd: HORVÁTH MÁRIA
- NÉMEDI VARGA Z.: A Nehézipari Műszaki Egyetem jelentősebb tudományos ered-



- ményei. Földtan-Teleptani Tanszék Nehézipari Műsz. Egyetem Közleményei. I. Bányászat, 27. köt., pp. 37-43.
- NÉMEDI VARGA Z.: A geológusmérnökök gyakorlati képzése. Felsőoktatási Szemle XXVIII. 1979. pp. 675-679.
- NÉMEDI VARGA Z.: Lovács Lajos emlékezete. Földt. Közl. 109. pp. 340-348., 1 fénykép
- NÉMEDI VARGA Z.—HAJDUNÉ MOLNÁR KATALIN—VEREBÉLYI K.: Bemutatjuk alma materünk tanszékeit. A Földtan-teleptani tanszék. BKL. Bányászat, 112. 8., pp. 505-513.
- NÉMETH G.: lásd: APOR L.
- NÉMETH G.: lásd: HALMOS P.
- NÉMETH G.: lásd: HERMANN L.
- NOSKENÉ FAZEKAS GABRIELLA: Einige Daten zur optischen Untersuchung von Andesiten des Börzsöny-Gebirges, Ungarn. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 71., pp. 5-14., 3 ábra, 2 táblázat, 4 tábla, ang. R.
- NYERGES L.—MINDSZENTY ANDREA: Bauitteleptani jellegzetességek vizsgálata mélyfúrású geofizikai mérésekkel, és ezek jelentősége az ipari bauxitkutatásban. Magy. Geof. XX. évf. 5. pp. 161-166., 4 ábra, ang., or. R.
- NYERGES L.: lásd: FODOR B.
- NYERGES L.: lásd: SZANTNER F.
- ORAVECZ J.: A cáki konglomerátum földtani vizsgálata — Geologische Untersuchung des Cákri Konglomerates. Földt. Közl. 109. pp. 14-45., 11 ábra, 10 tábla, ném. R.
- ORAVECZNÉ SCHEFFER ANNA: Pelagikus Crinoidea maradványok a dunántúli triász képződményekből — Pelagic Crinoids from Triassic sediments of the Transdanubian (W-Hungary). Földt. Közl. 109., 1. pp. 75-100., 1 ábra, 12 tábla, ang. R.
- OTTLIK P.: lásd: HORVÁTH F.
- PÁLFALVI I.—RÁKOSI L.: A visontai lignittelepes összlet növénymaradványai — Die Pflanzenreste des lignitflözführenden Komplexes von Visonta. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 47-66., 2 ábra, 6 tábla, ném. R.
- PÁLFY J.: A borszörösöki vízkár vízföldtani vizsgálata. Hidrológiai Tájékoztató, április, pp. 16-19., 2 ábra
- PANTÓ Gy.: Genetic significance of rare earth elements in the granitoid rocks of Hungary. Acta geol. Ac. Sc. hung. 21, 1-3., pp. 105-113., 3 ábra, 2 táblázat, or. R.
- PÁPÁY L.: Some features of the oil shale and oil shale kerogen bitumens of Pula (Hungary). Acta Miner. — Petr. XXIV/1. 1979
- PAPP J. lásd: MÁTYÁS E.
- PARISKY N. N.—BARSENKOV S. N.—VOLKOV V. A.—GRIDNEV D. G.—KUZNETSOVS M. V. and L. V.—PERTSEV B. P.—SARICHEVA Y. C.—VARGA P.: Tidal Variations of Gravity in the U.S.S.R. Proceeding of the 8th International Symposium on Earth Tides. pp. 561-575., 10 táblázat, Bonn, 1979
- PARTÉNYI J.: lásd: BENCE G.
- PÉCSI M., SCHEUER Gy., SZEBÉNYI E., PEVZNER M. A., MÁRTON P.: Lithological, Pedological Analysis of the Dunakömlöd 1977/1 Borehole; in Guide Book . . . pp. 167-179., 2 ábra, 1 tábla
- PÉCSI M.: lásd: MÁRTON P.
- PEREGI Zs.: A Veszprém környéki karni képződmények — Karnische Bildungen in der Umgebung von Veszprém. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 203-216., 4 ábra, ném. R.
- PEREGI Zs.: lásd: DETRE Cs.
- PESTY L.: Optische Untersuchung der unter hohen PT-Bedingungen erzeugten Wasserdiffusion in künstlichem Basaltglas. KAPG. 1. 11. konf. kiadv. pp. 1-2., Miskolc
- PESTY L.: Optische Untersuchung der unter hohen PT-Bedingungen erzeugten Wasserdiffusion in künstlichem Andesitglas und Obsidian. KAPG. 1. 11. Konf. kiadv. pp. 41-42. Miskolc
- PESTY L.: Die optische Bestimmung der unter hohen PT-Bedingungen erzeugten Diffusionsgeschwindigkeit in Silikatgläsern. KAPG. 1. 11. konf. kiadv. pp. 52-53. Miskolc
- PESTY L.—SCHILLER I.: Isszledovanija iszkusztvennüh bazaltovüh sztekljannüh obrazcev rentgenograficeszkim poroskovüm metodom. KAPG. 1. 11. konf. kiadv. pp. 11-14. Miskolc
- PETRIKOVICS L.: lásd: NAGY G.
- PEVZNER M. A.: lásd: PÉCSI M.
- PINTÉR ANNA—STOMFAI R.: Gravitational model calculations — Gravitációs modellszámítások — Моделирование для интерпретации аномалий поля силы тяжести. Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 5-30., 13 ábra, 5 táblázat
- PINTÉR J., LÉNÁRT G., RISCHÁK G.: Physical and chemical investigation of free bodies in articular osteochondromatosis. Acta Orthop. scand. V50, 1979, pp. 533-535., 3 ábra, 1 táblázat, ang. R. Munksgaard, Copenhagen
- PÓKA T.: Magma chamber changes during the Neogene in the Carpathian Basin.

- Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1-3, pp. 81-90., 1 ábra, 1 táblázat, or. R.
- PÓKA T.: The Carpathian volcanism and the XIX<sup>th</sup> century Hungarian School of petrography. INHIGEO VIII. Symp., pp. 224-233., or. R., Münster 1978
- PÓLAT Gy.: A bányaföldtani és bányabeli geofizikai munkák szerepe a gázkítörésvészély elhárításában, a bányabeli fűrésos kutatások feladata és lehetősége a meceski kőszénmedencében. Földt. Közl. 109. pp. 445-448.
- POSGAY K.: lásd: ARIC K.
- PÖPFL L.: lásd: SZABÓ Z.
- RADÓCZ Gy.: Aktuogeológiai megfigyelések (zonációk és tanatocönózis) kubai sziklás tengerpartok mentén - Zonation and thanatocoenosis in the Littoral Zone along the rocky coasts of Cuba. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 327-342., 20 ábra, ang. R.
- RAINCÁS Gy.: lásd: DETRE Cs.
- RAINCÁSKNÉ KOSÁRI ZSUZSA, MIHÁLY S.: Der geologische Bau des Szendőer-Gebietes (Nordungarn). Ergebnisse der österreichischen Projekte des IGCP bis 1976. Österreichische Akademie des Wissenschaften Schiftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen. Bd. 3. 1978, pp. 251-260., 2 tábla, 1 ábra, ang. R. Springer-Verlag, Wien, New York
- RAKONCZAI J.: lásd: SZŐÖR Gy.
- RÁKOSI L.: A dunántúli-középhegység eocén képződményeinek biozónái palynológiai vizsgálatok alapján - Biozones de l'Éocène de la Montagne Centrale de Transdanubie, basées sur les recherches palynologiques. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 241-256., 3 táblázat, fr. R.
- RÁKOSI L.: lásd: PÁLFALVI I.
- RISCHÁK G.: lásd: PINTÉR J.
- RÓNAI A.: Az Alföld Földtani Atlasza, Karcag MÁFI, 1979. XIV p + 19 t (színes)
- RÓNAI A.: Az Alföld Földtani Atlasza, Hódmezővásárhely, 1979. XIV p + 18 t (színes)
- RÓNAI A.: Az Alföld Földtani Atlasza, Szeged, MÁFI, 1979. XI p + 19 t
- RÓNAI A.: Fundamentals of Engineering Geological Maps. Symposium Engin., Geol. Mapping, Newcastle upon Tyne 1979. Bulletin of the International Association of Engineering Geology. No. 19. 1979. pp. 62-68., 18 ábra, fr. R.
- RÓNAI A., SZEMETHY ANDREA: Az Alföld kutatás újabb eredményei. Paleomágneses vizsgálatok laza üledékeken. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 67-83., 5 ábra, ang. R.
- RÓNAKI L.: Újabb vízföldtani adatok a pécsi karsztvíz egészségügyi védelméhez. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 30-31., 2 ábra
- RÓNAKI L.: Egy pályázati munka bemutatása a geotermikus energiafelhasználás lehetőségeiről (DR. KASSAI MIKLÓS, DR. KORIM KÁLMÁN, RÓNAKI LÁSZLÓ, DR. SZEDERKÉNYI TIBOR: „Komplex geodinamikai termálfizrezervoár modell Baranyában” c., a MTA Pécsi Akadémiai Bizottsága által 1974-ben kiírt pályázaton díjazott munkáról). „25 év, a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának jubileumi évkönyve” Pécs, 1977 (megjelent 1979-ben) pp. 69-84., 3 ábra
- RÓNAKI L.: Karsztviz kutatás a tudományért, Pécsi Műszaki Szemle XXIV. évf. 1979. 4 szám, pp. 23-25., 4 ábra
- RUMPLER J.: lásd: BODOKY T.
- SABLAUER E.: Savaria aquaeductusa (Savaria vízellátása és vízbeszerzése az i. u. I-III. században). Hidrológiai Tájékoztató, április, pp. 5-7., 2 ábra
- SCHUEER Gy.: A dunai magasparkot mérnökgeológiai vizsgálata - Ingenieurgeologische Untersuchung der Donau-Hochufer. - Földt. Közl. 109. 2., pp. 230-254., 17 ábra, ném. R.
- SCHUEER Gy.: lásd: AUJESZKY G.
- SCHUEER Gy.: lásd: PÉCSI M.
- SIKLÓSI LAJOSNÉ: lásd: BÁRDOSY Gy.
- SIMON P.: lásd: ERKEL A.
- SOÓS JÓZSEFNÉ: lásd: KASSAI M.
- STEGENA L.: Terrestrial and Space Techniques in Earthquake Prediction Research. (Ed.: A. VOGEL, F. VIEHWEG and Sohn, Braunschweig) Wiesbaden, 1979: Geothermics and Seismicity in the Pannonian Basin pp. 467-471.
- STEGENA L.: Geodynamics of the Pannonian Basin: Geothermal and Electromagnetic Aspects. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 21 (9), pp. 251-260.
- STEGENA L.: Geoscientific world mapping: Facts and representations. World Cartography, XV. pp. 77-89.
- STEGENA L.: lásd: HORVÁTH F.
- STOMFAI R.: lásd: PINTÉR ANNA
- SZABÓ E.: lásd: FODOR B.
- SZABÓ I.-VIRÁGH GYULÁNÉ: Viszköziméteres mérések alkalmazási lehetőségei a talajmechanikai vizsgálatokban. Földt. Kut., XXII. 3., pp. 27-40.
- SZABÓ I.-KERESZTURI F.: A mintatesten belüli feszültségeloszlás meghatározása közvetlen nyíróvizsgálat esetén. Mélyépítéstudományi Szemle, 1979. XXIX. évf. 12., pp. 521-527.
- SZABÓ I.: lásd: JUHÁSZ J.
- SZABÓ J.: Lower and Middle Jurassic Gastropods from the Bakony Mts.

- (Hungary) Part I. Euomphalidae (Archaeogastropoda). Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 71., pp. 15–31., 5 ábra, 2 tábla, ang. R.
- SZABÓ Z.: A magánérc távlati terv végrehajtása, a mélyfúrások és a bányabeli kutatás adatainak egybevetése — Execution of the long-term manganese ore project: comparison of deep drilling results with the data of underground surveying. Földt. Közl. 109. pp. 459–468., 4 ábra, ang. R.
- SZABÓ Z., BERTALAN ÉVA, PÖPPL L.: Fémoxidok viselkedése az ívben, IV. XXII. Magyar Szinképelemző Vándorgyűlés előadásai, 1979. pp. 39–43., 1 ábra, 3 táblázat
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Rendszerelmélet és ciklusszemlélet. A rendszerelmélet alkalmazásai. Rendszerelmélet mint gondolkodási stílus. Neumann János Számítógéptudományi Társaság. MTE SZ. pp. 18–39.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Emberi kapcsolatok és földtudomány. „Négy évszak” 1979. november
- SZÁDECKY-KARDOSS E.: A békés fejlődés és a komplex természetudományi-társadalmi törvények. Tudósok korunkról-3.: Az enyhülés, a leszerelés és a fejlődés irányai. pp. 11–28.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: A gyermek védelme és jogai hazánkban — Bevezető. Tudósok korunkról-4. pp. 3–5.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Tisia és lemeztektonika. Földrajzi Közlemények. 1978/4. pp. 305–316.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Geothermics and Metamorphism in the Mediterranean Type of Plate-Tectonics. Acta Geol. 21/4. pp. 169–195.
- SZALAY I.—ZELENKA T.: A Darnó-vonal jelentősége É-Magyarország szerkezeti fejlődésében — The Importance of the Darnó Lineament in the Structural Development of Northern Hungary. Ált. Földt. Szemle 13. füzet, pp. 7–31., 5 ábra
- SZALAY I.: lásd: BODOKY T.
- SZANTNER F., KNAUER J., KÁROLY Gy., TÓTH Á., NYERGES L.: Latest results of karst-bauxite-prospecting in Hungary and the geological-geophysical methods applied to prospect different depositional types. Icsoba V. I. Bauxites, pp. 841–860., 7 ábra
- SZANTNER F.: lásd: FODOR B.
- SZEBÉNYI E.: lásd: MÁRTON P.
- SZEBÉNYI E.: lásd: PÉCSI M.
- SZEDERKÉNYI T.: Az MTA 138. Közgyűlése alkalmából tartott tudományos ülésszak 1978. május 11–12. A természeti erőforrások kutatása és feltárása tárcaszintű főirány keretében végzett fontosabb kutatások, ezek eddigi eredményeinek ismertetése és ezek alapján javaslatok a főirány továbbfejlesztésére. Hozzászólás az első szekció előadásaihoz. MTA. X. Oszt. Közl. 12/–3. 1979. p. 61.
- SZEDERKÉNYI T.: lásd: GHONEIM M. F.
- SZEIDOVITZ GyÖZÖNÉ—GYÖRGY L.: Vibroszeiz mérések a hortobágyi néma zóna területén. Magy. Geof. XX. évf. 2–3., pp. 100–106., 7 ábra, ang., or. R.
- SZÉKYNÉ FUX VILMA: Inkey B. Földtani Tudománytörténeti Évkönyv, Magyarhoni Földtani Társulat időszakos kiadványa, pp. 73–78.
- SZÉLES L.: A Magyar Szénbányászati Tröszt bányaföldtani szolgálatainak szervezeti felépítése és a termelést segítő feladatai. Földt. Közl. 109. pp. 409–410.
- SZEMETHY ANDREA: lásd: RÓNAI A.
- SZENTAI Gy.: Szénvagyon minősítése egyedi kalkulációval — Valuation of coal reserves by individual calculations. Földt. Közl. 109. pp. 411–420., 5 ábra, ang. R.
- SZILÁGYI T.: Albitdiabáz és keratofir telérközetek a komlói feketeköszén területéről — Albite diabase (keratophyre) dike rocks from the Komló coal deposit. Földt. Közl. 109. pp. 255–272., 6 ábra, 4 táblázat, 3 tábla, ang. R.
- SZOLNOKI J., FISCH I., RÁCZ D.: Methoden und neuere Ergebnisse der oberflächen-nahen komplexen Sucharbeiten von Kohlen-wasserstofflagerstätten. Petrogeochem. DDR '79, p. 115, Leipzig 1979
- SZŐÖR Gy.—RAKONCZAI J.—DÖVÉNYI Z.: A szabadkígyósi puszta talajainak vizsgálata derivatográfias és infravörös spektroszkópiás módszerrel. Alföldi Tanulmányok II. pp. 75–99., 1978. 15 ábra, 2 táblázat, ang., or. R.
- SZŐÖR Gy.: Quarter és neogen fossziliaanyag paleobiogeokémiai elemzése kronológiai, taxonális és fáciestani kiértékeléssel. Kandidátusi értekezés, 1979. pp. 1–121., 73 ábra, 47 táblázat
- TÓKA J.: Gondolatok a bányageológiai tanácsokhoz. Földt. Közl. 109. pp. 354–356.
- TOLNAY K.: lásd: FODOR B.
- TOMSCHEY O.: lásd: DUDICH E.
- TÓTH Á.: lásd: SZANTNER F.
- TÓTH K.: lásd: FODOR B.
- TÓTH M.: X-ray variance method to determine the domain size and lattice distortion of ground kaolinite samples. Xth Internat. Kaolin Symp. of IGFC Working Group No 23., (Kivonat). — Budapest 1979

- TÖRÖK E.:** Kőzetek tartósságának (mállással szemben való ellenállásnak — időállóságnak) megítélése és vizsgálati módszere. Ipari nyersanyagok feldolgozási technológiájának földtani kutatási-termelési vonatkozásai című, a Magyarhoni Földtani Társulat ifjúsági bizottságának, a MTESZ Borsod megyei csoportja ifjúsági bizottságával 1977. októberében közösen szervezett szakmai továbbképző tanfolyam anyagából. Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kar. Miskolc — Egyetemváros. Budapest, 1979. pp. 175—209., 8 ábra, 2 táblázat
- VÁGÁS I.:** A szegedi árvíz századik évfordulóján. Hidr. Tájékoztató, október, pp. 6—8.
- VARGA P.:** Connection between the inner structure and the static deformations of the Earth caused by external forces — A Föld külső erők okozta statikus deformációinak kapcsolata a földszerkezettel. Связь статических деформаций Земли, вызываемых внешними силами, с строением Земли. — Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 31—38., 5 táblázat
- VARGA P.:** Earth Tide. Hungarian IAG Report for the General Assembly of IUGG Canberra, Australia, 1979, pp. 27—30., Sopron, 1979
- VARGA P.:** Analysis of periodical gravitational variations of nonlunisolar origin. Proceedings of the 8th International Symposium on Earth Tides. pp. 499—509., 3 táblázat, 3 ábra, Bonn, 1979
- VARGA P.:** lásd: BONATZ M.
- VARGA P.:** lásd: PARIISKY N. N.
- VARGA P.:** lásd: VENEDIKOV A.
- VARRÓ T.:** A Borsodi Szénbányák bányavízvédelmi problémáinak rövid ismertetése — Problems of underground water control at the Borsod Coal Mines Enterprise. Földt. Közl. 109. pp. 421—427., 1 ábra ang. R.
- VENEDIKOV A., VARGA P.:** Comments on Analysis Results, Working Group 3.3. — Study of the Earth Tides Bulletin No. 2. pp. 2—9., Budapest, 1979
- VEREBÉLYI K.:** lásd: NÉMEDI VARGA Z.
- VERŐ L.:** lásd: ERKEL A.
- VICZIÁN I.:** Hozzászólás Benkő Ferenc szakkönyvkiadási tervéhez. Földt. Közl. 109. pp. 136.
- VINCZE J.—FAZEKAS VIA:** A mecseki uránérc ásványtani és paragenetikai kérdései — Mineralogical and paragenetical problems of the Mecsek uranium ore. Földt. Közl. 109. 2., pp. 161—198., 3 ábra, 3 táblázat, 12 tábla, ang. R.
- VIRÁGH GYULÁNÉ:** lásd: SZABÓ I.
- VIRÁGH K.:** A mecseki ércelelőhely földtani, teleptani adottságai és kutatáselméleti vonatkozásai — The Mecsek ore deposit: geological and economic-geological characteristics and problems of relevant prospecting theories. Földt. Közl. 109. pp. 366—373., 2 ábra, ang. R.
- VITÁLIS Gy.:** A Keszthelyi-hegység, a Bakony és a Balatonfelvidék (Veszprém megye) vízföldtani tömbszelvénye. Magyar Hidrológiai Társaság Országos Vándorgyűlés, Keszthely, 1979. május 17—18. III. C. 2. pp. 1—12., 2 ábra
- VITÁLIS Gy.:** Dr. Bendefy László 1904—1977. Hidr. Közl. 59. 2. 57.
- VITÁLIS Gy.:** lásd: HEGYINÉ PAKÓ J.
- VITÁLIS Gy.:** lásd: HEGYI-PAKÓ J.
- VITÁLIS Gy.—HEGYINÉ PAKÓ J.:** Metasomatikus dolomitizált mészkeősszletek készletszámításának kérdései — Probleme der Vorratsberechnung der metasomatisch dolomitisierten Kalksteingebirge — Problems of the estimation of the reserves of metasomatically dolomitized limestone measures — Problemes du calcul des réserves des couches de calcaire de dolomite méso-somatique. Bány. Koh. Lapok — Bányászat, 112. 2. pp. 126—131., 12 ábra, 2 táblázat, ang., ném., fr., or. R.
- VITÁLIS Gy.—HEGYI-PAKÓ J.:** Contribution to the Problem of Metasomatic Dolomitization. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. XXI. 1—3., 1977. pp. 91—98., 7 ábra, 1 táblázat, or. R.
- VITÁLISNÉ ZILAHY L.:** A víz- és csatornamű vállalatok hidrogeológiai tevékenysége. Hidr. Tájékoztató, október, pp. 15—16.
- VÖRÖS A.:** Viallithyris gen. n. (Terebratulida, Brachiopoda) from the Mediterranean Lower Jurassic. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 70. 1978. pp. 61—68., 5 ábra, 1 tábla, ang. R.
- VÖRÖS A.:** lásd: GALÁCZ A.
- VÖRÖS A.:** lásd: HORVÁTH F.
- VÖRÖS I.:** lásd: FODOR B.
- WAGNER M.:** lásd: MÁRTON P.
- WOJNÁROVITS L.-NÉ:** lásd: HEGYINÉ PAKÓ J.
- ZELENKA T.—MARKÓ B.:** A reeski mélyszinti kutatóakna, a vágathajtás és a megelőző mélyfúrásos kutatás összehasonlító tapasztalatai — Comparative results of exploratory shaft-sinking and tunnel-driving and exploratory deep drilling at the Reesck ore deposit. Földt. Közl. 109. pp. 469—477., 5 ábra, ang. R.
- ZELENKA T.:** lásd: BALLA Z.
- ZELENKA T.:** lásd: SZALAY I.

- ZENKOVICS F.: A Bakonyi Bauxitbánya földtani és bányászati viszonyai — The Bakony Bauxite Mines: Geology and Exploitation. Földt. Közl. 109. pp. 523–527., ang. R.
- ZENTAI P.: Chemistry of Rocks and Natural Waters (Supplement). UNESCO Post-graduate Course, 1979. pp. 1–104., Budapest
- ZENTAI P.: Direct Reading Spectrogeochemistry. Proc. XXI. COLL. Spectr. Int., 1979. pp. 110–119., 1 ábra, Cambridge UK
- ZENTAI T.: Hozzászólás a hazai földtani könyvkiadás programjának kialakítására vonatkozó anyaghoz. Földt. Közl. 109. 1., pp. 133–135.
- ZENTAI T.: lásd: GALBÁCS Z.
- ZÓLÓMY M.: lásd: FODOR B.
- A szerzők által beküldött anyag alapján összeállította

MEISEL JÁNOSNÉ

# HÍREK, ISMERTETÉSEK

## Beszámoló

a pozsonyi Földtani Intézet által rendezett "Permian of the West Carpathians" című szimpóziumról (1979. VIII. 26 – 31)

A szimpóziumon 24 csehszlovák geológuson kívül 10 más ország 31 geológusa vett részt (közöttük 10 magyar). A négy kirándulási napon bemutatták:

1. A *Veporikum L'ubietová-zónájának felsőpermjét* a Predajna községtől D-re levő Harnobis-gerincen, a Bystrovölgyben és a Predajnianské Čelnón;

2. A *Fátrikum* (= Križnai takaró) *felsőpermjét* a Besztercebányától É-ra levő Staré Hory és Zelená dolina térségében;

3. A *Hronikum* (= Štureci takaró) *felsőkarbonját és permjét* az Alacsony Tátra É-i lejtőjén, Nižná Boca, a Holiená- és Ipol-tica-völgy, a Benkovský potok és a Cierný Váh térségében;

4. A *Gömörikum paleozóikumát* a Szlovák Érchegység É-i részén (a Hnilčík-völgyben, Závadka környékén és Margecanyánál);

5. A *Rozsnyó-Zelezníki konglomerátumot* Rakostól É-ra és a sirki Zráz-hegyen; végül

6. A *Veporikum D-i oldalának felsőkarbon és perm üledékeit* a Sirkától Ny-ra levő Revúcká-völgyben.

Az 1. A L'ubietová-zóna felsőpermje két formációra tagolható: a) a közvetlenül a kristályos aljzatra települő, közepén paleodacitos piroklasztikumokat is tartalmazó, túlnyomórészt grauwacke-szerű homokkövekből álló, 700 m összvastagságú *brusnói formáció*, ill. b) az ezt fedő és általában durvább szemű, de ciklusos felépítésű, kb. 400 m vastagságú, polimikt varrukánónak is nevezhető *predajnai formáció*. Az utóbbit — a monomikt jellegűkből kiolvasható klímaváltozás alapján — alsótriászba sorolható kvarcitok és kvarchomokkövek, majd homokkő- és agyazpalák, végül középsőtriász korúnak tekinthető szürke dolomitok és mészkövek fedik. Az ősföldrajzi rekonstrukció szerint a felsőpermi formációk egy DNy — ÉK-iből DDNy — ÉÉK-ivé való tengelyű medencében üledtek le. Ezen belül — a fáciesek szemesemagoslása szerint — a DK-i kristályos hátsággal közvetlenül érintkező medenceszegély hegylábi

környezetéhez ÉNy-i irányban előbb széles alluvialis síkság, majd sekély állóvíz csatlakozhatott. A brusnói formáció vulkanoklasztitjai a medenceperemi töréseken támadt vulkáni központokból származhattak. Az alpid hegységképződés során a L'ubietová-zóna permje a zöldpala fácies kezdeti fokának megfelelően átalakult.

Ad 2. Staré Hory migmatitokra települt permje egy Ny — K-i tengelyű antiklinális magjában bűvik felszínre, amelynek É-i és D-i szárnyát alsótriász kvarcitok és középsőtriász karbonátok alkotják. A perm *mélyebb része* a Zelená dolinában bemutatott, fölfelé finomodó ciklusokból összetett, kristályospala- és granitoid-kavicsokat is tartalmazó, lilásvörös színű konglomerátumokból, homokkövekből és homokos palákból áll. A perm *magasabb részét* a Staré Hory É-i szélén, a Besztercebánya — rózsahegy-i műút mentén látható, durva- és középszemű grauwackék, ill. finomszemű grauwacke-palák ciklikus váltakozása alkotja. A homokkövek közti konglomerátumlenéseket csatornakitöltéseknek s az egész rétegsort folyóvízi lerakódásnak tartják. E rétegekből a perm/triász határ közelségére utaló palynomorfhák kerültek elő.

Staré Hory permjét a Vozár házaspár a L'ubietová perm szimmetrikus megfelelőjének véli a Fátrikum mezozoikumával kitöltött „medence”-nek a Tátrikum kristályosával érintkező, É-i oldalán. A L'ubietová perm erősebb metamorfózisának okát a vepori kristályos rátalódásában keresik, bár ugyanakkor kérdezhető, hogy Staré Hory permje a felette mozgó takarók alatt miért nem alakult át erősebben. De vannak közöttük összetételbeli különbségek is, amelyek a törmelékanyagot szolgáltató tátrikumi, ill. veporikumi kristályos tömegek eltérésein kívül arra vezethetők vissza, hogy Staré Hory permjéből a vulkáni testek teljesen hiányzanak. A mélyebb rétegek vörös színének a rétegsor tetején észlelt megsűrűlését a csapadékok mennyiségének megnövekedésével magyarázzák.

*Ad 3.* A növénymaradványokkal bizonyítottan felsőkarbon korú nižná bocai formációt a Čertovicaí vonal választja el a vepori kristályos É-i részét fedő Vel'ky Bok-i metamorf mezozóikum neokomjától. 500 m vastagságú összelete sötét agyagos és grafitos palák, aleurolitok és grauwackék fölfelé durvuló, ciklikus váltakozásából áll, amelybe 2 m vastag paleodacittufa is települ. Nižná Bocánál a növénymaradványos stefanien homokkőre a perm korú maluzinai formáció szürkésbarna, durva alapkonglomerátumának rátelepülése is megfigyelhető. A felsőkarbont a maluzinai formációhoz tartozó diabázporfirít-telérek törik át és kontaktizálják.

A max. 2200 vastag maluzinai formációnak az alapkonglomerátum feletti, bioturbációs, hullámfodros, áramlási barázás, lilás-vörös agyagpalait és laposan ferderéteg-zett, gradált, vörös vagy fehéres (arkózás) homokköveit a Holična-völgy felső része tártja fel.

A maluzinai formáció legteljesebb, D—É-i irányban kb. 4,5 km hosszú feltárását — a tholeiites bazalt és andezitlávát, valamint számos tufabetelepülés anyagát szolgáltató két erupciós fázis termékeivel együtt — az Ipolitica-völgyben mutatták be. E ciklikus felépítésű rétegsor felső részében az aleurolitok egyre inkább uralomra jutnak. A rétegsornak az I. és II. erupciós fázis közé eső, középső részében olyan, néhány tucat m vastagságú gipsz- és anhidrittepeket is feltártak, amelyek a felszínen nem voltak megfigyelhetők.

A maluzinai formáció legfelső részének vörös palákkal váltakozó, világosszürke, csillámos homokkövei, az ezekből kifejlődő, csak a legaljukon csillámos alsótriász kvarcitok és a reájuk következő, ősmaradványos campili palák és középsőtriász dolomitok a Bukovský potok völgyében láthatók. A formáció II. erupciós fázisa lávaömléseinek szerkezete, a közbezárt vulkanoklasztitokkal együtt a Čierný Váh völgyében. Liptovská Tepličkától ÉNy-ra tanulmányozható.

*Ad 4.* Az észak-gömöri szinklinális felsőkarbonjának közvetlen fekvőjét a flisszerű üledékek, valamint vizalatti bázisos vulkáni termékek váltakozásából álló, kb. 2 km vastagságú rakoveci csoport alkotja. A Hnilčík völgyében, a bindti elágazásnál ennek ofitos szövetű, szpilités diabáza és diabázttufái vannak feltárva. Vožár szerint a rakoveci csoport devon korú, és a breton fázisban metamorfizálódott (bár az ősmaradványok teljes hiánya miatt ez nem általánosan elfogadott álláspont); reá a Dobšiná—rudňanyi térségben a wesztfálien

B—C felső része durva alapkonglomerátummal transzgradál.

A Závadka felé vezető úton, a Náfrovo község közelében levő nagy kőfejtőben a polimikt jellegű Bindt—rudňanyii konglomerátumnak a rakoveci csoport diabázaiból származó, gyors, partközeli ülepedésű, ennélfogva jól gömbölyített kavicsai tanulmányozhatók. E konglomerátum fölfelé homokos és grafitos palákba megy át.

A Závadka nagy kőfejtő közelében, az út mentén látható, erősen préselt, verrukánó-szerű felsőpermi alapkonglomerátum mintegy 15 közettípusozhoz tartozó kavicsanyagában karbonból származó kavics is található; ez a ülepedését megelőző, epigén kiemelkedésre és lepusztulásra enged következtetni.

Margecánytól D-re, a Hnilecnek (Gölnic) a Hernádba ömlésénél, az országot bevágásában, a Gömörikum és a Veporikum (Čierna hora) tektonikus érintkezését jelző és D-i irányban 40°-kal dőlő L'ubeník—margecányi áttolódási felület felett, a vepori kristályoson a gömri felsőkarbon szürke fillit- és homokkőrétegei fektűznek.

Margecány Ny-i szomszédságában a felsőkarbonnal tektonikusan érintkező és szerkeszetének megoszlása alapján 5 ciklusra bontható, állítólagos alsótriász összelet van feltárva. Ciklusai uralkodóan szürkésvörös színű, homokos és agyagos palákból, kevesebb homokkőből állanak, de helyenként pszefitekkel kezdődnek. A pszeftes tagok permi kvareporfirikavicsot is tartalmaznak. Vízalatti csuszamlás-nyomok, turbidites eredetű osztályozódási rétegség, a finomszemű üledékek bioturbációja, egyes — karbonátos kötőanyagú — rétegek rossz megtartású kagylólenyomatjai és ostracodái alapján ezt az összeletet kevély tengerparti környezetből származtatják, amelyhez egy vízfolyásrendszer aluviума csatlakozhatott. — A korbesorolás jogossága körüli élénk vita során a jelenlevők jó része kétségbevitte e szelvény folyamatosságát, és a kvareporfirikavicsokat tartalmazó konglomerátumrétegeket inkább a permbe utalta. Eszerint csupán a szelvény finomszemű vagy karbonátos rétegei lennének alsótriászba sorolhatók.

*Ad 5.* A Rózsnyó—železníki konglomerátum — Rákostól É-ra, az Ostra Skalkán látható feltárásában éppúgy, mint mindenütt másutt — a kambriumi—alsódevon korú gölnici (= porfiroidos) csoportra települ. Ez az északgömöri permell szemben savanyú vagy intermedier vulkáni termékekben szegény, jobbára szürke színű, erősen préselt és szerkeszete alapján két megaciklusra tagolható összelet — legalább is az

alján — a gelinciai csoport törmelékanyagát tartalmazza, rakoveci kavicsok nélkül. Üledégyűjtője tehát elkülönült az észak-gömöri perm medencetől. Fácieseinek megoszlása egy sekély tengermedence északi partvidékének fluvialisból tengeribe átmenő környezeti képét engedi sejteni. A képződményből előkerült palynomorphák meghatározása még nem fejeződött be; előzetes megítélésük az alsóperm és alsótriász között ingadozik. (Az alsótriász kor bizonyára a fiatalabb és finomabb szemcsézetű, sőt tetején homokos mészkőbetelepedéseket is tartalmazó megaciklus őstítniki feltárásaira vonatkozik.)

A rákoói szelvényben a mélyebb és durvább szemű megaciklus aljának 90—100 m vastagságú, tömeges, inekvigranuláriskvare arenitjeit láttuk, amelyeket világosszürke finom konglomerátum fed, kavicsanyagában kvare- és metakvarcit mellett savanyú paleovulkanitokkal és különböző fillit-féleségekkel. Efelett oligomikt konglomerátumok és homokkővek ciklikus váltakozása következik. Az egész összlet zöldpala fáciesű alpid metamorfózist szenvedett.

Sírközség mellett, a Zrás-hegy aljában a Rozsnyó—železníki konglomerátumnak az egykori alluvialis törmelékkepek disztális részéből származtatott része van feltárva, amely fölfelé finomodó, oligomikt konglomerátumok és homokkővek váltakozásából áll.

*Ad 6.* A Veporikum D-i oldalának Barrow típusú, zöldpala fáciesű, alpid metamorfózist szenvedett felsőkarbonja fluvio-marin eredetű, szürke színű, bitumenes agyralak, aleurolitik és finomszemű homokkővek ciklikus váltakozásából áll. Ennek a stefanien C—D-be való tartozását palynomorphák rögzítik. Üledékeit helyenként (pl. a Krokava és Burda közötti útnak a Slatvina alatti szakaszán) az alpi szerkezeti irányokkal párhuzamosan behatolt, kréta időszaki gránittelepek kontaktizálták.

A karbonra hézag nélkül rátelepülő, világosszürke és szürkészöld színű törmelékes összlet permi korára csak a litológiai eltérések alapján lehet következtetni. E „permi” összletet D felé a L'ubeník—margecányi vonal folytatása választja el az észak-gömöri típusú, magnezites karbon idáig nyúló sávjától, mely utóbbi D felől — a Hrádoki vonal mentén, a rakoveci csoport kimaradásával — közvetlenül a gelincai (porfiroidos) csoporttal érintkezik. Ezek a Gömöri-

kumnak a Veporikumra való áttolódásával kapcsolatos tektonikai bonyodalmak a felölsekké azt, hogy a gránitok lepusztulásából származó arkozás homokkővek, konglomerátumok és homokos palák váltakozása (amiből a vepori „perm” áll), milonitoidosodása és palásodása alkalmával jelentősen át is kristályosodott.

\*

A Ny-i Kárpátok középső része újpaleozoikumról a kirándulásokon nyert képet értékesen egészíti ki az a litofácies-térkép, amelyet a VOZÁR házaspár DR. O. FUSÁN közreműködésével a felsőkarbon előfordulásokról készített. Ez (a kontinentális kifejlődésünek vett szemléni karbon kivételével) a Čhočí takaró és a Veporikum összes, valamint a Gömörikum számos karbon előfordulását az ún. közbülső (fluvialis—állóvízi) fáciesövbe sorolja. Kifejezetten tengeri üledékeket e térkép csak a Gömörikum középső övében tüntet fel. A gömöri karbonnak a bükkivel való, feltételezett összefüggéséről pedig VOZÁRÉK palinszasztikus vázlatai tájékoztatnak.

A nyugat-kárpáti perm hasznosítható anyagait DR. J. ILAVSKÝ előadásja foglalta össze. Számos kisméretű indikáció mellett azonban csak a Gömörikum gipsz—anhidrit-, a Tátrikum réz-, a szepességi óv urán—molibdén-, Rákoói sztratiform sziderit-előfordulásai, valamint Rákoói higany-impregnációi jelentősebbek. — További előadások:

BALOGH K.: A bükkhegységi tengeri perm kora.

LÜTZNER, H. (NDK): A közép-európai rotliend ősföldrajza.

PAHR, A.—RISCHMÜLLER, G. (Ausztria): Az osztrák Központi-Alpok ÉK-i részének permje.

BENEK, R. (NDK): A közép-európai autonien vulkanitok geokémiája.

STAFF, K. R. G. (NSZK): Nyugat- és Közép-Európa rotliendjének üledékképződési folyamatai.

HORVÁTH F.: A Kárpát-medence lemeztektonikája.

KIROV, K. N.—VELICKOV, D. (Bulgária):

A Ny-i Balkán permjének geokémiája. KOZUR, H. (NDK): Az autonien, saxonien és thüringien kifejezések használata és jelentősége.

BALOGH KÁLMÁN



## A Nemzetközi Szedimentológiai Asszociáció I. Európai regionális konferenciája (1980.márc. 26—29)

Az 1952-ben létrehozott Nemzetközi Szedimentológiai Asszociáció 1978-as kongresszusán felmerült az a gondolat, hogy az évente megrendezésre kerülő Szedimentológiai Kongresszusok között célszerű lenne évente, elsősorban a fiatal európai szedimentológusok tapasztalateséréje céljából regionális konferenciákat rendezni. Az akkori határozatnak megfelelően az első ilyen konferencia megrendezését az NSZK, illetve a bochumi Ruhr Egyetem vállalta.

A 26 ezer hallgató képzését ellátó egyetem Szedimentológiai Tanszékének professzora HANS FÜCHTBAUER és munkatársai kiválóan előkészítették és rendkívül szervezeten lebonnyoltották a 4 napos rendezvényt, amelyen 24 országból mintegy 200 kutató vett részt. A résztvevők a célkitűzésnek megfelelően általában Európából érkeztek, de Ázsiából, Afrikából, Észak és Dél-Amerikából, valamint Ausztráliából is voltak vendégek. Nagyobb részük 30 év körüli fiatal szakember volt, de számos idősebb, a szakmában komoly hírnevet szerzett kollega is megjelent és aktívan résztvett a tanácskozás munkájában.

A kitűnő szervezést jelzi, hogy a 67 előadás rövidített szövegét, a legfontosabb ábrákkal egy 260 oldalas kötet formájában már 3 héttel a konferencia kezdete előtt a résztvevők megkapták. A legújabb kutatási eredményekről számotadó kötet a Földtani Intézet könyvtárában megtalálható.

A konferencia K. I. Hsü professzor az IAS elnökének bevezető szavaival kezdődött. Ezután, a reggeltől estig szinte megszakítás nélkül folyó programban a következő témák szerepeltek:

1. Törmelékes üledékek
  - 1.1. Metodika
  - 1.2. Üledékes szerkezet és szövet
  - 1.3. Üledékképződési környezet
  - 1.4. Tektonofációs
  - 1.5. Mállás
  - 1.6. Diagenézis
2. Karbonátos üledékek
  - 2.1. Összetétel
  - 2.2. Üledékképződési környezet
3. Evaporit és szilikát üledékek
4. Szerves és szervesetlen eredetű üledékes telepek
5. Vulkanoszedimentek

Az előadásokkal párhuzamosan poster kiállításra, illetve kőzetbemutatóra is sor került.

A konferencia keretében 2 témáról (brescia képződmények, ill. vihar üledékek) kötetlenebb kerekasztal vitát rendeztek, felkért vitavezetőkkel.

A konferencia talán legfontosabb eredménye a hazai szedimentológia számára az, hogy számos olyan módszer is felvonult, amelyről eddig nem, vagy alig hallottunk, illetve amelyeket rendszeresen nem alkalmazunk.

A jövőbeli előrelépés szempontjából a legfontosabb módszertani tanulságok a következők:

1. A karbonátos szedimentológiában rendkívül széles körben használják a különböző festési eljárásokat, amelyek nagyban fokozzák a szöveti megfigyelések hatékonyságát. Festés nélkül már szinte nincs szöveti vizsgálat.

2. Nagyon gyakori az  $O^{18}$  izotópos vizsgálat alkalmazása nem csupán paleohőmérséklet mérésre, hanem a képződési környezet egyéb paramétereinek, illetve a kőzetalkotó elemek eredetének meghatározására.

3. Mind a törmelékes, mind a karbonátos kőzetek vizsgálatánál nagyon fontos új módszer a cathodoluminescencia vizsgálat, amely tulajdonképpen az ismert lumineszcencia vizsgálat és a mikroszkópos szövetvizsgálat összekapcsolását jelenti. Segítségével más módszerrel nem látható szöveti és mikrotektonikai jellegek tárulnak fel, de alkalmazható például a homokméretű kvarcsemcsék képződési hőmérsékletének megállapítására, vagy a karbonátsemcsékben a Mg beépülésének kimutatására is.

4. Általánosnak tekinthető a scanning elektronmikroszkóp használata, főleg a karbonátoknál, valamint a mikroanalizátor alkalmazása, a diagenetikai elemhelyettesítések tanulmányozására.

5. Érdekes az egészen fiatal üledékek biogén törmelékének azonosítására és ezzel együtt a képződési környezet sótartalmának meghatározására alkalmazott szerves biokémiai eljárás, amely a különböző típusú, a szervezetekre jellemző cukormolekulák mennyiségi arányának meghatározásán alapul.

Idősebb fosszilis anyagokra tapasztalatok még nincsenek.

6. Főleg a recens üledékeknél (Deep Sea Drilling Projekt) a szerkezet tanulmányozására általánosan és eredményesen alkalmazták a fűrőmagok röntgen átvilágítását.

7. Új megvilágításba helyezik a flis genetikát azok a megfigyelések, amelyeket

a Kaliforniai-öböl riftesedő óceáni aljzatán végeztek a DSDP keretében. Itt a turbidit üledékek felhalmozódása kétségtelenül a rift árokhoz kapcsolódik.

A tapasztalatokat összegezve, az első regionális konferenciát nagyon hasznosnak, hatékonynak tartom. Fontos lenne a hazai szedimentológusok nagyobb létszá-

mú részvétele, mert a szedimentológia terén — megítélésem szerint — elmaradásunk van, amelyet, tekintettel földtani adottságainkra, minél előbb fel kell számolnunk. A következő regionális értekezlet 1981-ben Bolognában, majd 1982-ben Splitben lesz.

DR. HAAS JÁNOS

## Beszámoló

1979. IX. 9–14. közt Bukarestben tartott 10. Kőolaj Világkongresszusról

A kőolajipari szakemberek már régóta szűkségét érzik annak, hogy a tudomány és technika haladása terén kicséréljék tapasztalataikat, összehangolják a közös tenivalókat, az emberiség ellátása érdekében számba vegyék Földünk rendelkezésre álló készleteit, kutatási, termelési és feldolgozási lehetőségeit.

Evvél a cíttal először 1900. aug. 16–28 közt gyűltek össze Párisban, Nemzetközi Kőolaj Kongresszus (International Petroleum Congress) címen. Ezen a kongresszuson Ausztria–Magyarország, Egyesült Államok, Japán, Franciaország, Kanada, Nagybritánia, Oroszország és Románia vettek részt.

A 2. Nemzetközi Kőolaj Kongresszus 1905-ben Liège városában (Belgium) már három szekcióban folyt: földtani kutatás és termelés, feldolgozás–petrolkémia, végül szállítás-felhasználás. Párhuzamosan kiállítás rendeztek, ahol a tudományos- és műszaki eredményeket mutatták be.

A 3. Nemzetközi Kőolaj Kongresszust 1907-ben tartották Bukarestben, 19 országból 900 részvevővel. Itt szintén három szekció működött, kiállítással egybekötve.

Ezt követően a világháború és 26 évi szünet következett.

A nemzetközi kongresszusokon főleg európai államok vettek részt de szűkség mutatkozott az egész föld kőolajtermelő és fogyasztó államainak eszme- és információcseréjére, közös munkatervek kidolgozására a haladás érdekében. Ezért elhatározták, hogy ezentúl négy évenként *Világkongresszusokat* fognak tartani.

Az 1. Kőolaj Világkongresszust 1933. júl. 5–25 közt Londonban tartották, 23 országból összegyűlt 1250 részvevővel.

A 2. 1937-ben Párisban 33 országból 1630 kiküldött folyt le.

Ezután a második világháború és utána szünet következett.

A 3. Világkongresszust Hágában tartották 1951-ben, ahol 40 országból 2753 fő gyűlt össze.

A 4. Kőolaj Világkongresszus 1955-ben Rómában volt, 45 országból 3250 részvevővel.

Az 5. New Yorkban 1959-ben volt, 58 országból 5329 fővel.

A 6. Frankfurt am Main-ban, 1963 évben 7542 részvevővel.

A 7. Világkongresszus helye Mexikó, ahol 65 országból 4844 kiküldött gyűlt össze.

A 8. Kongresszust 1971-ben Moszkvában tartották ahol 60 országból 5286 részvevő jött össze.

A 9. kongresszus 1975-ben Tokióban volt, ahol elhatározták, hogy a következőt Bukarestben rendezik meg.

A hágal kongresszuson szervezték meg a Kőolaj Világkongresszusok *Allandó Tanácsát* (Permanent Council of the World Petroleum Congress) londoni székhellyel amelynek jelenleg 28 országból 80 tagja van, elnöke Wilhelm von ILSMANN (NSZK), magyar tagjai Bék Ákos, FREUND Mihály és néhai VÁRJA László volt. Az Allandó Tanács 20 tagú *Végrehajtó Bizottságot* választott, ezenkívül *Tudományos Program Bizottság* és *Kongresszus Rendező Bizottság* működik.

Ezekben a bizottságokban a földünk kőolajiparának vezetői, kimagasló tudományos és műszaki szakemberei, államférfiak, miniszterek vesznek részt.

A 10. Kőolaj Világkongresszus elnöke W. von ILSMANN, a német Shell vállalat elnöke. Alelnökei: A. LEWIS, a Gulf Oil elnöke, N. A. MALCUSEV, a Szovjetunió kőolajminisztere, F. NANCY az iráni Kőolaj Intézet vezetője és A. A. SHUNAIBER Saud-Arábiából. Ezen a kongresszuson 70 országból 4500 részvevő jelent meg.

A megnyitót ünnepélyt 1979. IX. 9-én, vasárnap délután tartották meg a Kongresszusi Csarnokban. A Kőolaj Világkongresszus elnökének megnyitói szavai után Nicolae CEAUȘESCU, a Román Népköztársaság elnöke mondott beszédet. Beszédében kitért az energiakrizisre, a fogyasztás nagy növekedésére és az abnormálisan megnőtt kőolajárakra. Beszédét a „kőolaj a békéért és az emberiség haladásáért” szavakkal fejezte be, amit már előzőleg a 10. Kongresszus jelszavául választottak.

Másnap megkezdődtek a szakelőadások, egyidejűleg három szekcióban, a Kongresszusi Csarnokban, az Athene hangversenyépületben és a Köztársaság Háza előadóteremben.

Az előadások, kérdések és felszólalások három nyelven folytak: angolul, franciául és a vendéglátó állam nyelvében, románul. Az előadásokat oroszra is lefordították.

Az előadások 8,30<sup>h</sup>–17,45<sup>h</sup> között folytak. A szokásos négy csoportban, minden szekcióban naponta összefoglaló jellegű *áttekintő* előadásokkal (Review Papers) kezdődött a munka, amelyek a tudományos és technikai ismeretek jelenlegi helyzetét mutatták be. Ilyen előadás tíz volt.

Az áttekintő előadások után a *keretvíták* (Panel Discussions) következtek, amelyek keretében különféle időszéri tudományos és technológiai kérdésekkel foglalkoztak. Keretvita összesen 23 témában folyt, mindegyikben 5 előadás szerepelt, tehát összesen 115 előadás hangzott el, amelyeket sok kérdés és hozzászólás követett.

Az előadások harmadik csoportjába a *kerekasztal vitákat* (Round Table Discussions) sorolták, ahol a kötetlenebb megbeszélésen volt a hangsúly és a világ kőolaj ellátása és szükséglete mellett főleg gazdasági kérdésekkel foglalkoztak. A kerekasztal vitában négy tárgykörben négy-négy előadás szerepelt, összesen tehát 16 előadás.

Végül az előadások negyedik csoportjába a *speciális tárgyú dolgozatokat* (Special Papers) sorolták, melyek a legújabb kutatáseredményekkel, elméletekkel, új leltőllyekkel, különleges termelési, szállítási, feldolgozási kérdésekkel foglalkoztak, 12 ilyen előadást tartottak.

A 10. Kőolaj Világkongresszuson tehát összesen 153 előadás hangzott el, nem emlíve a kérdéseket, vitát, felszólalásokat.

A magyar résztvevők 3 előadást tartottak a szállítás, feldolgozás és takarékoság tárgyköréből. Azt, hogy melyik ország hány előadással szerepelt nehéz volna megállapítani, mert voltak közös szerzők is. A Szovjetunió 18 előadással szerepelt, többnyire szerzői munkacsoportok dolgozataival.

A geológusokat érdeklő eredményeket emlitem első sorban. Bizonyos, hogy az egész emberiséget érintő tárgy a *világ kőolaj és földgáz készlete* a szükséglet nagyszabású növekedése és az a kérdés, hogy meddig elég Földünk kőolajkészlete. Ezekkel a kérdésekkel szerte a világon sokan foglalkoztak és a már lezárult eredmények kerültek a kongresszus elé. A Föld kőolajkészletére vonatkozó eredményekkel J. D. MOODY és M. T. HALBOITT dolgozata, a földgázzal A. MEYERHOFF munkája foglalkozott. E vizsgálatok szerint a jelenlegi ismeret alapján a Föld végső kitermelhető kőolajkészlete 304 milliárd tonna (GT). E számokkal vigyázní kell, mert sokszor félreértést okoz az, hogy az amerikaiak szerint 1 GT (gigatonna) nem egy milliárd, hanem 1 billió tonna. Ez a mennyiség magába foglalja az 1975-ig kitermelhető 48 milliárd tonnát, a még meglevő ismert és a jelenleg ismert módszerekkel kitermelhető 115 milliárd tonnát, valamint a ma még felkutatatlan de egykor kitermelhető becsült készletet, ami 141 milliárd tonna. Mindez a mi szokásos elnevezéseinkkel az alábbi:

1975-ig kitermelhető kőolaj	.....	48 mrd tonna
A mai módszerekkel kitermelhető ismert (A + B) és feltételezett (C <sub>1</sub> ) készlet	.....	115 mrd tonna
Reménybeli (C <sub>2</sub> ) és prognosztikus (D) kitermelhető	.....	141 mrd tonna

Ezek szerint a most ismert és kitermelhető készletekhez (115 mrd t) kb. még egyszer ugyanannyi még felfedezhető készlet járulhat (141 mrd t), ezzel kell az emberiségnek gazdálkodnia.

Földünk földgázkészlete A. A. MEYERHOFF összeállítás szerint 64 000 000 millió m<sup>3</sup> (a kőolajat kísérő

oldott földgáz nélkül) és 9,1 milliárd t liquid gáz, vagyis páriát. Ennek 37%-a a Szovjetunióban, 27%-a középkeleten és 36%-a szerte a földön található. Föltételezik, hogy még a jövőben 125 billió m<sup>3</sup> gáz és 18 mrd t páriát kutatható fel és hogy ezek több mint 50%-a a Szovjetunió és középkelet területén van. A ma ismert földgázkészlet 50%-a kréta üledékekben, 20%-a permében (nagy részét a Szovjetunióban), 18%-a triász, jurá és neogén üledékekben, 4%-a ordovicium-karbon üledékekben, 2,5%-a ópaleozoikumban és 5,5%-a egyéb kőzetekben van.

A szemléltető grafikonok szerint a kőolajtermelés a mai tendencia szerint a 2000. évig eléri az évi 5,5 milliárd tonnát, utána erősen csökken. A becslések szerint várható, hogy a kutatás mértéke nagymértékben megnő, de később az eredményessége csökkenni fog, sőt „drámaian” megnő a kutatás, amikor az emberiség felfogja, hogy a készletek kimerülöben vannak és a szükséglet nagyobb, mint az ellátás lehetősége.

Érdekes volt itt egy szíriai geológus felszólalása, aki arra utal, hogy az emberiség érdekében a legjobb megoldás, ha a meglevő és már berendezett lelőhelyeket művelik. Más energiaforrásra való berendezkedés sokba kerül. Az ismert készletek többsége az arab államokban van, ezért meg kell találni az arab államok gazdasági és politikai problémáinak megoldását.

A felszólalásra egyesek válasz nem érkezett, de a konferencia leszögezte, hogy a megoldás a sikeres kutatás, ésszerű felhasználás, és más energiaforrások kifejlesztése lehet, mindgyükre törekedni kell. Ha a jelen irányzatok folytatódnak, néhány év múlva már nagyobb lesz a világ évi termelése, mint az új készletek évi gyarapodása, vagyis a meglevő készleteket fogjuk fogyasztani. Húsz év múlva a termelés felét ma még ismeretlen felkutatatlan előfordulásokból kell fedezni. Koordinálni kell a kutatás meggyorsítását és a „posztolajkorszakba” való átmenetet, mert az 1980-as években már nagyobb lesz a kereslet, mint a termelés.

Földünkön mintegy 600 kutatóra alkalmas üledékes medence van. Ezeket 4 kategóriába lehet osztani: intenzív megkutatott, mérsékleten megkutatott csak részben megkutatott és lényegében megkutatatlan medencékre. A még megkutatatlan medencékhez fűződik a derültül vélemények, pl. egyik tanulmány szerint 1978. jan. 1-ig az USA-ban 2 592 000 db. fúrás mélyült 5 millió km<sup>2</sup> területen a világ többi részén pedig mindössze 859 000 fúrás mélyült le. Az eddig mélyült fúrák 75%-a, Földünk reményteljes területeinek kevesebb, mint 7%-án mélyült le, tehát igen sok még a felkutatatlan terület. De ha számbavesszük a még megkutatatlan és csak részben megkutatott területeket, kitűnik, hogy azok nagyrésze mélyebb tengeri, nagymélységű vagy hideg égvölí, az emberre „ellenessé” területek, ahol a kutatás és termelés sokkal nehezebb és költségesebb.

A kérdéshez tartozik az is, hogy a készletszámítások is bizonytalanok. Van olyan becslés, mely az előadott többszörösét kéri meg bizonyítani, de vannak kevesebbet eredményre jutott becslések is.

Szovjet szakemberek szerint az egész Föld készletmegállapításának egyik nehézsége a fogalmak tisztázatlansága és országonként másféle értelmezése. A készlet kategóriák egységes kidolgozását javasolták. Sok ellentmondásra mutattak rá ugyanakkor a fogalomnak egyazon országban való használatá esetén is, mert nincs egységes és világos definíció. Mindez azt okozza, hogy a Föld egyes területeinek készletbecslés eredményeit nem lehet összegezni és a világ készletének pontos megállapítását ez megnehezíti. Néhány előadás foglalkozott a készletbecslések módszereivel és a végső kitermelés mennyiségének meghatározásával, de újat az eddigieknél jobbat nem tudtak javasolni, csak az ismert módszerek kritikájára lérték ki.

Szó volt a *szénhidrogének keletkezéséről, vándorlásáról és felhalmozásáról*. Az egyik előadás a delta képződményekben hozott fel erre példákat, egy másik a modellek és számítógépes megközelítés lehetőségeit fejtegette.

Nyugatnémet munkacsoport dolgozatában a föld mélyén nagyobb hőkelt anyakőzet organikus anyagának progresszív változásait kísérte nyomon, biogén molekulák termális átalakulása terén új tényeket mutatott ki az organikus anyag és a kerogén viszonyában. Az USA előadó tárgyalta összefoglalóan a geokémia lehe-

tőségeit és előhaladását a szárazföldi és tengeri szénhidrogén kutatásban, az eszközők, műszerek fejlődését és alkalmazási lehetőségeit.

Végreményben a kőolajkeletkezés, vándorlás és felhalmozódás kérdésében csak már ismert tények megerősítésében és részlet-eredményekben mutatkozik előhaladás, új nagy eredmények nincsenek.

Az egyik előadás-csoport az *ősföldrajzi és őrvajás felvételek* eredményeinek kőolajkutatásra való felhasználásával foglalkozott. A Közélföld kréta üledékeinek ősföldrajzi viszonyait vizsgálták. Más előadás szerint a paleorelief befolyásolja a kőolaj elhelyezkedését, a telepek formáját, méretét és típusát. Vizsgálták a fosszilis denudációs felszíneket, ősi völgyeket, eltemetett hegységeket, karstfelszíneket, szubaurikus lepusztulási felületeket, kompaktációs szerkezeteket, a homokdűnék, paleodelták, a régi folyómedrek és a szénhidrogén-felhalmozódások összefüggéseit sokféle példán. Az egyik beszámoló csoport tanulmányozta a különböző földtani viszonyok közötti előfordulások optimális kutatási stratégiáját. Javaslotta a kutatóterületek zónokra osztását a kőolaj- és földgáz akumulációt befolyásoló földtani szerkezet szerint, a tároló szintet és a szénhidrogének fiziológiai állapotát. Foglalkozott az optimális fúrás-mennyiség megállapításával.

Értékes szovjet összefoglalást hallottunk a *nem szerkezeti csapdák* kutatási lehetőségeiről, ahol az ősföldrajzi, paleotektonikai, geokémiai és különösen a geofizikai kutatómódszerek lépnek előtérbe. Más beszámoló a földtörténeti tengerszint változások és a kőolajkutatás kapcsolataival foglalkozott, főleg a szeizmikus szelvények értékelése alapján. Az egyik előadás szerint a legkorszerűbb kutatási módszer az űr-felvétel értékelése, amire a 18 naponként megismétlődő és többféle hullámhosszal történő NASA felvételek előnyeit taglalták, különösen nehezen hozzáférhető területekre vonatkozóan, a számítógépes kiértékelés lehetőségeinek sokféle előnyével. A felvételeken felismerhetők az üledékes medencék mélyszerkezeti vonásai, a regionális és helyi szerkezetek egyrövidűsége, törései, a sztratifrafiái kontaktusok és a lemeztektonikával befolyásolt területek valamint a szénhidrogéntároló medencék közötti kapcsolatok. Meggyőző felvételeket és példákat mutattak be Kalifornia, Dél-Amerika és Jáva sziget vidékéről.

Az egyik keretvita témája volt a jelenlegi *szeizmikus* kutatási technika, a jövő lehetőségei és ennek határai. Sokat foglalkoztak a szeizmikus szelvények litológiai értelmezésének lehetőségével, megállapítva, hogy a szelvényekben sok információ van a hullámok által átjárt kőzetekről, amelyek egyelőre akkor értelmezhetők sikeresen, ha a szomszédos területeken fúrások, karottázás-szelvények vannak. A jelenlegi szeizmikus technika elméleti és gyakorlati határait és a fejlesztés lehetőségeit vizsgálták bonyolult szerkezetű és változóanyag felszínű területeken. Áttekintették a jövő szeizmikus technika finomításának lehetőségeit, amplitúdó vizsgálat terén, a több és jobb adatokat rögzíteni képes telemetrikus technika terén és nemcsak a szerkezeti, hanem rétegtani, litológiai adatok szolgáltatási lehetősége terén is. Érdekes szovjet előadás foglalkozott a szénhidrogén-kutatás geofizikai direkt-módszereinek lehetőségével és eredményességével különböző területeken.

Nagy érdeklődést keltette az *új kutatási területek* és fontosságuk tárgykörébe sorolt előadásokat. Beszámoltak a *Labrador-tenger* kutatásáról és kőolaj lehetőségeiről, ahol a középsőjura, kréta és harmadidőszaki üledékek nagy vastagságúak, új tárolásra alkalmas rétegek tartalmaznak és felhalmozódásra alkalmas sashécek vannak a kontinensperemeken. Adig három földgázelőfordulást találtak itt, karbon dolomitban, alsókréta folyami homokban illetve paleocén tengeri homokkő-tárolóban. Az átfúrt kőzetek organikus anyagtartalmát továbbá jó kutatás-eredményként ígérték.

Beszámoltak az *alaskai* kőolajkutatásról, ahol egész Észak-Amerika ma ismert legnagyobb kőolajelőfordulása van, *Prudhoe Bay* területén. A további lehetőségek megállapítására igen nagy kutatómunka folyik, mostoha viszonyok között, amit az USA Földtani Intézete (Geological Survey) vezet. Három nagyszerkezeti elemén, a Barrow Arch, a Colville süllyedék és délen a Brooks hegység-láncok közötti medencékben kutatnak. Főleg a kréta üledékeket és a Prudhoe Bay olajmezőzőhöz hasonló sztratifrafiái csapdákat tartják reményteljesnek.

Egy szovjet munkacsoport beszámolt a *Kelet-Szibériai-tábla* kutatási eredményeiről és lehetőségeiről. Itt különösen két provincia látszik reményteljesnek, az egyik a Léna-Tunguzka-medence, melyben antiklinális és szintinális vonulatokat ismertek meg, a kutatóra alkalmas üledék rétegek, kambrium, a szintinálisokban ordovicium, szilur is. A tárolókőzet: homokkő és kavicsos karbonsók. Eddig már több földgáz és kondenzátum-telepet, kis paraffintartalmú könnyű kőolajelőfordulást kutattak fel. A másik terület a Chatanga-Viljuj-medence, ahol főleg a perm-mezőzi üledék reményteljes, de 5 km mélységben kambriumi mészkősztrike is alkalmasak a kutatásra. Itt is több földgáz és kondenzátum-telepet találtak már és még igen nagy lehetőségekkel számolnak.

Spanyol kutatók beszámoltak a Nyugat-Földközi-tenger kutatásáról, ahol az *Ebró folyó deltáján* 1970-ben fedeztek fel viszonylag nem nagy, de gazdaságos kőolajelőfordulást, mezozóos karbonát kőzetekben, miocén zárórétegek alatt.

Végül *venezuelai* kutatásokról volt szó, ahol a kontinentális párkányi sekélytengerben 50 000 km<sup>2</sup> szeizmikus szelvényt értékeltek.

Az egyik holland összefoglaló előadás a *fúrás-technika* fejlődéséről számolt be, a szárazföldekben egyre nagyobb mélységbe és a tengereken egyre mélyebb vizekben fúrának, néhéz feladatokat oldanak meg. Fordulattal újításnak, új találmánynak nevezte a „flexodrill” rendszert, ami az eddigi fúrási módszereknél biztonságosabb és gazdaságosabb.

Sokat foglalkoztattak a Világkonpresszust és emberre ellenséges területek kutatása és az ottani termelés, mert mind nagyobb mértékben kell ezekre berendezkedni. A nagyon mély vizben való fúrás lehetőségeit foglalta össze az egyik előadás, a tőföldi Andamint-tengerben, a Vörös-tengerben és a Dél-Atlanti-óceánban nyert tapasztalatok alapján, ahol 790—1219 m (2600—4000 láb) mély vizben fúrtaik és ahol a magas hullámok, erős felszínalatti tengeráramlások és kedvezőtlen tengerfenékviszonyok nehezítették a munkát. Más előadások a hajórépülő fúrásokról számoltak be, 300 m 1200 m és 3000 m vízmélységeken. Az egyik érdekes előadás a Beaufort-tengeri fúrásokról számolt be, az északi sarkköről 350 mérföldre északra, ahol a fúrási lehetőség júliusától október közepéig tart. Eddig 11 fúrás mélyült, kedvező eredménnyel. Végül az Észak-Szibériában folyó fúrásokról és termelési lehetőségekről számolt be egy munkacsoport, ahol igen nehezek az életkörülmények, az éghajlati és szállítási viszonyok.

Az emberre ellenséges területek *kőolaj- és földgáztermeléséről* az erre való berendezkedés lehetőségeiről külön szót az előadások egy csoportja. Az alaskai Prudhoe Bay olajmező termelésre való berendezése a szállítási megoldása 10 évet vett igénybe, miközben elkészült a transz-alaska vezeték, olyan terepen, ahol az állandó talajjég 600 m vastag. Olyan ne-észek merültek fel, amelyek az előző kísérleteknél nem jelentkeztek, ezeket meg kellett oldani a gyakorlati munka közben.

Beszámoltak a *jéghegyekkel* elárasztott tengereken való termelés berendezkedés lehetőségeiről. A Labrador-tengerben a külfélszerelvényeket a tengerfenékre mélyített aknáknak helyezik el, ahol lehetőleg a legmélyebb jéghegy sem roncsolja el. Minden felszíni termelési berendezés, olajtároló tankállomás, szivattyú telep gyorsan elmozdítható és visszaállítható, hogy elkerülhesse a jéghegygel való összeütközést. Észak-Kanadában a kontinens-párkányon felmíllió négyzetmérföld reményteljes kutatóterületet borít a vastag sarki jégaktárok, rendkívüli hideget és óriási tövolségokat kell a szállításhoz leküzdenie. Ezek a lehetőségeit tárgyalták az előadások.

Érdekes előadás számolt be az északi-tengeri óriási *Frigy-mező* termelési és szállítási nehézségeiről és lektiz-désükről.

Az egyik előadás a 10 000 m-es ultramély fúrások bélésszervezési programjainak tapasztalatairól szólt.

Ezek a minket közvetlenül nem érintő kérdések számunkra is érdekesek, képet adnak a jövő kőolajállítás óriási megoldandó kérdéséről, kollektív küzdelmeiről és hogy mily „végtelen a tér, mely munkára hív.”

Több előadás foglalkozott a *termelés növelésének* lehetőségével, kedvezőtlen tárolókőzet, nagy viszkozitású kőolajok, vagy nagy mélység, mely tengervíz esetében.

Szintén több előadás foglalkozott a *karottázás* és a tárolókőzet értékelésének módszereiről, az oldalfal-

mintavétel fejlődéséről, a számítógépes kiértékelésről, a rétegonosítás kérdéseiről bonolyult viszonyok mellett és a fúrás geofizika várható fejlődéséről. Kitént, hogy a fúrógép-geofizika módszerrel rohamos fejlődésben vannak, ami elsősorban a számítógépes kiértékelésnek köszönhető.

Több dolgozat foglalkozott a *végző kiértékelés* fokozásának kérdéseivel, a *szállítás* új eredményeivel és a *környezetvédelemmel*. Ezek közt hangzott el az egyik magyar előadás, UNOÁR P. és VIRÁGH A. a csővezeték szállítás automatikus központi ellenőrzéséről. A feldolgozást tárgyaló előadások közt a nem-szénhidrogén tartalmú földgázokról egy román előadás ismertette az Alföld keleti részén és az Erdélyi-medencében előforduló földgázok tulajdonságait és alkatrészeitek származására vonatkozó feltételezéseket. A  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ - és  $\text{H}_2\text{S}$ -tartalom eredetét magmás folyamatokhoz kapcsolta, a He, CO, Ar-t radioaktív folyamatokra, a  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$  és Ar-tartalom más részét atmoszférikus eredetre vezeti vissza.

Geológusoktól tavólab álló előadások voltak a földgáz cseppfolyósítása, kenőolajgyártás, műanyaggyártás, értékesítés kérdéseiben. Ezek közt is volt magyar előadás. VÁRTA L. — NAGY S. A kőolajfeldolgozás energetikakérdéséről adott elő, melyben a brigádmunkalomról, a takarékos ember tényezőiről beszélt. A Világkongresszus napilapja a román kiadást „10. Congress Daily News” és különösen az amerikai „The Oil Daily, Special World Petroleum Congress Edition” elismeréssel emlékezik meg előadásokról.

A kereszttal viták közt érdekesek voltak a *világ kőolaj szükséglete és ellátása* tárgy körébe tartozó előadások, mennyi kőolajra lesz szükség és hogy lehet erről gondoskodni. Számba vették a kutatásra alkalmas területeket is, ezek közt érdekesek az amerikaiak Kínában való kutatásra vonatkozó tárgyalásai. 1978 elején Kínában járt a Chevron Oil Field Research és más vállalatok szakértő csoportja, a KELLER-delegáció, hogy felmérje a kínai kutatási lehetőségeket. Sok tárgyalás és tanulmányozás után megállapodtak abban, hogy Honkongtól É-ra és D-re az amerikaiak 1981-ig tengeri felderítő szeizmikus méréseket végeznek.

A világ ellátása érdekében nagyon fontos lenne a takarékoság. Az egyik előadás szerint pl. a NASA éjjeli fűrhajós-felvételein látható, hogy óriási földgázmennyiség égnek el fáklyákon világszerte.

Szó volt a munkavédelemről, amely terén egy nyugat-német előadás szerint „a dolgozókat meg lehet óvni túlzó védelemmel.” Vita folyt az emberi munkaerővel való gazdálkodásról is.

A *speciális témájú* előadások közt érdekes volt a Pókságban 1973-ban feltárt ultramély *Malossa* gázkondenzátum leőhely földtani szelvényének, televízióanyagának és termelésének ismertetése. Ez ma Európá legmélyebb termelő területe és a világon is a harmadik. Tárólközete alsókőretra fehér Mialolika mészkő, márm. tüközves mészkő, liász dolomit és felsőtárszás dolomit, 5196-8 5390 m mélységben. A telepnagyon 1054,6 kg/cm<sup>2</sup> és a telephőmérséklet csak 155 °C. 1979-ben már 9 fúrás termel gázt, a 10. most mélyül.

Nagyjelentőségű termelési kísérletek folytak az ismert Athabaska (Alberta, Kanada) aszfalthomok értékesítésére, mely a világ kőolajközleletének tekintés részét kb. 80 milliárd tonnát tartalmaz. Most felület-aktív és floccációs módszer együttes alkalmazásával úgy látszik, sikerül a homok és kőolaj gazdaságos elkülönítése.

Érdekes előadás volt *Grönland* keleti kontinentális párkányán folyó kutatásokról, amely 40—60 km széles, 400 m-ig lassan mélyülő sáv. Az üledékek: degni róvi vörös homokkő, karbon és alsóperm molassz jellegű kőzet, triász tengeri homokkővek és evaporitok, jura-kréta törmelék üledékek. Az olajkutatás szempontjából legfontosabb a norvég-grönlandi tenger megnyílásával az eoocéntól napjainkig képződött 9 km vastag üledéskör (tholetikus bazaltok).

Egy „speciális” dolgozat a tarólközetben levő kőolaj és az anyakőzet geómial korrelációjának újabb lehetőségével foglalkozott, amire az organikus anyag molekuláris szerkezetét használták fel.

Végül német előadók foglalkoztak a kőolajnak *táplálkozás* céljaira való felhasználásával. A protein mikrobiológiai szintézisével takarmány-élesztőt és protein-vitamin koncentrációt állítanak elő a németek és a

Szovjetunió, ahol 12 000 t/év kapacitását kísérleti üzem létesít. Angliában Billinghamban, és Romániában vannak még ilyen üzemek.

A 10. Kőolaj Világkongresszuson tartott előadások anyagát a London—New-Yorki Heyden kiadóvállalat fogja megjelentetni 1980-ban, 6 kötetben „Proceedings of the 10-th World Petroleum Congress” címen. Az ára 460 dollár.

A kongresszus idején *könyvkiállítás* is rendeztek, amin a kőolajipar tudományos és technológiai eredményeit tartalmazó irodalmat mutatták be, 15 országból. A szaklapok általában különszámot jelentettek meg a Világkongresszus tiszteletére, egyes országok brossúrákban ismertették kőolajiparukat, sok könyvismertetés és katalogus volt kapható. Magyarország csak két könyvvel szerepelt, egy angolnyelvű csővezetékzállítási és egy orosz nyelven írt másodlagos termelési szakkönyvvel.

Mint a bevezetőben láttuk, régi hagyomány, hogy a kongresszusokat *Világkiállítás* kísérí ahol a tudományos és technikai újdonságokat mutatják be. Ezt most az USA-ban Tulsa városban rendezték meg, amit 60 államból 40 000 érdeklődő látogatott meg. Többek között bemutatnak egy közönet szállító csővezeték-szakaszt, melyben 3/4 inch (= 19 mm) átmérőjű darabokban víz szállítja a szenet, 1 355 mérföldre a Powder River-medencéből (Wyoming állam) egy Mississippi kikötőig. 1983-ra fog elkészülni. A „Tudomány csarnokában” bemutatják pl. a másodlagos és harmadlagos kőolajtermelés legújabb vívmányait és a geológusok részére tanulságos, „ahol a kőolaj található” (Wehre Oil is Faund) című kiállítást, amely a tarólközeteket és a földtani szerkezeteket, telepek modelljének sokaságát mutatja be szerte a világban, ahol csak kőolaj található. Volt pl. helikopter kiállítás is, mint a kőolajipar egyik legfontosabb szállító-eszköz, a tengereken és nehezen megközelíthető területeken. És még számtalan sokminden volt látható, amit mi csak a prospektusokból tudhattunk meg.

Némi pótlásul Bukarestben 12 *műszaki filmet* mutattak be, technikai eljárásokról, újdonságokról, mint a tengeri kutatás, Szipéria kőolaja, alaskai kőolaj, ahol Indonézia kőolaját termelik, Ekofiski történet (a nagy tengeri kitorésről), az alaskai csővezeték stb.

A világkongresszus után még 11 *tanulmányutat* rendeztek, Erdélybe és Románia különböző részeibe, valamint Sztambulba, Kijevbe, Athenbe és Bécsbe. Magyar kiküldöttek ezeken nem vettek részt.

A 10. Kőolaj Világkongresszus eredményeinek *összefoglalásaként* a világ kőolaj-

szakemberei megállapodtak abban, hogy Földünk lakosságának kőolajjal való ellátása érdekében *növelni kell a kutatás volumenét*, és a telepek *végső kitermelését, racionalizálni kell a kőolaj és földgáz felhasználását* és igyekezni kell új, nem szénhidrogén *energiaforrások feltárására*.

Többen annak adtak kifejezést, hogy *amíg az emberi elme normálisan működik, addig a jövőben is képes lesz megoldani az emberiség problémáit*.

A 10. Kőolaj Világkongresszus záróülésén, 1979. szept. 14-én az elnökség bejelentette, hogy az Állandó Bizottság szept. 13-i

ülésén elhatározta, hogy a 11. Világkongresszust 1983. aug. 27. és szept. 1-közt Londonban rendezik meg. London 20 000 embert tud vendégül látni, 80 légi-vonala stb. van. Nagybritannia 53 millió tonna kőolaj és 38 mill. tonna földgáz termelő ország (1978-évi adat), fejlett kőolajparral rendelkezik. A kongresszus után tanulmányutakat terveznek Skóciába, Norvégiába, az Északi-tengerre, Wallisbe és Anglia különböző vidékeire.

A záróülés után a Pallas Athene szállóban tartott álló fogadással ért véget a kongresszus. Dr. Kőrössy László

### KBGA Bizottságok Meetingje Brezovicán

A Kárpát—Balkán Földtani Asszociáció Magmás—Metamorf és Tektonikai Bizottsága 1980. június 6—9. között a jugoszláviai Brezovicán (Sar-fennsík) együttes ülést tartott.

Az ülésen Magyarországot DR. KÖRÖSSY László, a KBGA Tektonikai Bizottságának tagja, hazai elnöke és SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA a Magmás—Metamorf Bizottság koordinátora, hazai elnöke képviselte.

Az ülés tárgya a Brezovica környéki ultrabázitok és a kontaktuson kialakult metamorf összetétel zónáinak bemutatása, kapcsolatos kérdések és a Kárpát—Balkán—Dinarid terület készülő új 1 : 500 000 méretarányú tektonikai térképe jelmagyarázatának megvitatása volt.

Brezovica környékének bemutatásán kívül több előadás hangzott el a terület földtani felépítéséről (KAROVIC) Jugoszlávia ofiolitos képződményeiről (KARAMATA, CIRIC), a Keleti-Kárpátok (DOLENKO), a Keleti-Alpok (TOLLMANN) szubduktív fejlődéséről. SZÉKYNÉ FUX VILMA előadásában a

magyarországi „ofiolitos” jellegű kőzeteket ismertette.

V. MEDNETICH bemutatta a Duna-völgyi államok 1 : 1 000 000 méretarányú, osztrák geológusok által készített új földtani térképét. A KBGA terület új tektonikai térképe jelmagyarázatának csehszlovák javaslatát MACHEL koordinátor terjesztette elő. Az előterjesztést élénk vita követte.

Kőrössy László a Magyar Tektonikai Bizottság munkájáról számolt be.

A továbbiakban hazai képviselőink vállalták, hogy a Magyar Tektonikai Bizottság a jövő évi bukaresti KBGA Kongresszusra elkészíti a Pannon-medence alaphegységi térképe előzetes makettjét tektonikai egységek formájában. A KBGA Magmás—Metamorf Bizottság pedig a folyó évi november hónapban Debrecenben tartandó bizottsági munkaértekezleten megvitatta és véglegesen kidolgozza az új tektonikai térkép számára a magmás képződményekre vonatkozó jelmagyarázatot.

SZÉKYNÉ FUX V.

\* \* \*

JURCSÁK Tibor és POPA ELISABETA: Resturi de dinosaurieni in bauxitele de la Cornet, Bihar. Notă preliminară. (Dinosaurius-maradványok a királyerdei bauxitból, (Erdély, Román Sz. K.) — Nymphaea VI, 61—64, Oradea 1978.

A nagyváradi múzeum kiadványában megjelent előzetes közlemény rendkívül jelentős tudományos újdonságról számol be.

1977. júniusában a dobrosdi (Dobresti) bányavállalat Cornet-i üzem vezetőségéhez tartozó Brusturi-204 bauxitlencse elővájása közben három csigolyára bukkantak. Ezeket a bánya geológus- és mérnök-szakemberei eljuttatták a nagyváradi múzeumba. A haladéktalanul megkezdett leletmentés során a bauxitból kb. 2000 db (!) csontot iszapoltak ki. Ezek csigolyák, (főleg csigolyatestek) metapodionumok és ujjpercek

töredékei. A szerzők előzetes meghatározása szerint mintegy a leletek fele egy *Teleosaurida (Mesosuchia)* tengeri hullőre utal, a többiek jórészt a szárazföldi Theropodák *Coelurosauridae* családját képviselik. Néhány csont esetleg az *Ornithopoda* csoport *Iguanodontidae* családjába sorolható. A csontok összehalmozott, allochton helyzetben vannak, de nem kopatottak. Feltehetőleg partközélen, esetleg időszakos lagúnában halmozódtak össze a tengeri és szárazföldi hullőeknek a víz mozgása által legkönnyebben elszállítható (legkisebb) csontjai, a barrémi tengerelöntést megelőzően, bauxitos üledékben. A részletes feldolgozás folyamatban van.

A szerzők javasolják a lelőhely védetté nyilvánítását.

Nagy érdeklődéssel várjuk az újabb közleményeket.

DR. JÁNOSY Dénes

LARSEN, G.—CHILINGAR, G. V. (szerk.): Diagenesis in Sediments and Sedimentary Rocks (Az üledékek diagenézise és üledékes kőzetek) 579 oldal, Elsevier Kiadó, Amsterdam—Oxford—New York 1979.

A hasonló témájú munkákból már jól ismert dán és egyesült államokbeli szerzőpáros szerkesztésében és közreműködésével, továbbá három-három észak-amerikai és nyugat-német, valamint egy svéd és munkahelye szerint jelenleg szaúd-arábiai, egyébként kanadai szerzővel írt munka, nagy jelentőségű a szedimentológiai kutatásban. A szerkesztőpáros 1967-ben az Elsevier: Fejlődés a szedimentológiában (Developments in Sedimentology) sorozat 8. köteteként hasonló témakörű könyvet már jelentetett meg. A most közreadott munka a két kötetre tervezett munka első kötete. A szerkesztők a bevezetőben hangsúlyozzák, hogy a jelenlegi munka az első kiadás óta eltelt időszak diagenézisre vonatkozó új eredményeit tartalmazza.

Az első fejezetet a szerkesztők írták. Ez az üledékes kőzetek diagenézise fogalmának a pontos meghatározásával és a diagenetikus szakaszok kijelölésével foglalkozik.

A második fejezetet, amely a homokkővek diagenézisét tárgyalja, az egyesült államokbeli DAPPLES, E. C. írta. Ebben a szerző kitér a litifikáció és a cementáció fogalmának a meghatározására, a homok elsődleges összetételének (szemcse és mátrix arányának) a diagenézisben játszott szerepére, majd a különböző homokkőveknek az egyes diagenetikus szakaszban történő változásait tárgyalja. Mint a legtöbb fejezet, a végén ez is a homokkővek diagenézisével kapcsolatos szövegyarazatot és irodalomjegyzéket tartalmaz.

A harmadik fejezet szintén DAPPLES, E. C. munkája. Ez a kovával, mint a diagenézis kötőanyagával, illetve mint a folyamat közvetítőjével foglalkozik.

A negyedik fejezet az üledék, pl. a planktonok, cukor- és aminosavainak korai diagenézisét tárgyalja. Ezt a — Fekete-tenger üledékeinek kutatójaként is jól ismert — Hamburgi Egyetem Földtani-Osleánytani Tanszékének professzora, DEGENS, E. T. és a svéd MOPFER, K. írta.

Az ötödik fejezet, amely a szén (szénülés) diagenézisét tárgyalja, két nyugat-német kutató, TEICHMÜLLER, M. és TEICHMÜLLER, R. munkája. A fejezet a nyomás, a hőmérséklet és az idő függvényében a tőzegképződéstől az antracit kialakulásáig tartó időszak diagenetikus, ill. geokémiai

átalakulásait ismerteti. Végül a szenesedés és a mobilis anyagok okozta (gáz vagy nyersolaj) bitumensodására tér ki.

A hatodik fejezet a legerjedelmesebb és a karbonátüledék diagenézisével és a mészkövek epigenézisével (vagy katagenézisével) foglalkozik. Ezt az észak-amerikai CHILINGAR, G. V.—BISSEL, H. J. és a kanadai WOLF, K. H. írta. A fejezet kitér a kompaktóira, a litifikációra, ezen belül a fizikokémiai kicsapódásra, a bakteriális folyamatokra és a bomlásra, az alga cementációra. Részletezi a korróziót, a korróziót, az oldódást, a decementációt és a bomlást (disintegrációt). Ismerteti a rekrisztalizációt és a szemcsenövekedés folyamatát, az üledéken belüli kitöltődést és a belső üledék-képződést, a kalciumkarbonát típusok morfológiáját és genetikáját, a nem karbonátos kitöltést, a szövet, a szerkezet és a diagenézis összefüggéseit, a paragenézist, a diagenézis és a mészkövek osztályozását, a karbonátkonkréciók kialakulását a diagenézis során. Végül az első kiadás óta megismert jelentősebb recens karbonátki-fejlődéseket írja le.

A hetedik fejezetet, az előző fejezet szerzői és az egyesült államokbeli ZENGER, D. H. írta. Ez a dolomitokra és a dolomitosodásra vonatkozó ismereteket összegezi. Tárgyalja az elsődleges dolomitokat, a dolomitosodás kémiaját, a diagenetikus dolomitosodás szedimentológiáját és kőzet-tanát, a diagenetikus és epigenetikus dolomitosodást, végül a dedolomitosodást.

A könyv olyan alapvető munka, amely az üledék diagenézisével foglalkozók számára nélkülözhetetlen. Az igen magas színvonalon megírt munkának talán egyetlen kisebb hiányosságára lehet a figyelmet felhívni. A fejezeteknél többet tartalmazó, jól áttekinthető tartalomjegyzék a könyv gyorsabb áttekintését és megismerését segítené.

DR. MOLNÁR BÉLA

FAIRBRIDGE, R. W.—BOURGOIS, J. ed.: The Encyclopedia of Sedimentology, Encyclopedia of Earth Sciences Series, Volume VI. (A szedimentológia enciklopédiája, A földtudományok sorozatának enciklopédiája VI. kötet) — Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg Pennsylvania, 1978. p. 901.

A 24 kötetre tervezett földtudományi enciklopédia 6. köteteként a Columbiái Egyetem Földtani Tanszékének professzora és a Wisconsini Egyetem Földtani és Geofizikai Tanszékének munkatársa szerkesztésében jelent meg „A szedimentológiai enciklopédia” c. munka.

A könyv összeállításában 20 országból 193 közreműködő vett részt. Az olvasó alapvető, összegező és igen fontos munkát ismer meg.

A szerkesztők a bevezetőben hangsúlyozzák, hogy a Föld felületének több, mint 75%-át borító üledékes kőzetekkel foglalkozó szedimentológia tudomány az utóbbi tíz évben tartalmában és új nevezéktanában erősen kiszélesedett. Számtalan speciális szedimentológiai munka jelent meg. Mindez szükségessé tette a szedimentológiára vonatkozó legújabb ismeretek enciklopédikus összefoglalását.

A könyv az anyagot alfabetikus sorrendben nem szótár, hanem igen tömören, kézikönyvszerűen tárgyalja. Mindegyik címszó alatt alapvető információkat és olyan összegzést ad, amely a fogalmak ismertetése utáni legfontosabb irodalom felsorolásával együtt lehetőséget biztosít a további részletesebb tájékozódásra. Az enciklopédia a legújabb és legfontosabb eredményeket szerzőjükkel együtt ismer-teti.

A közismert kőzetek keletkezési és átalakulási folyamatainak leírásán túl a határterületek alapsmereteinek leírására is kitér. Foglalkozik a biosztratinómiával, a szén diagenézisével, a folyási rendszerekkel, az üledék intersticiális vizével, a marsi üledékképződéssel, az üledékes foszfátokkal, az üledék radioaktivitásával és paleomágnességével, az üledékes fáciesekkel és a lemeztektonikával, valamint a bitumenes homokkal.

A könyv igen nagy értéke gazdag ábrás táblázatanyaga. Az utóbbi évtizedekben, esetleg különböző nyelveken megjelent összes, közismert és a szedimentológiában sokszor idézett alapvető összefoglaló ábra megtalálható benne. Az enciklopédia végén a kívánt témák keresésében bő tárgymutató segít.

A könyv az anyagot úgy tárgyalja, hogy azt a gyakorlati élet céljainak a megvalósítását is messzemenően figyelembe veszi. Így olyan fontos szedimentológiai munkát mutatunk be, amelynek beszerzését minden üledékes közzettel foglalkozó intézménynek és vállalatnak messzemenően javasolni tudjuk.

A könyvet a szedimentológuson kívül az olaj- és széngeológus, a talajtanos, a hidrogeológus és a határterületen dolgozó más szakemberek is jól használhatják.

A könyv sajnos az időben feladott rendelés ellenére is, megjelenése után csak két napotári évvel jutott el hozzánk. Az 1980. évi ára (65 \$) 2316 — Ft.

DR. MOLNÁR BÉLA

V. A. Пугин, Н. И. Хитаров: Экспериментальная петрология глубинного магнетизма (Издательство „Наука“ Москва 1978. p. 176.)

A belső tartalmához képest egyszerű kiállítású könyvben a szerzők a mélységi magmatizmus kísérleti közzettanának igen fontos témaerületét tárgyalják.

A könyv három fejezetből és egy összefoglalóból áll.

Az első fejezet a felső-köpeny anyagára vonatkozó ismereteket foglalja össze, és a felső-köpeny anyagában lezajló átalakulásokkal foglalkozik. Ez utóbbi részben igen részletes tárgyalását találjuk a serpentin átalakulási folyamatainak.

A második fejezet igen tekintélyes mennyiségű saját, illetve más szerzőktől származó kísérleti anyagot foglal össze a bazaltmagmák eredetéről. Ebben a részben igen részletes anyagot találunk a különböző tholeitek kialakulására.

A harmadik fejezet a bazaltmagmák magas nyomáson mutatott fizikai-kémiai sajátosságaival foglalkozik, és ilyen alapon vizsgálja a bazaltmagma átalakulásának folyamatát, a bázikus, illetve savanyú tartomány irányába.

Az összefoglalásban a szerzők a könyvben ismertetettek alapján állítják össze az óceáni, illetve a kontinentális területek felső-köpenyének szerkezetét.

Összegezve, a mű egy igen jelentős, korszerű alkotás, amely közzettannal foglalkozó, vagy a tárgy iránt érdeklődő szakemberek számára ajánlható.

DR. EGERER FRIGYES

TISSOT, B. P. — WELTE, D. H.: Petroleum Formation and Occurrence — A New Approach to Oil and Gas Exploration. (A kőolaj keletkezése és előfordulása — A kőolaj és földgáz kutatás új útjai) 1978 Springer Verlag 538 p.

BERNARD TISSOT professzor (Ecole Nationale Supérieure du Pétrole (Rueil) és DIETRICH WELTE professzor (Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Institut für Erdöl und Organische Geochemie) közel 25 éves ipari és tudományos tevékenységük eredményét foglalják össze kézikönyvükben. A téma jellegének, a szerzők szakmai háttérének megfelelően a könyv 5 részből 4 geokémiai jellegű. Az első rész a szerves üledék keletkezésének és felhalmozódásának szabályszerűségeivel foglalkozik, külön-külön fejezetben tárgyalva a szerves szén körforgását, a bioszféra fejlődéstörténetét, a jelenkori tengeri és édesvízi fácies-



sek biológiai produktivitását, a biomassa kémiai összetételét valamint a szerves anyag felhalmozódás és az üledékes folyamatok kölcsönhatását.

A második rész az üledékes medencékben felhalmozódó szervesanyag további sorsával foglalkozik. Az első fejezet tárgya a közettéválás sokat vitatott folyamatai, amelyen belül — az angolszász szedimentológiai iskolának megfelelően — elkülönítik a diagenézis, a katagenézis és a metagenézis fokozatát. A diagenézis lezárulásával a kőzet szervesanyagtartalma csaknem kizárólag kerogénből áll. A katagenézis folyamatainak hajtóereje a fokozatosan növekvő hőmérséklet, amelynek eredménye a kerogén degradációja és a szénhidrogének kialakulása. A metagenézis jelenti a betemetődött szervesanyag fejlődésének utolsó fázisát, amely „monomineralikus” szerves kőzeteket, (metán ill. antracit) eredményez. Az ezt követő 7 fejezet terjedelmében (163 oldal) és mondanivalóját is tekintve a könyv súlypontjában: végig kíséri a szervesanyag lebomlás és átalakulás folyamatát a betemetődéstől a kőolaj és kőszén keletkezésig. Külön fejezetet szentelnek az olajpaláknak, amelyet természetes úton „dúsított” anyagoként tekintenek.

A harmadik részben az elsődleges és másodlagos migráció folyamatát elemzik rövid teletpani részzel kiegészítve.

Figyelemre méltó megállapítás, hogy az elsődleges migrációt elkülönült szénhidrogén fázis formájában tartják a legvalószínűbbnek, az anyakőzet kis porúasi kifejtette kapillaris ellenhatást, a keletkezett szénhidrogének spontán rétegrepszto háta révén vélik eliminálhatónak. A másodlagos migráció témakörében is otthonosan mozogva a hagyományos alapelveket — felhajtóerő — kapillaris nyomás ellenjét — követve értelmezik a jelenségeket.

A negyedik rész a kőolajok kémiai összetételével foglalkozva kiter a kőolajösszetétel és a geológiai környezet kapcsolataira: elkülöníthetők a tengeri és nem tengeri fáciesekből, a törmelék és karbonátos fáciesekből eredő szervesanyag származékok, a hőtörténet különböző fázisai és a bomlási folyamatok is szigorúan a geológiai környezet meghatározta módon mennek végbe.

Az ötödik rész az elméleti megállapítások gyakorlati alkalmazásának bemutatása. Az anyakőzet azonosítást — amelyben az optikai és vegyi módszereket egymást kiegészítő eljárásokként értelmezik — és a kőolajnak az azt generáló anyakőzettel való párba állítását taglaló rövid fejezetek

mellett újszerű, áttekinthető és részletező geokémiai előkutatási metodológiát állítanak össze (3. fejezet) kiegészítve azt a geokémiai medence-elemzés matematikai modellezésével (4. fejezet), amely kitűnő alapot szolgáltat a prognosztikus szénhidrogén vagyionok meghatározásához.

A könyv nyelvezete világos, megfogalmazásai egyértelműek, a nem angol anyanyelvűek számára is viszonylag könnyen érthető. A széles témakört felölelő anyag tagolása világos, a tájékozódást valamennyi fejezet végén rövid összefoglaló, az egyes részek végén pedig részletes bibliográfia egészíti ki. A 243 — többnyire vonalas — ábra jól illusztrálja a főbb megállapításokat. Talán az egyetlen hiányérzetet a kissé egyhangú tipográfia kelti: a szöveges részekben kurzívval emelnek ki egy-egy főbb gondolatot, de ezt is csak ritkán alkalmazzák.

Végelemzésben igen értékes összefoglaló műnek kell tekintenünk a francia — német szerzőpáros könyvét, amely bizonyos, hogy hosszú ideig alapvető forrással szolgál a kőolajkutatásban érdekelt geológusoknak, geokémikusoknak.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

E. N. TIRATSOO: Natural Gas — A fuel for the future? (Földgáz — A jövő energiája?) 360 oldal, 8 db 4 színnyomású térkép, 37 diagram és 180 táblázat. Scientific Press Ltd. Beaconsfield, Nagy-Britannia, 1979.

TIRATSOO professzor nagyszerű kézikönyvei sorában (Principles of Petroleum Geology; Introduction to Petroleum Geology; Oilfields of the World) ez az az első, amely 3-ik kiadásban lát napvilágot (1967 és 1972 után). A második kiadás óta eltelt 7 év új ismeretanyagának és új kutatási eredményeinek feldolgozása, beépítése jelentősen átforgatta a könyv arculatát, tartalmát. Geológus lévén érthető, hogy a szerző fegyelmezett szerkesztői könyvében a geológiai szempontok előtérbe kerülnek. Így az első 109 oldalt kitöltő 3 fejezet sorra veszi a földgáz előfordulási szabályszerűségeit, eredetét, felhalmozási és migrációs törvényszerűségeit. E rövid elméleti részben a legfrissebb irodalmi — elsősorban geokémiai és tárolókészletti — publikációk feldolgozásával a legújabb keletkezési és migrációs elméletekkel is megismerteti az olvasót.

A könyv fő része logikusan fejezetekbe csoportosítva (Nyugat-Európa, Nagy-Britannia, Kelet-Európa és Szovjetunió, Közép-Kelet és Afrika, Kelet-Ázsia és Ausztrál-Ázsia, Kanada és Latin Amerika,

USA) ismerteti az egyes országok főbb telepeit, a vagyonok és a termelés alakulását, az országok energiaigényét és a földgáz részesedését ebben. A jelentősebb földgáz-termelők és fogyasztók esetében a fontosabb szállítási szerződésekről is szó esik.

A II. fejezet a felszíni termelő berendezések, a szállítási és tárolási kapacitások felmérését tartalmazza.

Közel 30 oldalon foglalkozik (LNG) cseppfolyósított földgázzal, amely rövid idő alatt forradalmasította a gáztechnológiát és felhasználását. Ismerteti az LNG fizikai tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit, a cseppfolyósító üzemek technológiai folyamatait, tárolási és szállítási problémáit, különös tekintettel a tankhajókkal történő szállításra és az árviszonyok alakulására.

Az utolsó két fejezet a világ készletek alakulását (13. fejezet) és a jövőbeli földgáz források alakulását vizsgálja a hagyományos földgáztelepekre, a nem-hagyományos tárolórendszerekre (túlnyomásos gázos-víz tárolók, kis áteresztőképességű telepek; sarkvidékek fagyott földgázkincese, mocsárgáz), valamint az alternatív forrásokra (biógáz, palagáz).

Végelemzésben a kitűnő könyv egyaránt hasznos, forgatható geológusok, olajmérnökök és gazdasági szakemberek számára.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

R. C. SELLEY: Ancient Sedimentary Environments. (A földtörténeti múlt üledékes fáciesei) 278 old. Cornell University Press, 1978. (Második kiadás)

SELLEY professzor tekintélyes egyetemi karrier (Imperial College. London), vala-

mint líbiai és északi tengeri olajipari tapasztalatai alapján második kiadásban jelenteti meg nagyszerű könyvét. A szerény külső (278 oldal, kemény papír fedő) ellenére tulajdonképpen minden lényeges ismeretanyagot tartalmaz, amit egy gyakorló olajgeológusnak ismernie kell a tárolóközettani és teleptani problémák üledéktani megvilágításához.

A nyitó és záró fejezet módszertani és filozófikus hangvételű megállapításai között 10 fejezet foglalkozik a különböző leülepedési környezetekkel: folyóvízi, eolikus, tavidelta üledékek, törmelékes partvonalak, kevert törmelékes-karbonátos partok üledékei, self üledékek, zátonyüledékek, flis és turbiditek, mélytengeri üledékek. Az egyes fejezetek felépítése egységes, a fácies rövid ismertetését egy-egy jelenkori és múltbeli példa ismertetése, az illető faciéstípus gazdasági jelentősége, végezetül a fácies fűrásban való felismerhetőség szempontjából fontos ismérveinek leírása követi.

A könyv tárgyalási stílusát és a szerző mértéktartását dicséri, hogy nem esik kísértésbe és nem akar egy vagy két divatos vizsgálati módszer „uszályába kerülni” és nyomtatékosan figyelmeztet az — olajgeológiákban oly fontos — komplex megközelítési mód hasznosságára.

*Összefoglalva:* a könyv nagyon jó segéd-eszköz gyakorló olajgeológusoknak az üledékes köztan témakörével mélyebben most ismerkedni kívánó szakembereknek.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

# TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1980 január—március havi ülészakán  
elhangzott előadások

*Január 3. Elnökségi ülés*

Elnök: DANK Viktor  
Tárgy: Az MSZMP XII. kongresszusá-  
nak anyaga és az ezzel kapcsolatos MTE SZ  
— Társulati feladatok  
Résztevők száma: 3 fő

*Január 7. Agyagásványtani Szakosztály  
előadói ülése*

Elnök: VICZIÁN István  
HIDAS János: A VIII. Csehszlovák  
Agyagásványtani- és Kőzettani Konferen-  
cia (Teplice, 1979. október hó)  
FÖLDVÁRI MÁRIA: A X. Kaolin Szimpó-  
zium szlovákiai kirándulása (1979. szeptem-  
ber hó)  
Vita: Viczián I., Hidas J., Juhász Z.,  
Kocsárdy É.  
Résztevők száma: 13 fő

*Január 9. Óslénytán-Rétegtani Szakosztály  
előadói ülése*

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor  
KOVÁCS Sándor: A triász Conodont-  
sztratigráfia jelenlegi állása  
KECSKEMÉTI Tibor: A XVI. Európai  
Mikropaleontológiai Kollokvium (Jugosz-  
lavia, 1979. szeptember hó)  
Vita: Kecske méti T., Balogh K., Ko-  
vács S., Monostori M.  
Résztevők száma: 24 fő

*Január 14. Ásványtán-Geokémiai Szakosz-  
tály előadói ülése*

Elnök: KISS János  
KÜRTHY ZOLTÁNNÉ—FARKAS László:  
Az alumínit termikus vizsgálata és elemi  
cellájának meghatározása pordiffrakciós  
módszerrel  
BALOG ANNA: A hazai termálkutak kivá-  
lási termékeinek mineralógiai és geokémiai  
vizsgálata  
Vita: Bárdossy Gy., Tóth Á., Kiss J.,  
Bidló G., Sztróka y K., Bognár L., Kaszap  
A., Kürthy Zné, Balog A.  
Résztevők száma: 33 fő

*Január 16. Általános Földtani Szakosztály  
előadói ülése*

Elnök: KÖRÖSSY László  
BALLA Zoltán: Földtani alapok a Kár-  
pát-medence fejlődéstörténetének lemez-  
tektonikai rekonstrukciójához — I. Neo-  
gén  
POGÁCSÁS György—PÉRO Csaba: Kau-  
kázusi képek  
Vita: Mészáros J., Brezsn yánszky K.,  
Horváth F., Müller P., Haas J., Körössy  
L., Balla Z.  
Résztevők száma: 58 fő

*Január 21. Mérnökgeológia-Építésföldtani  
Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: JUHÁSZ József  
Napirend: 1. Tájékoztató az előző ülés  
határozatainak végrehajtásáról, 2. Az 1979.  
évi tevékenység értékelése, 3. „In situ”  
vita nap előkészítése, 4. Egyéb ügyek  
Résztevők száma: 7 fő

*Január 21. Mérnökgeológia-Építésföldtani  
Szakosztály előadói ülése közös rendezésben a  
Magyar Agrártudományi Egyesület Talaj-  
tani Társasága Talajkémiai Szakosztályával  
és a Magyar Kémikusok Egyesülete Termo-  
analitikai Szakcsoportjával*

Elnök: JUHÁSZ József  
BIDLÓ Gábor: Néhány közel felszínmoz-  
gás anyagának ásványtani vizsgálata  
Vita: Paál T., Fodor Tné., Vitális Gy.,  
Juhász J., Bidló G.  
Résztevők száma: 13 fő

*Január 22. Geológus Szakkör*

HIDAS János: A középiskolában tanult  
földtani ismeretek megbeszélése  
Résztevők száma: 10 fő

*Január 28. Gazdaságföldtani Szakosztály  
előadói ülése*

Elnök: HAHN György  
BARABÁS Antal: Szilárd ásványi nyers-  
anyagok kategorizálásának elvei

BOHN Péter: Görögország és Törökország gazdaságföldtana  
Résztevők száma: 19 fő

*Január 28. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: ALLODIATORIS IRMA  
Napirend: 1. Nemzetközi Geológiai Kongresszus, 2. Egyéb ügyek  
Résztevők száma: 11 fő

*Január 28. Általános Földtani Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: KÖRÖSSY László  
Tárgy: Az 1980. évi munkaterv  
Résztevők száma: 8 fő

*Január 29. Szénkőzettani Munkabizottság előadói ülése*

Elnök: VARGA IMRÉNÉ  
BÁNHÉGYI István: Baktériumos szénkémentlenítési vizsgálatok  
Résztevők száma: 11 fő

*Február 1. Elnökségi ülés*

Elnök: DANK Viktor  
Napirend: 1. Az 1980. évi közgyűlés, 2. Nemzetközi Geológiai Világkongresszus, 3. Egyéb ügyek  
Résztevők száma: 5 fő

*Február 4. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése*

Elnök: VICZIÁN István  
JUHÁSZ Zoltán: Vízgőzadszorpció agyagásványok felületén  
Vita: Szántó F., Gábor Pné, Lenkei M., Juhász Z.  
Résztevők száma: 18 fő

*Február 6. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése*

Elnök: KÖRÖSSY László  
MINDSZENTY ANDREA: A laterit és karszt bauxitok közötti különbségek és némely kutatási következményük  
VARGA Gyula: Vulkanológiai újdonságok  
Vita: Bárdossy Gy., Komlóssy Gy., Reich L., Vörös I., Körössy L., Mindszenty A.  
Résztevők száma: 42 fő

*Február 11. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése*

Elnök: KISS János  
ÖRKÉNYINÉ BONDOR LIVIA—VINCZÉNÉ SZEBERÉNYI HELGA: Ritka plagioklász-összenövések magyarországi andezitekből  
PESTY László: Nagy pt-tartományú víztermészetes és mesterséges vulkáni üvegekben folyó geokémiai migrációjának kísérleti vizsgálata (I. rész)

Vita: Póka T., Sztrókay K., Gatter I., Pordán S., Pesty L.  
Résztevők száma: 23 fő

*Február 12. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: JUHÁSZ József  
Napirend: 1. URBENVITA'80 II. — konferencia, 2. „In situ” ankét, 3. „Buda-pest mérnökgeológiai térképezése” ankét, 4. Intergeotechnika — nemzetközi rendezvény, 5. Mérnökgeológiai Szemle, 6. A Nemzetközi Mérnökgeológiai Egyesülés Magyar Nemzeti Bizottsága és a Szakosztály együttműködési tervezete, 7. Egyéb ügyek.

Résztevők száma: 8 fő

*Február 13. Óslénytan-Rétegtani Szakosztály előadói ülése*

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor  
HAJÓS MÁRTA: Magyarországi neogén diatomák rétegtani korrelációja  
SÜTÖNÉ SZENTAI MÁRIA: Szervesvázú mikroplankton együttesek elterjedése a pannóniai rétegek partszegélyi fáciesekben  
Vita: Bartók L., Báldi T., Nagymarosy A., Kecskeméti T., Hajós M., Sütőné Szentai M.  
Résztevők száma: 23 fő

*Február 18. Földtani Közlöny szerkesztői bizottságának ülése*

Elnök: DANK Viktor  
Résztevők száma: 5 fő

*Február 18. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: CSIKY Gábor  
Tárgy: A Tudománytörténeti Évkönyv szerkesztése  
Résztevők száma: 6 fő

*Február 18. Tudománytörténeti Szakosztály előadói ülése*

Elnök: BOGSCH László  
BARÁTOSI JÓZSEF: Emlékezés a Szabó József Geológiai Technikumról  
Résztevők száma: 38 fő

*Február 19. Geológus Szakkör*

HIDAS János: A földtani kutatás módszerei  
Résztevők száma: 19 fő

*Február 22. Választmányi ülés*

Elnök: DANK Viktor  
Napirend: 1. Beszámoló a MTE SZ Országos Elnökségének januári üléséről, 2. Az 1980. évi nagyrendezvények, 3. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 57 fő

*Február 25. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben a Közlekedéstudományi Egyesülettel*

Elnök: JUHÁSZ József

GÁSPÁR László: Kő- és kavicsbánya-meddők hasznosítása az útépítésben

ÁCS Péter: Talajok alkalmassága autópálya földművekre

Résztevők száma: 28 fő

*Február 26. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

Napirend: 1. Beszámoló az utolsó vezetőségi ülés óta eltelt időszakról, 2. Az 1980. évi munkaterv, 3. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 8 fő

*Március 4. Geológus Szakkör*

Látogatás az ELTE ásványgyűjteményében HIDASI János vezetésével.

Résztevők száma: 22 fő

*Március 5. Általános Földtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben az Őslénytani-Rétegtani Szakosztállyal*

Elnök: KÓRÖSSY László

BALOGH Kálmán—KOVÁCS Sándor—ORAVECZ JÁNOSNÉ—SZABÓ Imre—VÉGH SÁNDORNÉ: A Déli Alpok triász (Beszámoló az IGCP 4. sz. projektjének égiszé alatt rendezett szimpóziumról)

Vita: Jámbor Á., Oravec J., Végh Sné, Szabó I., Kovács S.

Résztevők száma: 32 fő

*Március 10. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése*

Elnök: KISS János

CSILLAG János—PÁRKÁNYI István: A recki ritkaelem-készlet becslési problémái

PESTY László: Nagy pt-tartományú víz természetes és mesterséges vulkáni üvegekben folyó geokémiai migrációjának kísérleti vizsgálata (II. rész)

NAGY Béla: Új ásványok a „wehrlit” ásványos összetételében (bejelentés)

Vita: Nagy B., Póka T., Pantó Gy., László T., Sztróka K., Kiss J., Embey-István A., Székyné Fux V., Csillag J., Pesty L.

Résztevők száma: 34 fő

*Március 12. Közgyűlés*

Elnök: DANK Viktor

(A közgyűlés elnöki megnyitója és a főtktári beszámoló szövege a füzet elején található.) A közgyűlésen Ifjúsági Díj kitüntetésben részesült GATTER István.

Résztevők száma: 156 fő

*Március 15. Geológus Szakkör*

Tanulmányút Gántra HIDASI János vezetésével

Résztevők száma: 7 fő

*Március 17. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: 1. Az 1980. második félévi program, 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 9 fő

*Március 17. Tudománytörténeti Szakosztály előadóülése*

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

PAPP Péter: Szemléletbeli változások a magyar földtani monográfiákban

BIDLÓ Gábor: Schmidt Sándor életműve

VARGA Gyula: 100 éve született id. Noszky Jenő

Résztevők száma: 13 fő

*Március 18. Geológus Szakkör*

HIDASAI János: Beszélgetés a geológus munkájáról

Résztevők száma: 20 fő

*Március 19. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály előadóülése*

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

Császár Géza—Haas János: Áttekintés a hazai és nemzetközi rétegtan helyzetéről

KNAUER József: Kiegészítés a Nemzetközi Rétegtani Lexikon Magyarország kötete 2. kiadásának egyes szócikkjeihez (bejelentés)

Vita: Báldi T., Jámbor Á., Kecskeméti T., Knauer J., Szemethy A., Császár G., Haas J.

Résztevők száma: 24 fő

*Március 21. Ásványgyűjtők Klubja*

Dr. Kovács György elektrométnök „Topázok az ásványgyűjteményben” címmel filmvetítéssel egybekötött szakmai előadást tartott, s bemutatta az érdeklődők számára ásványgyűjteménye egy részét

*Március 24. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály megbeszélése*

Elnök: JUHÁSZ József

Tárgy: Urbenvita'80 konferencia előkészítése

Résztevők száma: 8 fő

*Március 24. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesületével*

Elnök: JUHÁSZ József

GILI László—KOCH György—KOVÁCS Béla—NAGY Zoltán: Mérnökseizmikus mérések céljára szolgáló digitális összegző berendezés

ARTZ József: Alépitménykárt okozó kóboráramok kimérése

FÜLÖP József: Termofizikai üregkimutatás

FERENCZY László: Geofizikai mérések  
üregek kimutatására

Résztevők száma: 35 fő

Március 25. Szénelközzetani Munkabizottság  
ülése

Elnök: VARGA IMRÉNÉ

ARATÓ JÁNOSNÉ: A mecseki szenek  
oxidáltságának a technológiai sajtáságra  
gyakorolt hatása

Résztevők száma: 10 fő

Március 31. Agyagásványtani Szakosztály  
előadói ülése a szakosztály alapításának 20.  
évfordulója alkalmából

SZÉKYNÉ FUX VILMA: Elnöki megnyitó  
KLIBURSZKYNÉ VOGL MÁRIA: Az agyag-  
ásványok meghatározását szolgáló műsze-  
res vizsgálatok fejlődése az eltelt 20 évben

VARJU Gyula: Az agyagásványkutatás  
gyakorlati eredményei az elmúlt két évti-  
zedben

Résztevők száma: 27 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete 1980 január—  
március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 15. Előadói ülése a Szegedi Akadémiai  
Bizottság Földtudományi Szakbizottsága, a  
Magyar Agrártudományi Egyesület Csongrád  
Megyei Szervezete és a Magyar Hidrológiai  
Társaság Szegedi Területi Szervezetével közös  
rendezésben.

Elnök: ZENTAY Tibor

MÁTYÁS Ernő: Modern korunk új ásvá-  
nyi nyersanyagai a természetes zeolitok

Az előadás utáni kötetlen beszélgetés  
során nyolc konkrét zeolit-felhasználási  
megállapodás született.

Résztevők száma: 64 fő

Január 28. Klubnap a Magyar Agrártudo-  
mányi Egyesület Csongrád Megyei Szerve-  
zetével közös rendezésben

Elnök: KISS Lajos

PRETTENHOFFER Imre: Futóhomok-tala-

jok javítása helyben kitermelhető javító  
anyagokkal

Az élénk vitában 16 fő vett részt.

Résztevők száma: 26 fő

Február 19. Klubnap

Elnök: GRASSELLY Gyula

HÁMOR Géza: Földtani élménybeszám-  
oló amerikai körútról

Résztevők száma: 35 fő

Március 18. Előadói ülése

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

KURUCZ Béla: Beszámoló a Kárpát-  
Balkán Asszociáció III. triász kollokviumá-  
ról (Románia)

Vita: Szederkényi T., Székyné Fux V.,  
Kurucz B., Lakatos T.

Résztevők száma: 34 fő

Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete 1980 január—  
március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 23. Előadói ülése

Elnök: ZELENKA Tibor

BALLA Zoltán: A tengeri üledékes kőze-  
tek vörös színének genetikai jelentősége

Vita: Vető I., Kovács S., Haas J., Bihari  
D., Konda J., Zelenka T., Balla Z.

Résztevők száma: 31 fő

Február 27. Előadói ülése

Elnök: ZELENKA Tibor

JÁMBOR Áron: A magyarországi bazalt-  
vulkánok olajpalája

SOLTI Gábor: A várpalotai olajpala

FEHÉRVÁRI Antal—BARLAI József: A  
dunántúli olajpalák komplex hasznosítási  
lehetőségei

Vita: Varga Gy., Földessy J., Zelenka  
T., Erdélyi M., Barabás A., Kókay J.,  
Jámbor A., Solti G., Fehérvári A.

Résztevők száma: 31 fő

Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezete 1980 január—  
március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 29. Előadói ülése

Elnök: BARABÁS Andor

SOMOGYI György—VINCZE János: A  
nyomdetektoros radiográfias módszer a  
geokémiai kutatásban

SZILÁGYI Tibor: Lamprofiros telérokzetek  
a Komló 173. sz. kutatófúrásban (bejelentés)

Vita: Hadobás B., Misota L., Vincze J.,  
Barabás A., Hónig Gy., Szilágyi T.

Résztevők száma: 38 fő

*Február 26. Előadóiülés a Magyar Kémikusok Egyesülete Pécsi Csoportja és a Pécsi Akadémiai Bizottság III. sz. Szakbizottság „Ritkafémek kémiája” és Földtani Munkabizottságaival közös rendezésben*

Elnök: CSÖVÁRI Mihály  
PANTÓ György—NAGY Géza: Az elektromikroszonda alkalmazása anyagvizsgálatoknál

Vita: Hadobás B., Szabó D., Nagy G., Stocker L., Dudich E., Gyurkó I., Virágh K., Csövári M., Hornyák L., Lovasné Pánczél E., Trombitás Gy.

Résztevők száma: 62 fő

*Február 27. Előadóiülés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Mecseki Csoportjával és a Mecseki Szénbányák László Klubjával közös rendezésben*

Elnök: RADÓ Aladár  
KÁLMÁN Endre: A Mába-Dél—Váralja-Déli előfordulás komplex hasznosítása

Vita: Pordán S., Major G., Szirtes L., Kiss Nagy J., Kovácsy Z., Pólai Gy., Vass I., Végh J., Tiszai L., Sütő L., Kassai M., Hódosi S., Mach P., Kovács E., Kálmán E., Radó A.

Résztevők száma: 47 fő

*Március 13. Előadóiülés*

Elnök: BARABÁS Andor  
MAJOROS György: A Magyar-középhegységi perm ősföldrajzi kérdései

Vita: Weber B., Majoros Gy., Kassai M., Barabás A., Kovács Mné, Barabásné Stuhl A.

Résztevők száma: 21 fő

*Március 20. Előadóiülés*

Elnök: BARABÁS Andor  
KASSAI Miklós: A del-dunántúli M = 1 : 100 000-es új térképsorozat bemutatása

WÉBER Béla: A Mecsek-alja-árok neogén és paleogén rétegeiről

Vita: Fazekas V., Barabás A., Pordán S., Virágh K., Kassai M., Bóna J., Kovács E., Wéber B.

Résztevők száma: 27 fő

*Március 28. Előadóiülés „Baranya megye újabb feltárt hévízkútjai és a hévizek komplex hasznosítása” témakörben közös rendezésben a Magyar Hidrológiai Társaság Baranya Megyei Területi Szervezetével*

Vitaindító előadást tartott és a vitát vezette: KASSAI Miklós

WÉBER Béla: Termálvízkutatásra és —termelésre perspektívikus területek Baranya megyében

VASS Béla: A hévíz rétegekbe történő visszasajtolása

TARCSAY Imre: A hévizek mezőgazdasági hasznosítása

Vita: Szlabóczky P., Várnai T., Wéber B., Pordán S., Kassai M., Ötvös K., Vass B., Koch L., Lukács E.

Résztevők száma: 34 fő

Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezete 1980 január—március havi ülészekán elhangzott előadások

*Január 31. Klubnap*

Elnök: JUHÁSZ András  
HÁMOR Géza: Beszámoló a CMNS VII. Kongresszusáról (Athén)

Résztevők száma: 31 fő

*Február 28. Vezetőségi ülés*

Elnök: JUHÁSZ András  
Napirend: 1. A „Borsodi Műszaki Hetek” programja, 2. Egyéb kérdések

Résztevők száma: 6 fő

*Február 28. Előadóiülés*

Elnök: POJJÁK Tibor  
MÁTYÁS Ernő: A jövő ásványi nyersanyag: a természetes aleunit

SERES LÁSZLÓNÉ: Mátra hegységi agyag-ásványok genetikai-morfológiai vizsgálata

Vita: Pentelényi L., Mátyás E., Seres Lné

Résztevők száma: 43 fő

*Március 27. Előadóiülés*

Elnök: JUHÁSZ András  
BÖCKER Tivadár: Csapadékvizek szennyezetttségi vizsgálata

ELSHOLTZ László: Bük hegységi források kémiai vizsgálata

Vita: Borbély S., Hegedüs F., Bársonyos J., Harnos J., Várszegi S., Böcker T.

Résztevők száma: 22 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete 1980 január—március havi ülészakán elhangzott előadások

*Február 5. Előadótülés, Veszprém*

Elnök: SZABÓ Elemér

DUDICH Endre: Anyagvizsgálati adatok egy mali bauxitlófordulásról

MAJOROS György: A Dunántúli-középhegység permii ősföldrajza

J. EDELÉNYI EMŐKE: A halimbai bauxit számítógépes minőségvizsgálatának értelmezése

Vita: Vörös I., Szabó E., Dudich E., J. Edelényi E., Majoros Gy., Méray K., Brokés F., Erdélyi T., Posgay K.

Résztevők száma: 29 fő

*Február 21. Előadótülés, Veszprém*

Elnök: SZANTNER Ferenc

BÁRDOSY György: Tájékoztató az UNESCO-IGCP trivandrumi (India) late-rit szemináriumáról

BÁRDOSY György: Az ősföldrajz és a globális tektonika szerepe a bauxitképződésben

MÉSZÁROS József: 8 km-es neogén vízszintes eltolódás a Bakony Ny-i részén és szerepe a nyersanyagkutatásban

Vita: Komlóssy Gy., Molnár P., Szantner F., Mindszenty A., Szabó E., Török K., Bárdossy Gy., Bognár L., Mészáros J., Posgay K., Erdélyi T., Tóth K.

Résztevők száma: 51

*Március 28. Vezetőségi ülés, Balatonalmádi*

Elnök: SZANTNER Ferenc

Napirend: 1. Elnöki megnyitó, az 1979. évi jutalmazások ismertetése, 2. Titkári beszámoló, 3. A f. évi beszámoló ülés időpontja és programja, 4. A II–III. negyedévi terv pontosítása, 5. Javaslat nívódíj alapítására, 6. A tervezett közép- és északdunántúli építőipari nyersanyag anket programjának kidolgozása, 7. Igényfelmérés az esetleges bolgár tanulmányútra, 8. A Fejér megyei MTE SZ összekötő megbízása

Résztevők száma: 9



A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Marton Andor

A kézirat nyomdába érkezett: 1980. VI. 10. — Terjedelem: 24.15 (A/5) fv  
80.8458 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

## SZERZŐTÁRSAINKHOZ !

Kérjük, hogy a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságához beküldött kéziratokat az alábbiak szerint szíveskedjenek elkészíteni:

1. Minden oldal (az esetleges apróbetűs szedések is) kettes sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhiány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. 15 szabványoldal (lásd az 1. pontot) terjedelmű lehet, beleértve a táblázatokat és az idegen nyelvű rezümé szövegét is, ami max. 2—3 gépelt oldal legyen.
3. A cikkhez max. 8—10 ábra tarthat, a megfelelő feliratokkal és jelmagyarázattal (ez nem számít bele a 2. pontban említett 15 oldalba). Az ábracímeket és a jelmagyarázatokat külön (tehát nem a szövegben!) kérjük. Az ábrák helye a szövegben megjelölendő.
4. Amennyiben fénykép-tábla melléklet szükséges, kérjük, hogy pl. egy ősmaradvány vagy kristály (stb.) csak egy fényképen szerepeljen, a táblák száma sem lehet több 5—8-nál. A fényképek minősége kliséképes kell legyen.
5. A gépelt szövegben a szerző által kívánt kiemeléseket kérjük ceruzával megjelölni, minden más megkülönböztetést (pl. csupa nagybetű stb.) mellőzni kérünk.
6. A Földtani Közlönyben csak olyan cikket közlünk, amelyet megelőzőleg a Társulat fórumán előadtak és megvitattak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem veszünk figyelembe.
8. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.
9. Kérjük Szerzőtársainkat, szíveskedjenek a közlés céljából kívánt postacímüket (irányítószámmal) megküldeni. Továbbá közölni pontos lakcímüket és személyi számukat, amely adatokra a szerzői díj kiutalásához van szükség.
10. A korrekktúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük *minden esetben* DR. KASZAP ANDRÁS címére, és nem a Társulat titkárságára eljuttatni, ill. ajánlott küldeményként postára adni (1034 Budapest III. Nagyszombat u. 25. II. 87.).

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. szeptember 4. — Terjedelem: 11,2 (A/5 ív)  
87.15962 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

Ára: 30, – Ft

Előfizetési díj egy évre: 60, – Ft

INDEX: 25 299  
ISSN 0015 – 542X

Felolós szerkesztő:  
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:  
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

BÁLDI TAMÁS, VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL,  
SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE

\*

### **Terjeszti a Magyar Posta**

Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (PKHI 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a PKHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetés bejelenthető az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010).

Példányonként beszerezhető: az Akadémiai Könyvesboltban (1368 Budapest V., Váci utca 22. Telefon: 185-881), a PKHI Hírlapboltjában (1055 Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. Telefon: 116-269) és minden nagyobb árusítóhelyen.

Előfizetési díj egy évre: 60, – Ft

1 szám ára: 15, – Ft

Index szám: 25 299

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,  
H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST