

ŐSLÉNYTANI VITÁK

Magyarhoni Földtani Társulat  
Budapest, 1971. április hó.

Kiadja: MTESZ Magyarhoni Földtani  
Társulat

Felelős kiadó: dr. Kriván Pál

Engedélyszám: 93192-971

Alak: A/4

Készült: 350 példányban

71-1457. - MTESZ HNy.Bp.

## AZ ŐSLÉNYTANI RÉTEGAZONOSÍTÁS ALAPJAI

Dr. Géczy Barnabás

A rétegazonosítás célja a földtani egyidejűség megállapítása: a rétegek időrendiségének tisztázása megkönnyíti a földtörténeti tájékozódást.

A rétegazonosítás legegyszerűbb módja a folyamatoság elvére épül: ugyanannak a rétegnek minden része egy időben keletkezett. Fedetlen térszínen a réteg elterjedése gyakran több km-re nyomon követhető, általában azonban a rétegazonosítás vastagságon, kőzetjellegesen stb. alapuló egyszerű módszere csak a kőfejtő határai közt alkalmazható, sokszor már csak azért is, mert a rétegek maguk sem haladják túl a kőfejtő határait. Nyugodt környezeti feltételek mellett igaz, egy-egy réteg több száz km-en át változatlan lehet. Ny-Franciaország felső liász képződményeiben két réteg is akadt, melynek vastagsága nem haladta meg a 15 cm-t, ugyanakkor 200 km-en át végig kísérhető volt (GABILLY, 1967). Itt azonban az egyidejűségről az ősmaradvány tartalom is tanuskodott.

Az őslénytani azonosítás elve szerint az azonos ősmaradvány együttest tartalmazó rétegek egyidősek. (AUBOUIN, 1967.) Ez a lényegében W. SMITH-ig (1795) visszanyúló felismerés az élőlények két sajátosságára épül:

1. törzsfajlódás
2. földrajzi elterjedés.

A törzsfajlódás a rétegek történeti egymásutánjának megismerését segíti elő; a földrajzi elterjedés az ősmaradványokra épülő rétegazonosítás határait tágitja ki. Mint minden történeti folyamat, a szerves élet története is ismétlődő, és soha vissza nem térő elemekre bontható. Az ismét-

lődő folyamatok az egyedi fejlődés körébe tartoznak és nem lépik túl annak szintjét. A fejlődés-sorok végső tagjai itt minőségileg nem különböznek a sor kiinduló tagjától. Ezeket a fejlődésben megrekedt szervezeteket az állóvizekhez hasonlíthatjuk — szemben a törzsfelődés folyamaival. Rétege-azonosításra általában a nem fejlődő csoportok éppúgy alkalmatlanok, mint ahogyan a természet ismétlődő évszakos változásai és az ebből adódó rétegtani jellegek a mikor kérdésére nem adhatnak választ. Az urkúti mangán összlet mangángazdag és mangánban szegény rétegeinek mélyreható vizsgálata következtetni engedett a finoman rétegzett üledék keletkezési időtartamára (300-320 ezer év: CSEH NÉMETH, 1967), azt azonban, hogy ez időmennyiség a földtörténet melyik szakaszára jutott, az ismétlődő változás nem határozta meg. Önmagában az éveknek sincs jellemzője: az években vagy pontosabban évmilliókban számoló "abszolút kronológia" ugyanúgy nem pótolhatja a földtörténetet, ahogyan egy örök-naptár sem nevezhető történelemkönyvnek.

A fejlődés nélküli szervezet csoportoknak számos neve van: archaikus, primitív, perzisztens, konzervatív, relik-tum, bradytelikus, eurychron, stb. Talán az élő kővület megjelölés a legkifejezőbb (CASSAGNE, 1967). Ezeknek, mint a primitív társadalmaknak "nincs történetük". A növény és állat világban egyaránt megtalálhatók, úgy az alacsony mint a magasabb fejlettségű csoportok között. A múltban visszafelé haladva, a történések dialektikája szerint valamennyi egykori flóra és fauna tartalmazott "élő kővületeket". Amennyiben egy ősmaradvány együttes kizárólag ilyen szervezetből áll, időjelzésre épp oly alkalmatlan, mint ahogyan az órakereskedés álló órái sem mutatják az időt. A geológus bosszuságára néha gazdag és jómégtartású ősmaradvány együttest kell rétegeazonosítás szempontjából értéktelennek minősíteni. Magyarországon kizárólag a Phylloceras és Lytoceras tartalmú rétegek pontosabb azonosítása ezért lehetetlen.

Az őslénytani azonosítás elve tehát csak megszorítással érvényes.

Szerencsére sokszor egy egy — nem is mindig jó megtartásu — ősmaradvány pontos rétegtani azonosítást enged meg. A dunántúli epimetamorf palarétegsor szilur időszaki keletkezését ORAVECZ (1964) néhány Graptolites töredék vékonycsiszolatával bizonyította — meggyőzően! Ezek a csiszolatok új megvilágításba helyezték a magyar ópaleozoikum ismeretét. Az 1969. évi budapesti Mediterán Jura Kollokvium villányi kirándulásán néhány ősmaradvány alapján egymástól függetlenül három kutató is felismerte, hogy a klasszikus kallovi ammoniteszes pad fekéje, melyet több mint száz év óta a bath emeletbe soroltak, valójában a legalsó plienschicht képviseli. Pár perces alapos felkészültséggel végzett megfigyelés, minden műszerezettség nélkül több mint 20 millió évet jelentő helyesbitést eredményezett a rétegtani képen! ROUTHIER írja (1969, 32 l.) ... "ellentétben azzal amit tul gyakran hisznek és amit néha még le is merészelnek írni, a földtanban az átkutatás (exploration) fázisa nagyon távol van attól, hogy befejezett legyen". Ebben a fázisban a "mente et malleo" jelmondata változatlanul érvényes.

Az őslénytani rétegazonosításra azok a fennmaradásra alkalmas vázu szervezetek alkalmasak, melyeknek nagy földrajzi elterjedése gyors törzsfajlódással párosul. Amennyiben ezek a szervezetek könnyen felismerhetők, az azonosítás kellő ismeret birtokában azonnal, a terepen is elvégezhető. Az időrendiség megállapításának kulcsa tehát a törzsfajlódás. A törzsfajlódás az egyedi fejlődések ismétlődésén keresztül valósul meg, és már ezért is lényegében visszafordíthatatlan történeti folyamat. Hiszen maguk a "hologenezist" (ZIMMERMANN, 1968) össze-



tevő egyedi fejlődés-részek sem fordíthatók vissza. DOLLO (1893) evolúció irreverzibilitását hangsúlyozó törvénye a szervezet egészét tekintve lényegében helyes.

Más kérdés viszont, mennyiben alkalmazható a fejlődés visszafordíthatatlanságának törvénye a szervezetek váz-részeire, azaz az őslénytani anyagra? Az élettan és az őslénytan számos példával bizonyította a különböző csoportok egyes szerveinél az alak-hasonlóság lehetőségét. A konvergencia kimutatása — ami természetesen az idő viszonyok értékelésére is kihatással bírhat, a rétegtani őslénytan fontos feladata. A különböző időben élt és különböző csoportokba tartozó alakok hasonlóságának a felismerése nem csak a geológus hallgatók gyakorlatánál jelent nehézséget: gyakran a kutatótól is elmélyült vizsgálatot igényel. Itt most már nem a fejlődésmentes szervezetek tovább éléséről van szó, hanem a törzsfajlás egyes bélyegekben megnyilvánuló "játékosságáról". A konvergencia lehetősége fokozódhat azoknál a csoportoknál, melyek taxon gazdagsága nagy, fennmaradásra alkalmas alaki bélyegeik száma viszonylag kevés (pollen, levél, stb.).

Azoknál a szervezeteknél, melyeknek a fennmaradási lehetősége csekély, gyakran nem állapítható meg biztosan, vajon a különböző időben fellépő alakok között közvetlen törzsfajlási kapcsolat van-e, vagy pusztán alak-hasonlóság. Az alsó devon ősharasztok (Psilopsida) és a ma élő Psilotum viszonya ezért tisztázatlan. Más a helyzet azoknál a csoportoknál, ahol a fosszilizálódásra alkalmas szilárd váz nagy mennyiségben maradt ránk. Az egymásra következő lelet-anyag-összehasonlításával az ismétlődő alakok esetében megállapítható, vajon itt élő kövületről, alak-hasonlóságról, vagy esetleg részben visszaütő fejlődésről van-e szó?

A sziluridőszaki egyenes házu ősöktől származó Ammonites félék háza a devonban fokozatosan felcsavarodott. Köztudott, hogy alárendelten már a triászban is, fokozottabb mértékben a jurában és a krétában egyes Ammonites csoportok háza ismét kicsavarodott, anélkül, hogy a ház többi eleme (lóbavonal) az ősi fokra visszatért volna. WIEDMANN (1969) értékes tanulmányában utalt arra, hogy a már másodlagosan egyenes házu Ammonites-félék számos ágánál a ház ismételt felcsavarodása megfigyelhető. Ezzel egyidőben a lóbavonal is jelentős egyszerűsödést szenved, és a quinquelobat primersutura átadja a helyét az ősi quadrilobat primersuturának. A krétaidőszak során tehát a lóbavonal progressziója mellett (sexlobat) jelentős visszafejlődés is látható: egyes krétaidőszaki alakok a törzsfajlás során a triász formákhoz térnek vissza — de nem minden bélyegükben! Az egész szervezet, a lágytestet is figyelembevéve, kétségek nélkül különbözött a triász ősöktől. Mindenesetre, ahogyan az örökléstanban számolni kell a visszaütő, reverz mutáció lehetőségével, az őslénytanban és annak rétegtani alkalmazásában sem zárhatjuk ki az egy-egy szervben visszatérést jelentő regresszív evolúció jelentőségét. Figyelemre méltó viszont, hogy ennek a törzsfajlásnak a felismerése az őslénytanban és a biosztratigráfiának köszönhető.

A rétegazonosítás idő határait a jellemző szervezet-csoport törzsfajlásának tempója szabja meg. A gyors törzsfajlás tempójú pelágikus szervezetek fajöltője sőt nemzetség öltője a mezozoikumban nem lépi túl az egy millió évet. Az abszolút kronológia jelenlegi hiba határai ennél sokkal szélesebbek.

Azt, hogy egy csoport törzsfajlása gyors vagy lassu, a tapasztalat mutatja meg. Felismerése pillanatában minden csoport adott rétegre azaz "adott korra" jellemző.

A későbbi vizsgálat megerősítheti vagy módosíthatja az első megfigyelést. A Hystrichosphaeridaek megismerés története jó példája az "időbeli elterjedés" viszonylagosságának, illetve a mikroplankton kutatás fejlődésének:

1938, szilur  
1949, alsó kambrium  
1945, ma élő  
1955, harmadidőszak  
1960, devon stb.

Az eredetileg "szilur vezérkövület" így vált "kambriumtól máig élő csoporttá" (EMBERGER, 1968). Az ujonnan felfedezett csoportok kronológiai értékelésénél tehát az óvatosság indokolt.

Az őslénytani azonosítás térbeli határai kedvező körülmények között szinte korlátlanok. A mai élővilágban a kozmopoliták száma alárendelt ugyan, a szállítódás azonban megsokszorozhatja az eredeti elterjedési kör területét (spóra, pollen), BÁLDINÉ (1965) sikerrel alkalmazta a Trinidad-i *Nannoconus* zónákat a bakonyi krétaidőszaki rétegek azonosításánál. Egyes jura Ammonitesek É és D Amerikától Japánig gyűjthetők. A szűkebb területre korlátozott fajok természetesen csak kisebb földtani egység rétegazonosítást segítik elő.

Nem minden ősmaradvány mutatja a pontos időt, a földtörténet legjobb "stopperórái" azonban mégis az ősmaradványok köréből kerültek ki.

Lehetséges, hogy egy szervezet-csoport földrajzi elterjedése idővel változást szenved. A jura időszaki Ammonitesek köréből az első *Hildocerata* (Fucinieras, Protogrammoceras) a K mediterrán területen jelennek meg, mely valószínű az alsó jurában az Ammonoideák fajképződési centruma volt. Az első alakok már a jamesoni zóna leg-



felső részén megtalálhatók. Az ibex zónában áttekintenek a Ny mediterrán területre (Marokkó). A davoei zónában elérik É Spanyolországot, Portugáliát, és CANTALUPPI-MONTANARI (1968) szerint Itáliát. A doméri alemeletben az angol-párisi medencébe is felhatolnak. A Hildocerataceae területenkénti eltérő fellépése adott területen keveset von le a csoport rétegazonosító jelentőségéből. Az angol-párisi medencében a Protogrammocerasok több mint másfélszázados gyűjtés eredményeként egyértelműen a doméri alemelet bizonyítékai. Amikor azonban távolabbi területek rétegazonosítását tűzzük feladatul, a csoport észlelt teljes időbeli elterjedésével kell számolnunk.

A rétegazonosításánál nagyobb nehézséget okozhat a csoport ismétlődő vándorlása. DONOVAN (1967, 1968) szerint Angliában az ugyancsak alsó jura Ammonoideák körébe tartozó Paltechioceras a raricostatum zóna alján jelenik meg (densinodulum szubzóna). A raricostatum szubzónában eltűnik, pontosabban más területre húzódik vissza. A Paltechioceras a macdonelli szubzónában tér vissza Anglia területére és a raricostatum zóna legfelső szakaszában (aplanatum szubzóna) válik uralkodóvá. Azt természetesen, hogy adott szelvényben a Paltechioceras tartalmu rétegek a raricostatum zóna alsó vagy felső szakaszába tartoznak-e, a pontos rétegtani helyzet vagy a kísérőfauna dönti el. A lehetőséghez mérten minél teljesebb fauna gyűjtése tehát nem elfecsérelt idő, még azokban az esetekben sem, amikor a "vezérlő ősmaradványok" a kőzetből már az első kalapácsütésre kiszabadulnak. A Villányi jura Ammoniteseket múlt századi gyűjtemények alapján TILL (1906-1911) és LÓCZY (1912-1915) közel egyidőben dolgozta fel. A 46 példányból álló DREVERMANN gyűjteményt TILL 26 fajra tagolta: a 284 példányból álló LENZ gyűjteményt 60 fajra. Végül összesítve 331 példány alapján 80 fajt vagy alfajt különített el.

LÓCZY, főleg HOFFMANN és HANTKEN gyűjtését vizsgálva 1384 példány alapján már 128 fajt illetve alfajt irt le. Az, hogy a lényegében kallovi fauna idegen pliensbachi elemeket is tartalmaz, már a 46 példányos DREVERMANN gyűjtemény alapján is kimutatható lett volna. Annak a kimutatására viszont, hogy a kallovi és a pliensbachi emelet mellett a faunában alsó bath elemek is előfordulnak, már sem a DREVERMANN sem a LENZ gyűjtemény nem bizonyult alkalmasnak: mind a négy alsó bath Ammonites a sokkal gazdagabb LÓCZY anyagból származik.

Az őslénytani rétegazonosítás pontossága és árnyaltsága az őslénytan színvonalától függ. Az ősmaradványok egyeztetése, ami általában nevezéktani kérdések megoldását is igényli, az azonosítás szempontjából jellegtelen "élő kövületek" kizárása, a konvergencia felismerése, a visszaütő evolúció esetleges kimutatása, az adott flóra és fauna dinamikus földrajzi és történeti értékelése a helyi megfigyelésektől az azonosítást egyre távolabbi területekre kiterjesztve, összetett feladat, melyben a nagy anyag-gyűjtésre és teljes flóra és fauna feldolgozásra épülő mennyiségi és az összes formák finom elemzésén alapuló minőségi vizsgálatnak egyaránt szerepe van. Távolról sem elég tehát az ősmaradványok "meghatározása". TINTANT (1966) jogosan hívta fel a figyelmet arra a veszélyre, amit a földtannak az őslénytan "meghatározó" szintre süllyesztése jelent ... "ahol az ősmaradványok elveszítik lényegüket, élőlény voltak, csak hogy tárgya, "jelzővé" váljanak ugyanolyan címen, mint egy nehézasvány".

Amennyiben tehát a rétegazonosítás közvetlen hazai célkitűzéseit mérlegeljük, első sorban is az őslénytan fejlesztése a fő feladat. A mennyiségi vizsgálat alapjait a soha nem látott méretű feltáró munka (mélyfurások stb.) már megteremtette. A feldolgozás módszerességéhez sok se-

gitséget nyújt BOROVIKOV és ZSAMOJDA (1966) Szovjetunió számára készült és a hazai viszonyokra is jól alkalmazható mélyreható felmérése. A felmérés szerint "maguk a térképező geológusok sem értékelik kellőképpen a rétegtani vizsgálatokhoz szükséges őslénytani vizsgálatok jelentőségét", — már pedig az abszolút kormeghatározás, paleomágneses stb. módszerek csak "segéd és kiegészítő" módszerek inkább elméleti jelentőséggel.

A rétegtani őslénytan fejlesztését a szerzők elsősorban az őslénytani monográfiák publikálásától várják, valamint a képzés olyan hiányosságainak kiküszöbölésétől, amely a földtani vagy biológiai oktatás figyelmen kívül hagyásából fakadt. "Az őslénytani és rétegtani vizsgálatok elszakíthatatlanul egymásba fonódó elemei a földtan egyik alapvető ágában folyó kutatásoknak, így ezek egymástól függetlenül nem létezhetnek és nem is fejlődhetnek".

Tudjuk jól, nem minden kőzet üledékes, és nem minden üledékes kőzet tartalmaz ősmaradványokat. Ott azonban, ahol ősmaradvány-anyag rendelkezésre áll, elsőrendű feladat ennek sokoldalú értékelése. Az ősmaradványok mellőzése vagy lebecsülése a földtanban szakmai elmaradottság, aminek nem csak a rétegtani párhuzamosítás megalapozottsága látja kárát, hanem a földtani összkép nemzetközi színvonala is.

I R O D A L O M

- AUBOIN, J., BROUSSE, R., LEHMAN, J.P.: Précis de géologie. Paris, 1967. Ed. Dunod.
- BÁLDINÉ, BEKE M.: A magyarországi Nannoconusok (Protozoa, Inc. Sedis) Geol. Hung. Ser. Palaeont. 30, Budapest, 1965.
- BORIKOV, L.I. - ZSAMOJDA, A.I.: Paleontologo-sztrati-graficseszkij iszledovani v sziszteme Minisztersztva geologii SzSzSzR. Szovjetszkaja Geol. 10, 1966. (Ford.: LOCKER, M.)
- CANTALUPPI, G., MONTANARI, L.: Carixiano superiore e suo passaggio al domeriano a NW di Arzo. Boll. Soc. Paleont. Ital. 7, Modena, 1968.
- CASSAGNE, S.: Analyse de la notion de "fossile, vivant". Trav. Lab. Paléont. Univ. Paris. Orsay, 1967.
- CSEH NÉMETH J.: URKUT és Eplény mangánterületeinek összehasonlítása. Földt. Közl. 97. Budapest, 1967.
- DONOVAN, D.T.: Stratigraphy, London, Murby Ed. 1966.
- DONOVAN, D.T.: The Geographical distribution of lower Jurassic ammonites in Europa and adjacent areas. System. Assoc. Publ. 7, London, 1967. Edit. Adams-AGER.
- EMBERGER, L.: Les plants fossiles, Paris, Masson Ed. 1968
- GABILLY, J.: Methode et modelles en stratigraphie du Jurassique. in Coll. Jurassique II, Luxembourg, 1967.
- ORAVECZ J.: Szilur képződmények Magyarországon. Földt. Közl. 94, Budapest, 1964.
- ROUTHIER, P.: Essai critique sur les méthodes de la géologie. Paris, 1969. Masson edi.

- SCHINDEWOLF, O.H.: Straigraphie und Stratotypus.  
Akad.Wiss.Literat.Mainz, Abhandl.Math.Nat.Kl.Wiesbaden, 1970.
- SIMON, W., LIPPOLT, H.J.: Geochronologie als Zeitgerüst der Phylogenie. in HEBERER, G.: Die Evolution der Organismen, I, Stuttgart, 1967.
- TINTANT, H.: Principes et methodes d'une paléontologie moderne. Bull.Inform, Geol.Bassin.Paris. 7. 1966. Dijon.
- WIEDMANN, J.: Das Problem stratigraphischer Grenzziehung und die Jura/Kreide-Grenze.  
Ecl.Geol.Helv.61, Basel, 1968.
- WIEDMANN, J.: The heteromorphs and ammonoid extinction.  
Biol.Rew.44, Cambridge, 1969.
- ZIEGLER, B.: Leitfossilien und Faciesfossilien. Vierteljahrschrift Naturforsch.Ges.Zürich, 1963.
- ZIMMERMANN, W.: Methoden der Evolutionswissenschaft. in HEBERER, G.: Die Evolution der Organismen, I. Stuttgart, 1967.





## A RÉTEGTANI KORRELÁCIÓ ÜLEDÉKFÖLDTANI ALAPJAI

Dr. Hámor Géza

(Vitaindító referátum az MFT "Rétegtani korreláció és nevezéktan kérdései" című kollokviumán)

A vitaindító előadásra vonatkozó felkérés a rétegtani korreláció kőzettani, tektonikai és geokémiai módszereinek bemutatását tűzte ki feladatombul.

A téma terjedelme természetesen egyrészt meghaladja a publikáció kereteit, másrészt egyszerű módszerismertetésként valószínűleg nem nyújtana olyan ismerettöbbletet, amelyet a kollokvium résztvevői elvárnak. Ezért véleményem szerint hasznosabb, ha — a módszereket ismertnek tekintve — azoknak az alapelveknek az összesítését adom közre (a teljesség igénye nélkül) melyek legjobb meggyőződésem alapján alkalmasak a korszerű rétegtani gondolkodásmód kialakítására és fejlesztésére, a különböző rétegtani felfogások kontrolljára, egyeztetésére.

Ezzel egyúttal lerögzíteni kívánom azt az alapvető felfogásomat, mely szerint a kőzettani, geokémiai, tektonikai megfigyelések önmagukban nem lehetnek a rétegtani vizsgálatnak sem tárgyai, sem eszközei.

Azzá válhatnak azonban, ha ezen adatokat és vizsgálatokat a tágabb értelemben vett (tehát a vulkáni működés anyagait is figyelembevevő) üledékföldtani kiértékeléssel használhatóvá és értelmezhetővé tesszük a folyamatok, a fejlődéstörténet rekonstrukciója szempontjából. A fejlődéstörténet ilyen módon történt tisztázása teszi csak lehetővé az eseménysoroknak természetes időegységekhez kötött taglalását, korbesorolását, a rétegtan kimunkálását.

Az eddigi gyakorlat fő módszere ennek éppen fordítottja volt: az őslénytani vagy más módszerrel "megfogott" pillanatfelvételek jó (vagy esetleg éppen rossz) egymás fölé vagy alá helyezéséből kialakított mesterséges időegységek többnyire hiányos láncolatából próbálta a fejlődéstörténetet felépíteni. Tudományunk kezdetén a rétegtan klasszikus felfogásban megállapította: a mélyebben fekvő képződmény (normális rétegsorrend esetében) idősebb mint a felette települő. A klasszikus rétegtani őslénytan ugyanezt a viszonylagos értékelést szolgáltatotta a törzsféjlődés adataira alapozva. A tudomány jelen állása mellett sem szabad elfelejtenünk: a földtanban általában relativ, viszonyított adatokkal dolgozunk.

A korszerű rétegtan alapjait elsősorban a regionális vizsgálatok szolgáltatják. Ezzel azt kívánjuk hangsúlyozni, hogy a klasszikus rétegtan idő-központu tevékenysége helyett (illetve a mellett) nagyobb figyelmet kell fordítanunk a rétegtan térben történő kimunkálására. Amennyiben ez sikerül, a "rétegtani korreláció" fogalmát új tartalommal tölthetjük ki.

A regionális vizsgálatok sem nélkülözhetik természetesen a megbízható alapadatokat, amelyek a szintézis legfontosabb építőkövei. A legfontosabb rétegtani alapadatként számontartott őslénytani adatok (kövületek) mellett, éppen a térbeli értékelés elvégzéséhez egyre nagyobb jelentőségüvé válnak a komplex üledékföldtani adatok. Ennek kézenfekvő voltát egyetlen tény is bizonyítja: többszörös nagyságrenddel nagyobb mennyiségű üledékföldtani adattal rendelkezünk egy-egy területről, mint őslénytani adattal. Igaz ugyan, hogy az élet fejlődésével az őslénytani adatok a földtörténet folyamán exponenciálisan növekvő mennyiségűek, ugyanez a jelenség megfigyelhető azonban az üledék-

földtani adatok terén is az egyre fiatalabb képződmények egyre nagyobb változékonyságával kapcsolatban.

A földtani jelenségek tér-idő szemléletű értelmezésének jelenleg legkorszerűbb módszere a földtani térképezés. Ennek végrehajtása során mindenekelőtt szakítani kell azzal a régi szemlélettel, amely (többnyire mesterségesen létrehozott) időegységek térképei ábrázolását tekintette fő feladatának és céljának. Ma már a cél egyre inkább a földtani események pontos leírása, regionális értelmezése, melynek egyik eszköze a dokumentatív tartalommal rendelkező grafikus interpretáció. Hangsúlyoznunk kell tehát, hogy rétegtant kimunkálni földtani térképezés nélkül és viszont lehetetlen.

A földtani térképezés során alkalmazott üledékföldtani módszereknek választ kell adnia a rétegtant megalapozó következő fontos kérdésekre:

1. Rétegsorrend megállapítása. Közhelyszerűen hangzó igény, de egzakt megvalósítása csak nehéz és felelősségteljes munkával és komoly technikai apparátussal lehetséges. Itt természetesen nem csak a rétegsorrend egy adott ponton történő megállapítására gondolunk (ez csak furási feladat lenne), hanem a rétegek, képződmények komplex leírására és vizsgálatára vertikális irányban (anyag összetétel, szín, réteghatárok felszíne és állapota, rétegzettség, vastagság, fontos üledékjellegek, szerves maradványok, települési mód — diszkordancia —, stb.).

2. Rétegsorrend üledékföldtani kiértékelése. Ez mindenekelőtt mennyiségi-statisztikus kiértékeléssel kezdődik. Ennek során kritikai szemlélettel összegyűjtjük mindazokat az információkat, amelyekkel az eseményeket (vertikális fácies-változások, üledékhiány, vulkanizmus, új anyagok vagy szerves maradványok megjelenése, stb.) rekonstruálni tudjuk. Ebben a kiértékelő fázisban legfontosabb a változások



előjelének és nagyságrendjének megállapítása. Nem mindegy u.i. hogy egy tengervíz kiédesedése vagy édesvíz sósabbá válása révén alakulnak ki "csökkentsósvízi", "felsősvízi", "aligsósvízi", stb. faunák és képződmények. A nagyságrend megítélése hasonló okok miatt fontos (nem minden kavicspad jelent transzgresszót, még kevésbé lehet egy-egy szelvény faunaváltozásait "kéregmozgásokkal", sőt "földkéregmozgásokkal" kapcsolatba hozni, a vízmélység-változás nem jelent mindig regressziót, pláne kiemelkedést). Lényegesnek tartom, hogy a faunakiértékelés ebben a fázisban még csak a fácies-értékelésig terjedjen.

### 3. Előzőkben észlelt jelenségek nagyobb területen történő nyomozása.

Az eddigiekben összefoglalt megfigyelések érvényességi területét sűrű hálózatu értékelésekkel kiterjesztjük legalább a következő fáciesterület határáig. Ennek során nagy súlyt kell helyezünk a több helyen észlelhető azonosságok és különbségek felismerésére, hogy a rétegsor általános sajátosságait el tudjuk különíteni a különös jelenségektől. (Egyéni véleményként közbevetőleg jegyzem meg, hogy bár a különös jelenségek oknyomozó vizsgálata a geológus-munka egyik legszebb feladata — és egyes esetekben perdöntő lehet — óvakodnunk kell ezek kizárólagos keresgélésétől!)

Ennek a munkafázisnak a fő feladata a rétegsor regionális ellenőrzése, az üledékképződési ciklusok megállapítása az üledékképződési ciklusok és az orogén fázisok közötti kapcsolatok tisztázása a horizontális fáciesváltozások, fáciesövek kimutatása és a heteropikus fáciesek bizonyítása. A mennyiségi-statisztikus értékelés itt elsősorban az üledékképződési ciklusok (öslénytani és egyéb módszerű) jellemzését és kiértékelését szolgálja. Vizsgálatainknak ebben a fázisában már meg lehet kísérelni a különböző vizs-



gálatti módszerekből adódó eredmények szintetizálását. Ez akkor jó, ha a vizsgálati módszerek abszolút többsége azonosan jelzi a földtani történések lefolyását. Bizonyító erejűnek akkor tekintjük ezeket az eredményeket, ha azonos módon levizsgált fáciesterületeken azonos az üledékképződési ciklusok lefutásának trendje.

#### 4. Összehasonlító vizsgálatok.

A regionális földtani térképezés és rétegtani vizsgálat következő fázisában az összetartozó fáciesterületekből kialakítjuk a földtani tájegységeket. A földtani tájegységek alkotják az ősföldrajzi-kifejlődési területeket, ezek pedig nagyszerkezeti rendszerekhez tartoznak. Megállapításaink érvényességét egyre tágabb környezetben kell ellenőriznünk, különös figyelemmel az egyes területhatárokra jelentkező változásokra.

Az ősföldrajzi kifejlődési területek között az eltérések többnyire a teljes földtani felépítésben (tehát az aljzatban és a fedőhegységi sorozatban egyaránt) végigkövethetők. E területek vizsgálatának a rétegtani távkorreláció szempontjából van elsődleges jelentősége. A földtani tájegységek között az eltérések csak egyik-másik üledékciklus vagy emelet képződményeiben jelentkeznek. Részletes vizsgálatuk a heteropikus fáciesek megállapítása, nagyszerkezeti elemek bizonyítása és a helyi (országos) rétegtan kialakítása szempontjából nagyfontosságú.

A fáciesterületek egy-egy emeleten vagy rétegösszleten belüli faciológiai és litológiai változásokban térnek el egymástól. Kutatásuk a finomrétegtani megállapításoknál és a litológiai kifejlődéshez kötött hasznosítható ásványi anyagok kutatásánál kiemelt jelentőségű.

Mindhárom területi kategóriát természetesen csak a horizontális és vertikális fáciesviszonyok alapos és pontos ismeretében lehet és szabad jellemezni, így lehet a

rétegtani megállapításokhoz szükséges alapvető őslénytani változásokat a fáciesváltozások által előidézett kisebb változásoktól különválasztani.

Az összehasonlító vizsgálatok során kell a meglévő ismeret anyagot az egyéb nagy földtani történésekkel szorosabb kapcsolatba hozni. Értékeljük a vulkáni működés lefolyását, szerepét a földtani felépítés kialakításában. Földtani tájegységeken belül a helyesen értelmezett vulkáni ciklusok termékei a helyi rétegtan jó kisegítő eszközéül szolgálhatnak (hazai "alsó"- "középső"- "felső" riolittufáink). A szerkezetföldtani elemek formakincse, a mozgások időrendje, nagyságrendje és elterjedése: ugyancsak igen sok és megbízható támpontot nyújt közvetve a végső kiértékeléshez ha a szerkezetalakulás fáciesdetermináló szerepét elegendő és részletes adat birtokában tudjuk értékelni és segítségével meg tudjuk határozni az egyes területi kategóriákban az azonos vagy közel azonos időben lezajlott földtörténeti események azonos lefutását.

6. Az 1.-5. pontokban összefoglalt munkafázisok elvégzése után kerülhet sor a rétegtani kiértékelésre. Ehhez — csak címszavakban említve — a következő alapelvek figyelembevételére ajánlatos:

A természet alaptörvényei megismerhetők; a megismerés mindig az ismertből az ismeretlen felé halad; aktualizmus elve; legkisebb ellentmondás elve; induktív és dialektikus gondolkodásmód.

A rekonstruált fejlődéstörténet időbeosztását a kisebb területegységektől (fáciesterületek) a nagyobb egységek felé haladva kell végezni. Minden lépésnél le kell rögzíteni a javasolt rétegtani beosztás elvi alapját (üledékeit,  $x$  faj megjelenése,  $y$  -zóna) felbontóképességének nagyságrendjét (kor, emelet, szint, réteg stb.) és érvényességi területét. (Pl. bujáki fácies-

terület, D-Cserhádi földtani tájegység, északmagyarországi-délszlovákiai ősföldrajzi-kifejlődési terület, alpi-kárpáti rendszer). Az egyes nagyszerkezeti rendszerek területére érvényes rétegtani megállapítások egymás közötti korrelációja nagyrészt a tudomány mindenkori fejlettségi fokától függő, — ezért időben változó — konvenciók alapján történik. Az ennél kisebb területi kategóriák között a rétegtani korreláció a fentiekben vázolt üledékföldtani elvek és vizsgálatok alapján elvégezhető.

Összefoglalásul lerögzíthetjük: a rétegtan kimunkálása és a rétegtani korreláció feladatainak megoldása csak nagy területekre kiterjedő, egységes szemléletű üledékföldtani, őslénytani vizsgálatok komplex alkalmazásával, lépésről-lépésre haladó rendszeres és kollektív munkával vihető végbe.





## A RÉTEGTANI OSZTÁLYOZÁS ÉS NEVEZÉKTAN ELVEI

Dr. Báldi Tamás

Az utóbbi években, évtizedekben egyre világosabbá vált, hogy a rétegtani osztályozás és nevezéktan alapelveit ismételten nemzetközileg egységes alapokra kell helyoznünk, valahogy olyan módon, ahogy az a biológiai rendszertanban már megvalósult. (Az utolsó nemzetközi megállapodás ezen a téren az 1900-as párizsi Nemzetközi Geológiai Kongresszuson volt.) Ez a munka nem tűnik könnyűnek, mivel számos ellentmondás nehezíti a rétegtani nomenklatura egységesítését. Ezek: a korrelációs módszerek hatékonyságának, pontosságának eltérő megítélése (a nevezéktan nem választható el a korreláció módszereivel kapcsolatban kialakult szemlélettől), a nyersanyagkutató megkövetelte sürgősen kidolgozandó, de helyi érdekeltségű praktikus rétegtani rendszer és a globális igényű földtörténeti szintézis megkívánta sztratigráfiai beosztás közötti hézag, a tradíció, a megszokás, valamint a nagyon sok új eredmény között keletkező ellentmondások.

A fenti ellentmondások megoldását nagy mértékben segíti az a rétegtani osztályozási elv, melynek történeti kialakulásával itt nincs módunk foglalkozni, de amely egyre szélesebb körben válik elfogadottá, annyira, hogy ma már neves kiadók (pl. Elsevier-cég) követelik meg szerzőiktől betartását. Nemzetközi szinten ez az osztályozás első ízben 1960-ban került előterjesztésre a koppenhágai Nemzetközi Geológus Kongresszuson, mint a IUGS Rétegtani Bizottságához tartozó Rétegtani Terminológiai Nemzetközi Albi-



zottság "Statement of Principles of Stratigraphic Classification and Terminology" címen kiadott jelentése. (Az Albizottságot az 1952 évi algieri Kongresszus hívta életre és ekkor bizta meg a fenti elvek kidolgozásával.) A viták érlelő tüzeben azóta csiszolódott a "koppenhágai anyag", mely — és ezt itt hangsúlyozni kell — azóta sem emelkedett nemzetközi érvényű kódex-szé (ellentétben a zoológiai nomenklatura szabályaival), és a közeli jövőben is legfeljebb mint "guide", tehát javasolt utmutató, tájékoztató kerül ajánlásra a IUGS részéről (HEDBERG 1967). Alábbi soraimban a már említett koppenhágai "jelentés" és HEDBERG H.D. professzornak, a Rétegtani Terminológiai Albizottság elnökének, 1967-ben, Bernben a IUGS Rétegtani Bizottsága előtt tartott előadása (HEDBERG 1967) szellemében fejtem ki mondanivalómat, de a magyar nyelvre, a hazai viszonyokra való alkalmazásért, valamint számos bíráló, kiegészítő és módszertani vonatkozású megjegyzésért engem terhel a "felelőség".

A rétegtan tárgyát a rétegek vizsgálata képezi (és bizonyos mértékig a rétegek közé foglalt, nem rétegzett, nem üledékes eredetű kőzeteké is). Foglalkozik a rétegek anyagával, alakjával, egymáshoz való viszonyával, kiterjedésével, ősmaradványaival, osztályozásával, valamint keletkezésük, koruk, stb. kutatásával. A földtörténet, mint tudomány csak részben azonos a rétegtannal, amennyiben az utóbbi alapját és részét képezi a földtörténeti vizsgálatoknak. A földtörténet a Földön és a Földben lezajlott események kronológiája, a jelenségek, események összefüggéseinek, evolúciójának tudománya, a végső, globális szintézis, melynek tárgyalása az események egymásutánja, vagyis a geokronológiai idő menete szerint történik. A rétegtani rendszerezés egységei ezzel szemben kézzelfogható, anyagi valóságok: a rétegek. Hangsúlyozom, hogy nem akarok ezzel

éles határt vonni a rétegtan és a földtörténeti tudomány közé, ezt nem is lehet, hiszen a földtörténetnek alapja és része a rétegtan, de rendszerezésről lévén szó, a metodikai tisztán látáshoz szükségesek az ilyen megkülönböztetések. Kétségtelen, hogy a földtörténeti (geokronológiai) tagolás mindig a rétegtani osztályozásra fog épülni, mivel ahogy nincs idő önmagában, anyag nélkül, úgy értelmetlen az idő tagolása is valóságos anyagi egységek nélkül.

Mit értünk rétegtani osztályzáson? Azt az eljárást, mellyel egymással szomszédos, egymásra települő rétegeket kisebb-nagyobb rétegtani egységekbe foglalunk bizonyos közös tulajdonságok alapján. A rétegtani terminológia a rétegtani egységek, kategóriák általános megnevezésével foglalkozik (pl. azzal, hogy mit értünk formáción, emeleten, cönozónán, stb.). Ezzel szemben a rétegtani nomenklatura speciális konkrét nevekre vonatkozik, mint pl. a kiscelli agyag, albai emelet, vagy Congeria balatonica biozóna.

Nyilvánvaló, hogy a kőzetrétegeknek sokféle olyan tulajdonsága van, amely osztályozás alapjául szolgálhat. Az üledékoszlop tagolható ásványtani, geokémiai, kőzettani jellegek, az ősmaradványtartalom, a keletkezési kor, szeizmikus, paleomágneses, elektromos tulajdonságok, a fáciesek, a diszkordanciák alapján. A fenti osztályozási lehetőségek közül általánosan három tagolási mód terjedt el:

1. kőzetrétegtani (lithosztratigráfiai)
2. életrétegtani (biosztratigráfiai)
3. időrétegtani (kronosztratigráfiai)

#### 1. Kőzetrétegtani osztályozás

A kőzettani jellegek alapján történik. Minden egyéb olyan tagolás is ide tartozik, mely a kőzettani összetett tükröző, vagy azzal meghatározó módon összefüggő je-

lenségekre épül. Így ide sorolhatók a geokémiai, ásványtani, a geofizikai (különösen az elektromos és szeizmikus) és a diasztrófikus (fácies és diszkordancia) bélyegek alapján történő tagolások is. Egyedül az ősmaradványok mutatnak viszonylagos függetlenséget a kőzettani bélyegektől. Azonos vagy közel azonos összetételű és szövetű, de különböző kőzetek ősmaradványtartalma eltérő. A két azonos tulajdonságú kőzet képződése között eltelt időben ugyanis a biológiai evolúció a fajok jelentős részét irreverzibilisen megváltoztatta. Ez indokolja a külön biosztratigráfia felállítását. Hasonlóképp független a kőzettani tulajdonságoktól a rádióaktív bomlás sebessége, mely az abszolút időszámítás alapját adja.

Valamely kőzetrétegtani egységbe olyan rétegeket foglalunk egybe, melyek uralkodóan azonos kőzetből, vagy kőzetek hasonló együtteséből, váltakozásából állnak. A budai márga — mint kőzetrétegtani egység — uralkodóan márgából áll, melybe ugyan mészmárga vagy mészkő padok is alárendelten közbetelepülhetnek, alapvető kőzettani jellegén azonban ez mit sem változtat. A budafoki nagy-pectenes összlet a kavicsból a homokon át az agyagos aleuritig nagyon sokféle törmelékes üledékes kőzetből van felépítve, mégis egyetlen kőzetrétegtani egységbe foglalható, melynek jellemzője épp a kőzetc fáciesek ilyen tarka változékonysága. A kőzetrétegtani egységnek tehát nem szükségszerű kritériuma a kőzettani homogenitás. Előfordulhat, hogy a heterogenitás módja az a litológiai bélyeg, melynek alapján a rétegek tágabb kategóriába foglalhatók.

A kőzetrétegtani egységek mind vertikálisan, mind horizontálisan addig terjednek, ameddig a meghatározó litológiai bélyegek nyomozhatók. Olyan jellegeket ajánlatos tehát kritériumként választani, melyek a terepen, földtani térképezés és mélyfurási anyag feldolgozása közben, lehető-



leg makroszkóposan, már a helyszínen felismerhetők, és melyek jól elválnak a szémszédos litosztratigráfiai egységek kőzettani jellemzőitől.

A litosztratigráfiai egységek határai elvben függetlenek az ősmaradványok horizontális és vertikális elterjedésétől (tehát a biosztratigráfiai egységek határaitól), valamint az időszintektől (tehát a kronosztratigráfiai határoktól). A kőzetrétegtani határok nem izokron felületek.

A kőzetrétegtani egységek heterokron jellege könnyen érthetővé válik, ha felrajzoljuk a teljes üledékciklus idealizált szelvényét (1. ábra). A transzgresszió és regresszió folyamata gyakran hosszú ideig eltarthat ("time-transgression" elve) és ezért a litorális és sekélyszublitórális üledékek metszik az idősíkokat. Ebből a tényből adódik a "medence-belseji" és "medence-peremi" képződmények korrelációjának nehéz problematikája is. A transzgresszió időbeli eltolódásának elve arra int, hogy kronosztratigráfiai korrelációt (kormeghatározást) hosszabb távolságon nem végezhetünk kőzettani vagy diasztrófikus határok alapján, mivel a diszkordancia-felületek és a fáciesek heterokronok lehetnek.

Két példát emlitenék. A dachsteini mészkő Magyarországon a Bakonytól a Cserhátig nyomozható, és kimutatták, hogy nem egyidős képződmény, metszi az emelethatárokat (ORAVECZ 1963). Míg a Bakonyban a rhaeti emeletbe sorolják, addig a Budai-hegységben nórinak bizonyult, a csővári rögökben pedig felső karni.

Másik példaként a kiscelli agyagot emliteném, mely az Északi Középhegység K-i részén, Hevesben és Borsodban átnyulik az egri emeletbe (BÁLDI 1966). Ebben az esetben is tehát időrétegtani (emelet-)határ metsz litosztratigráfiai határt (2. ábra).

A kőzetrétegtani egységek horizontális kiterjedése általában igen korlátozott. (Ez is egyik akadály a hosszabb távu korrelációnak kőzettani alapon.)

A kőzetrétegtani osztályozás alapegysége a réteg-összlet, vagy formáció. Ez tovább bontható tagozatokra, míg ez utóbbiak rétegekre. A legkisebb egység tehát a réteg, míg a formációk még nagyobb egységekbe, a csoportokba (rétegcsoportokba) foglalhatók.

A kőzetrétegtani nomenklatura bevált és ajánlott formája valamely helyi, földrajzi név és az egységre legjellemzőbb kőzet nevének összekapcsolása. Ebből a szempontból tehát kifogástalan, szerencsés nevek: dachsteini mészkő, mórági gránit, füredi mészkő, veszprémi márga, tokodi homokkő, budai márga, hárshegyi homokkő, tardi agyag, kiscelli agyag, badeni agyag, cserhádi piroxénandezit, stb. Sajnos — amint épp a Lexique Stratigraphique magyarországi kötetének előkészítő munkáinál kitűnt — nem alkalmazták következetesen ezt a nomenklaturát a korábbi magyar földtani irodalomban. Helytelen a fácies nevek alkalmazása kőzetrétegtani egységekre. Az olyan megjelölések, mint pl. "cerithiumos rétegek", "osztreás homok", "congériás rétegek", stb. sokértelműsége nyilvánvaló, ha meggondoljuk, hogy ezek a fáciesek az eocéntől egészen a szarmatáig, sőt a pliocénig ismételten felbukkannak Magyarországon. Nem jelölik azt az egyedi konkrét litosztratigráfiai egységet, melyre gondolunk.

Ugyanígy helytelen, ha időrétegtani nevek helyettesítik a kőzetrétegtani nomenklaturát. Nagyon elterjedt a földtani gyakorlatban a kőzetrétegtani egységeket is csak "katti", "lutéciai", stb. néven jelölni, és ezen még az sem sokat javít, ha hozzáteszünk egy kőzetnevet: "katti homokkő", "lutéciai márga", stb. Persze az ilyen fogalmak és nevek önmagukban — akárcsak a fáciesnevek — nem



rosszak, vagy feleslegesek, itt pusztán arról van szó, hogy kőzetrétegtani értelemben ne használjuk azokat. Hogy mennyire nem praktikus a helyes kőzetrétegtani nomenklatura elhagyása és a kronosztratigráfiai nevekre való kizárólagos hagyatkozás, arra csak egyetlen "elriasztó" példaként a cserháti "anómiás homok" elnevezésének sorsát említeném (sajnos ez is csak fáciesnév, melyre szándékomban áll a mohorai anómiás homok név bevezetését javasolni). Ezt a kőzetrétegtani egységet NOSZKY sen. (1940) egyszerűen "kattiai"-nak nevezi, FERENCZI (1939) és HORUSITZKY (1939) földtani térképein mint "strandfáciesű, kavicsos Aquitanien" szerepel, míg CSEPREGHYÉ, MEZNERICS I. (1956) "burdigalai" néven ismerteti.

## 2. Életrétegtani osztályozás

Valamely biosztratigráfiai egység olyan rétegeknek összessége, melyeket ősmaradvány tartalmuk alapján foglalunk össze. Itt mindjárt a definíció egyik elvi fontosságú részére kell rámutatnunk: a biosztratigráfiai egység is "kalapálható" kőzetet, rétegeket jelent, ez esetben azonban a horizontális és vertikális lehatárolás a rétegekbe zárt ősmaradványok alapján történik, tekintet nélkül a kőzettani bélyegekre. Ez a lehatárolás történhet:

- a) teljes faunák, kövület-együttesek vertikális és horizontális elterjedése;
- b) egy vagy néhány taxon vertikális és horizontális elterjedése alapján.

Ennek megfelelően megkülönböztetünk:

- a) cönozónát (= faunizónát, "assenblage zone"). Ezt az egységet a fosszilis formák bizonyos meghatározott társulása, asszociációja jellemzi. Ebben az esetben nem vagyunk tekintettel a faunát alkotó egyes taxonok elterjedé-

sére, hanem magának a faunának, a jellegzetes asszociációjának a kiterjedését vesszük figyelembe. Cönozónák például a MAJZON (1966) által felállított, kiscelli agyagot tagoló foraminifera-szintek. A 3.sz. "rhabdamminás-cyclamminás-szint" azonosítása és lehatárolása MAJZON (1966) szerint agglutinált héju foraminiferák jellegzetes együttese alapján történik, bár — mint ismeretes — ez a foraminifera csoport a paleozóikumtól máig él. A Bécsi-medence GRILL-féle zónái, mellyel a badeni összletet ("torton") tagolják, szintén cönozónák (GRILL 1943). A lagenidás-zóna elnevezés pld. arra utal, hogy ezt a szintet a Lagenidae család tagjai, míg a bolivinás-buliminás zónát e két genus gyakorisága jellemzi. E zónák felállításánál nem voltak tekintettel a "Lagenidae" családnak vagy a Bolivina és Bulimina genusoknak teljes elterjedésére, hiszen az előbbi a permtől máig él, tehát eleve nem korlátozódhat a lagenidás zónára. A Bolivina nemzetség LOEBLICH et TAPPAN (1964) szerint az alsókrétától máig, a Bulimina nemzetség pedig a paleocéntől máig él.

A cönozónák elvben nem tekinthetők izokron egységeknek. Elterjedésüket lényegében ugyanazok a környezeti faktorok határozzák meg, mint a litosztratigráfiai egységekét. A taxonok asszociációját a fáciesviszonyok szabják meg, ezért a cönozónák határai fácieshatárok (legalábbis biofácieshatárok), és mint ilyenek heterokronok lehetnek. Ezzel magyarázható pl. az a jelenség, hogy a kiscelli agyag MAJZON-féle zónái közül egyesek területenként kima-radnak, mivel nyilván lateriálisan helyettesítik egymást. Ez a körülmény azonban nem zárja ki, hogy lokálisan, egy-egy medencén belül, rövid hatósugárral a korreláció hasznos eszközei legyenek.

b) Biozóna (= akrozóna, "range zone"). Egy vagy néhány taxon teljes horizontális és vertikális elterjedésé-

vel definiáljuk. Pl. a *Sonninia sowerbi* biozónába soroljuk mindazon rétegeket, melyekben a fenti faj előfordul. Célravezetőbb több taxon elterjedésének kombinációja (átfedései) alapján definiálni a biozónát (összetett biozóna, "concurrent range zone").

Az utóbbira példa BLOW (1969) *Globigerinoides quadrilobatus primordius*-*Globorotalia kugleri* összetett biozónája, melynek alsó határát a *G. quadrilobatus primordius* első megjelenésével, felső határát a *G. kugleri* kihalásával definiálja.

A biosztratigráfiai zónák elnevezése a zónajelző taxon vagy taxonok neve alapján történik, és minden esetben ki kell írni a zóna fajtáját is (cönozóna, biozóna, stb.).

A nemzetközi rétegtani irodalomban jelenleg általános az egyetértés abban, hogy a biozónák határai közelítően izokrón felületek és ezért a korhatározás, korreláció alkalmas eszközei. Igen hatékonyak ebből a szempontból a rövidéletű, de nagy horizontális elterjedésű pelágikus taxonokra (*Ammonoidea*, *Globigerinida*, *Coccolithophorida*, a pszeudoplanktonos *Graptozoa*) alapított biozónák, melyek lehetővé teszik egymástól távolabb fekvő üledékgyűjtők rétegsorainak korrelációját. A biozónák szerencsés esetben több kontinensre is kiterjedhetnek. Ennek ellenére egy globálisan egységes kronosztratigráfiai rendszer kialakítása még mindig sok nehézségbe ütközik, épp a biozonáció bizonyos korlátai alapján. Ezek a nehézségek:

a) a kontinentális üledékgyűjtők rétegsorainak korrelációja nem történhet pelágikus tengeri szervezetek alapján. Tehát a terresztrikus és pelágikus üledékek korrelációja változatlanul nehéz.

b) A litorális, vagy különösen az epikontinentális beltengerek üledékei is nehezen korrelálhatók a nyílttengeri (óceáni) pelágikus biozónákkal.



c) A pelágikus szervezetek az óceáni régiókn belül is barrierbe ütközhetnek, többnyire éghajlatiba (boreális és mediterrán tartományok korrelációjának nehézsége).

Példa gyanánt felsorolom a kainozoikum Globigerinidákra épült bizonációjának néhány hiányosságát.

a) Nem oldja meg például olyan fontos rétegösszletek korának meghatározását (azaz korrelációját a tengeri rétegekkel), mint a magyarországi pannóniai és postpannóniai üledékeké.

b) A Paratethys, mely beltenger volt az oligocéntől kezdve, Globigerinidákban viszonylag szegény, illetve csak egyes emeletekben jelentkezik gazdagabb plankton-fauna.

c) A plankton-foraminifera biozónákat a trópusi övben (Karib-tenger térsége, K-Afrika, stb.) ismerték fel (BOLLI, BLOW és mások munkássága). Európa klasszikus területein, melyek a kainozoikumban már csak szubtrópusi övhöz tartoztak, jóval szegényesebb Globigerinida faunát találtak, amely megnehezítette a trópusi övvel való korrelációt. (A plankton-foraminiferák fajszáma a magasabb szélességi körök felé erősen csökken: éghajlati barrier.) Mindez oda vezetett, hogy kénytelenek voltak külön, átfogóbb bizonációt felállítani a mediterrán térségekre (CATI et al. 1968).

A biozóna határok egyidejűségét is befolyásolhatják az előbbieken felsorolt nehezítő tényezők. Előfordulhat, hogy valamely adott, X üledékképződési területen a fáciesviszonyok (sótartalom, tengermélység, vagy éghajlat) nem engedik meg az A zónajelző taxon behatolását, miközben ugyanez a taxon a szomszédos, Y üledékgyűjtőben javában virágzik. Később az X terület fáciesviszonyai megváltoznak, és az A zónajelző taxon előtt megnyílik az ut az addig elzárt üledékgyűjtőbe. Az X rétegsorában az A biozóna alsó határa fiatalabb lesz, mint Y területen, vagy más

szóval az A biozónának csak része lesz az X rétegsorban észlelt A' biozóna, mely utóbbit ekkor és más hasonló esetekben teilzónának (rész-biozónának, "partial range zone") nevezzük. (V.ö. 3. ábra.)

Mindezek a nehézségek azonban nem változtatnak azon a tényen, hogy jelenleg még mindig a biozóna-határok ("dátum-szintek") a korreláció legjobb, és nagyobb távolságon át — nem számítva az abszolút korhatározást — egyetlen eszközei. És hogy ez az eszköz is számos hibaforrást rejt magában, és vannak bizonyos korlátai, az csak azt bizonyítja, hogy az aprólékos és pontos korreláció még mindig igen nehezen valósítható meg.

### 3. Időrétegtani osztályozás

Valamely időrétegtani egységbe olyan rétegek tartoznak, melyek a földtörténeti idő meghatározott szakaszában (intervallumban) képződtek. E földtörténeti intervallum — bár az abszolút korhatározás igen szép eredményeket ért el — években nem adható meg, mivel a gyakorlatban az olcsóbb, gyorsabb és kiterjedtebben alkalmazható relativ időszámítás van még mindig elterjedve (és lesz is még sokáig). Ezért a földtörténeti idő-intervallumok mérésére a rétegek képződéséhez szükséges idő szolgál.

A rétegek képződéséhez szükséges idő mértékegysége a sztratotípus, vagy tipusszelvény képződési időtartama, a kronosztratigráfiai egységeket sztratotípusok alapján definiáljuk. A tipusszelvény rétegeinek lerakódásához szükséges idő adja azt az intervallumot, melyben az időrétegtani egységhez tartozó valamennyi réteg képződött. Pl. a katti emelet sztratotípusa a kasseli tengeri homok, a katti emeletbe sorolható tehát valamennyi olyan réteg, melyről bizonyítani tudjuk, hogy egyidős a kasseli tengeri homokkal.



Az időrétegtani osztályozás legkisebb egysége a kronozóna. Ebbe olyan rétegek tartoznak, melyeknek képződési intervalluma valamely biosztratigráfiai zóna alsó és felső határával lett definiálva. Pl. a Globotruncana kronozóna azon idő-intervallumban képződött rétegek összessége, melynek kezdetét és végét a Globotruncana génusz eddig ismert első és utolsó előfordulása jelzi. (Szemben a Globotruncana biozónával, mely valamivel szűkebb egység, mivel ez csak azokat a rétegeket foglalja egybe, melyekben a Globotruncana példányai ténylegesen előfordulnak.)

A kronozóna felett következő egység az emelet. Ez a kronosztratigráfiai osztályozás alapegysége. További, magasabb egységek: a sorozat (vagy széria), a szisztéma és az erathem.

Az időrétegtani egységek korábbi definíciónk szerint éppolyan anyagi, "kalapálható" rétegegyüttesek, mint a kőzet- és életrétegtani kategóriák. Azonban minden egyes kronosztratigráfiai egység az idő egy-egy kisebb-nagyobb szegmentumát is képviseli. Így az időrétegtani kategóriáknak megfelel egy-egy geokronológiai kategória is. Ezeknek nevei: korszak, kor, időszak, idő.

A terminológiát tehát a következőképp foglalhatjuk össze:

| IDŐRÉTEGTANI<br>KATEGÓRIA | GEOKRONOLÓGIAI<br>KATEGÓRIA | PÉLDÁK      |                                  |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|----------------------------------|
| erathem                   | idő                         | mezozoikum  | kainozoikum                      |
| szisztéma                 | időszak                     | jura        | harmad-                          |
| sorozat                   | kor                         | liász       | miocén                           |
| emelet                    | korszak                     | pliensbachi | eggenburgi                       |
| kronozóna                 | biokron<br>("fajöltő")      | ibex        | Globiger.<br>des primor-<br>dius |

A rétegtani szövegek megfogalmazásánál tehát ügyelnünk kell, hogy ne szerepeljen pl. ilyen kitétel: "A serravallei emelet végefelé", hanem helyette: "a serravallei korszak végefelé". Helyes fogalmazás a következő: "a Globotruncana kronozónára települő rétegek" a "Globotruncana biokron után" képződtek. Az is nyugodtan írható, hogy az "oligocénre települ", mivel itt az oligocént, mint sorozatot, tehát anyagi egységet idézzük. De az is jó, ha "oligocén elején"-t írunk, mivel ekkor az oligocénre mint korra gondolunk. Ebből kitűnik a terminológia rugalmassága, mivel minden név használható kronosztratigráfiai (anyagi) és geokronológiai (idő) értelemben egyaránt. Viszont "oligocén kori rétegek" szószaporitásnak tűnhet, mivel "oligocén rétegek", vagy "oligocén sorozat" is pontosan kifejezi ugyanazt a fogalmat. A szisztémák és sorozatok jelenleg általánosan elismert és használt nevei különféle eredetűek. Az emeletnevek esetében azonban elvárják, hogy azok földrajzi nevekből legyenek képezve (pl. ottnangien: Ottnang falu után, pannonien Pannonia után, stb.). Külön megvitatásra érdemes, hogy magyar nyelvű szövegben magyaros képzővel lássuk-e el az emeletet jelölő földrajzi nevet (pl. egerien, vagy egri; tortonien, vagy tortonai).

A kronosztratigráfiai egységek horizontális kiterjedése elvben globális, az egész Földet felöleli. Ez lényeges különbség a lokális litosztratigráfiai és az ugyancsak korlátozott kiterjedésű biosztratigráfiai egységekkel szemben. A kronosztratigráfiai rendszernek és nomenklaturának az egész Földön egységesnek kellene lennie. Ez részben teljesült, amennyiben a szisztémák és sorozatok neveit valóban mindenütt használják. Az emeletek terén azonban korántsem ez a helyzet, aminek okára még rámutatok.

A kronosztratigráfiai tagolás bármely terület rétegtani kutatásának végcélja, betetőzése. Az időrétegtani vizsgálat tárja fel az adott terület földtani képződményeinek (ideértve a hasznosítható nyersanyagokat is) időbeli összefüggéseit nemcsak a szomszédos területek rétegsorai-  
val, hanem közvetve a földkérget alkotó valamennyi kőzettel. Így babilleszti a vizsgált terület fejlődéstörténetét a Föld egészének fejlődésmenetébe. A földtörténet, mint tudomány, a kronosztratigráfia megállapításaiból vonatkoztatja el az események egymásutánjának vagy egyidejűségének adatait. Az események bonyolult hálózatának rendje, kronológiája — melyből a Föld fejlődési tendenciái kiolvashatók — a kronosztratigráfiára épül.

Az időrétegtani vizsgálat azonban számos gyakorlati nehézséggel küzd. Elvárjuk, hogy egységeinek izokron határai az egész Földön felismerhetők legyenek. Ez a követelmény azonban a sztratotípustól távolodva egyre nehezebben teljesíthető. Nyilvánvaló, hogy minden alkalmas eszközzel, módszerrel törekszünk a sztratotípusban rögzített határok továbbnyomozására. Bár az abszolút korhatározás egyre tökéletesedik, a legalkalmasabb eszköz — mint azt korábban már részletesen tárgyaltam — a biozóna-határok vizsgálata. Ezért ésszerű követelmény, hogy a sztratotípusban kijelölt határ egybeessen valamilyen biozóna határával. Így módunkban áll ezt a határt nagyobb távolságon át kimutatni. De azt is láttuk, hogy a biozónák kiterjedése bármilyen nagy területet öleljen fel, mégis csak korlátozott. Az egész Földet felölelő biozónát nem ismerünk. A biozóna-határ egyidejűsége is számos esetben csorbát szenvedhet (v.ö. rész-biozóna).

A kronosztratigráfiai egységek határai tehát a sztratotípustól távolodva csak közelítően vonhatók meg, és ez a közelítés annál dűrvább lesz, minél nagyobb a ti-



pusszelvénytől való távolság. Amint azonban a Brit Rétegtani Kódex találóan megjegyzi, a korrelációs módszerek további finomodásával a határok egyre jobban, aszimptotikusan megközelíthetők lesznek (4. ábra).

A fenti nehézségekkel magyarázható, hogy míg az átfogóbb kronosztratigráfiai kategóriákat — nyilván csak igen durva közelítésben izokron határokkal — de azonos név alatt valamennyi kontinensen használják, addig az emeleteket, melyek a korreláció lehetőségeihez képest tul-  
kis intervallumot testesítenek meg, csak kivételes esetekben tudják az egész Földre kiterjedő hatósugarban kimutatni. Az emeletek döntő többsége regionálisan vagy lokálisan alkalmazott. Példaként az európai neogént említem: Észak-Európában használatos a vierlandien, hemmoorien, stb., a Földközi-tenger vidékén a langhien, serravallien, tortonien, messinien, sahelien, stb., Közép-Európában a vindobonien, szarmatien, pontien, pannonien, illetve az ujonnan bevezetett egerien, eggenburgien, stb. Az 1967 évi, bolognai Mediterrán Neogén Rétegtani Kongresszuson 33 neogén emeletet tárgyaltunk kizárólag az európai mediterrán övből! Ezek az emeletek időben jórészt átfedik egymást. Regionális használatuk azonban megengedett, sőt adott esetben helyesebb, mint távoli sztratotípusokra (kattien, akvitánien, stb.), vagy rossz sztratotípusokra (helvétien, stb.) alapított emeletnevek alkalmazása bizonytalan korreláció alapján.

Az eddigiekben tárgyalt nehézségek elemzése azt mutatja, hogy nagyon sok mulik a sztratotípusok helyes megválasztásán. A következőkben ezzel a témakörrel foglalkozom.

Az ideális sztratotípusok folyamatos üledéksorban következnek egymásra, így érhető el, hogy hézagtalan és átfedések nélküli kronosztratigráfiai rendszert kapjunk.

Határaik biozóna-határokkal esnek egybe, lehetővé téve a távoli korrelációt is.

A gyakorlatban azonban ilyen sztratotípus-sorozat nincs, és aligha várható ilyenek felállítása (harmadidőszaki viszonylatban talán az óceánok mélytengeri üledékei szolgálhatnának egyedül ilyen sorozattal). Nagy ritkaság az olyan sztratotípus, melynek alsó és felső határa egyetlen szelvényben a fenti elvek alapján van definiálva (egység-sztratotípus, "unit-stratotype"), sőt már az olyan szelvény is kitűnő sztratotípusnak számít, amelyben a definiálandó egységnek csak egyik határa jelölhető meg folyamatos rétegsorban, biosztratigráfiai alapon (határ-sztratotípus, "boundary-stratotype"). Az angol rétegtani kódex is megelégszik, sőt kifejezetten javasolja, hogy a "standard skála" egységeinek csak alsó határa legyen meghatározva (4. ábra).

A nagyon ritka egység-sztratotípusokra például szolgálhat a serravallien tipusszelvénye Serravalle Scrivia mellett (D-Piemont) (CITA et PREMOLI-SILVA 1967, VERVLOET 1966). Homokkőbetelepüléses márga, homokos márga folyamatos rétegsorában jelölték meg PARETO múlt századi munkája nyomán az emelet alsó és felső határát, lényegében egyetlen szelvényben. Alsó határát a Globoquadrina altispira-Globorotalia miozea biozóna alsó határa, felső határát a Globorotalia ventriosa-Globigerina nepenthes biozóna határa jelzi. Ugyancsak egység-sztratotípus a tortonien 300 m vastag szürke márgából álló tipusszelvénye S. Agata Fossili és Castellania között a Rio Mazzapiedi völgyében. Hézag nélkül, hasonló fáciesben fejlődik ki a serravallienből, és üledékfolytonossággal megy át a messinienbe tartozó konglomerátum és anhidrit összletbe. Azonban a tortonien tipusszelvénye már kevésbé olyan megfelelő, mint a serravalliené, mivel felső határát — a folyamatos üle-



dékképződés ellenére — éles fáciesváltozás jelenti és ez lehetetlenné teszi az egyértelmű biosztratigráfiai lehatárolást felfelé.

A határ-sztratotípusra jó példa az egerien típus-szelvénye (egri téglagyár feltárása és furása), mely folyamatos üledékképződéssel, éles fáciesváltozás nélkül fejlődik ki a fekvő kiscelli agyagból (BÁLDI 1966), alsó határát a *Globigerina ouachitaensis*- és a *Globigerina ampliapertura* biozónák határa (KENAWY 1968), valamint új, fiatal molluszkafajok feltünése jelzi. A típus-szelvény felső határa diszkordáns, így ez utóbbi nem használható az emelet felső lehatárolására.

A gyakorlatban a következő problémákkal találjuk szemben magunkat a sztratotípusok felhasználásánál:

a) a jól használható egység- és határsztratotípusok nem egyetlen szelvényben követik egymást, hanem többnyire különböző üledékgyűjtőkben, egymástól távol lettek leírva (pl. kättien É-Németország, aquitanien DNY-Franciaország, helvétien Svájc, tortonien É-Olaszország, stb.). Ez az egymást követő kronosztratigráfiai egységek közötti hézagok vagy átfedések lehetőségét rejti magában. A kronosztratigráfiai skála egységesítése — legalábbis az emeletek nagyságrendjében — így aligha valósítható meg.

b) Az előbbi hibaforrás tetéződik, ha a sztratotípus nem meríti ki sem az egység-, sem a határ-sztratotípus fogalmát, mivel az alatta és felette elhelyezkedő egységek felé egyaránt diszkordancia, vagy éles fáciesváltozás határolja. Ilyenkor a típus-szelvényből hiányzó rétegek tetemes időnek felelhetnek meg, melyről nincsenek határozott fogalmaink, és ezért a szerzők szubjektív ítéletére van hagyva a kronosztratigráfiai egység határának megvonása olyan területen, ahol a sztratotípusból hiányzó rétegek kifejlődtek. A végeláthatatlan "határ-

viták" egyik fő forrása volt ez a körülmény. Nagyon találónak tartom az angol kódexnek azt az előírását, mely ilyen esetekben minden olyan réteget, mely csak valamivel is idősebbnek bizonyul a következő időrétegtani egység alsó határánál, még az előző egységbe soroltatja. (Ez az előírás HEDBERG /1968/ részéről kritikában részesült, mivel hézagatlan rétegsorban valóban: valamely egység alsó határa értelemszerűen azonos az előző egység felső határával. Elvben tehát felesleges, a gyakorlatban azonban hasznosnak bizonyulhat az angolok javaslata.)

Két példával bizonyítanom, hogy a fenti két pontban felsorolt nehézségek mennyire elterjedtek a rétegtani gyakorlatban.

A kattien tipusszelvénye, a kasseli tengeri homok, felfelé lehatárolatlan sztratotípus, és mint az utóbbi évtizedben kiderült, csak nagyon kis szakaszát képviseli annak a korszaknak, melyet kattiennek szoktak nevezni. A rákövetkező, általánosabban használt emeletnek, az akvitániénak viszont alsó határa nem jól definiálható, mivel édesvízi rétegekre települ, vagy diszkordáns. A közismert katti/akvitáni vitának (mely egyben az oligocén/miocén határkérdést is jelentette) egyik fő forrása volt a sztratotípusoknak az a hiányossága, hogy egyrészt egymástól távoli medencékben, különböző állatföldrajzi tartományokban fekszenek, másrészt határaik nem voltak egyértelműen rögzíthetők (a németek most tervezik a kattien újradefiniálását a kasselinél jóval teljesebb dobergi szelvény alapján, ehhez hasonlóan szükség volna az akvitáni emeletnek is neosztratotípust kijelölni).

Sajnos még ujonnan leírt emeletekkel kapcsolatban is keletkezhetnek hasonló problémák. Az egerien felső határa a tipusszelvényben — mint említettem — nem definiálható. A tipusszelvény képződése után még valószínű 150 m

vastag rétegsor képződött hasonló faunával. Az eggenburgien loibersdorfi tipusszelvénye diszkordánsan települ a Cseh masszívum gránitjára. Így az egerien és eggenburgien sztratotípusának képződése között tekintélyes idő is eltelhetett, mely tipusszelvénnel eddig lefedetlen. Ez a körülmény máris vitát váltott ki olyan összletek korának meghatározásában, melyek feltehetően a két tipusszelvény közötti helyzetet foglalnak el (bretkai rétegek, alsószuhai amussziomos slir, stb. v.ö. BÁLDI et RADÓCZ 1969). A Paratethys Munkacsoport 1970 évi, bécsi ülésén ezen úgy próbált segíteni, hogy biosztratigráfiai alapon definiálta az eggenburgien alsó határát, és minden olyan képződeményt, mely ezen határ alatt van, az egerienhez sorolt (? angol kódex hatása).

c) Sok nehézséget okoz az is, ha a sztratotípus kevésbé elterjedt, speciális fáciesben fejlődött ki. A helvétien sztratotípusa (Immihubel, Belpberg) sekélyszublitórális-litorális fáciese miatt nehezen körrelálható. Az édesvízi (pannonien) vagy szárazföldi (villafranchien) rétegsorokra alapított emeletek többnyire csak igen korlátozott kiterjedésben alkalmazhatók.

d) Nagyon sok a hiányosan leírt, vagy szegényes faunát tartalmazó sztratotípus. Sok esetben az ilyen szelvényekre alapított emeletek feledésbe merültek, és ha különösebb érdek nem fűződik hozzá, helyesebb, ha ezeket a neveket továbbra is a "feledés homályában" hagyjuk. Kritikusabb a helyzet akkor, ha kiterjedten alkalmazott emeletnevek sztratotípusai körül vannak bizonytalanságok. Ilyen pl. a szarmata emelet. Ennel leírója, SUESS, nem jelölt meg tipusszelvényt, és ez alkalmat adott arra, hogy a Paratethys Munkacsoport kebelében vita alakuljon ki arról, hogy egyáltalán a Bécsi-medence, vagy az Euxin-Káspi-medence tekinthető-e tipusterületnek. Ugyancsak nincs sztratotípusa a pannoniennek.



A sztratotípusok említett hiányosságait próbálja kiküszöbölni a CICHA, SENES et TEJKAL (1969) által javasolt módszer. Eszerint az emeleteknek né egyetlen, hanem számos tipusszelvénye legyen, lehetőleg oly módon, hogy valamennyi fácies-féleség és az emelet teljes időtartama tipusrétegsorokkal legyen "lefedve". A holosztratotípus a "típusok típusa", a végső hivatkozási alap. A facio-sztratotípusok pedig kiegészítésként képviselik mindazt, ami a holosztratotípusban nem foglaltatik. Egyébként a Rétegtani Terminológiai Albizottság egyetért azzal, hogy a sztratotípusok mellett "kiszegítő szelvények" is szerepeljenek.

#### A koppenhágai jelentés bírálatáról

Igen tömören foglalom össze azokat az ellenvetéseket, bírálatokat, melyek az előbbieken ismertetett rétegtani osztályozási elvet érték. Sietek megjegyezni, hogy nemcsak a Rétegtani Terminológiai Albizottságban, hanem világszerte általános az egyetértés, sőt a gyakorlatban való alkalmazás is mind elterjedtebb. Mégis helyesnek tartom, ha rámutatok itt néhány, egyesek által vitatott pontra.

Ezek közül a legfontosabb és a legélesebben vitatott a bio- és kronosztratigráfia viszonya. Több kiváló paleontológus és biosztratigráfus ellenzi a biosztratigráfia és kronosztratigráfia szétválasztását (SCHINDEWOLF, AGER, MILLER, CALLOMON, DONOVAN). Többségük azt vallja, hogy elméletileg ugyan lehetséges kronosztratigráfia, de a gyakorlatban az nem más, mint maga a biosztratigráfia, tehát felesleges megkettőzésről van szó.

A biozónahatárok fontosságát az időrétegtani egységek felállításánál mi is hangsúlyoztuk. A korrelációban a biosztratigráfia alig felbecsülhető szolgálatot tesz. Jog-

gal mutatott rá azonban HEDBERG (1965) (1967), hogyha elhagyjuk a kronosztratigráfiai megkülönböztetést, akkor eleve kizárjuk az olyan módszerek jelentőségét, mint amilyen pl. az abszolút kormeghatározás, és ami talán még fontosabb, rétegtani rendszerünk nem lesz alkalmas olyan, esetlegesen eljövendő, új korrelációs módszerek befogadására, melyek nem őslénytaniak. Egyébként — bármennyire is nehezen kimutathatók, ill. lehatárolhatók — a kronosztratigráfiai egységek létező valóságok, melyek nem azonosak a biosztratigráfiai egységekkel, hanem jóval tágabb horizontális kiterjedésűek (4. ábra) (l. feljebb). (Megjegyzem a prekambriumot, mely a földtörténet négy milliárd évét teszi ki, szemben a 600 millió éves fanerozoikummal, aligha lehetne biosztratigráfiai alapon tagolni. Miért rekesztenénk ki ezt a hatalmas időt a kronológiai tagolás lehetőségéből, történjék az bármilyen alapon?)

Vannak olyan törekvések, főleg a klasszikus területektől távoleső D-Afrikában és Új-Zélandon, melyek tagadják az egész Földre kiterjedő, egységes kronosztratigráfiai skála szükségességét. Bár a Rétegtani Terminológiai Albizottság lehetőséget lát lokális emeletek, sőt sorozatok vagy szisztémák felállítására is, nem mond le arról az igényről, hogy törekednünk kell a globálisan egységes kronosztratigráfiai osztályozásra és nomenklaturára.

(Csakis ilyen alapon képzelhető el pl. a világ földtani és tektonikai térképének elkészítése is!)

#### Néhány általános vonatkozású terminológiai megjegyzés.

A Terminológiai Albizottság határozottan nem fogadja el betűk, számok használatát rétegtani egységek jelölésére (elnevezés helyett). Bármilyen, "formálisan" el nem nevezett képződményre — tehát általános értelemben — hasz-



nálható: a szint (horizont) vagy zóna, a "rétegek", rétegsor (képződmény) megjelölések. A "formálisan" elnevezett zónáknál ki kell írni azt is, hogy milyen fajta zónáról van szó (biosztratigráfiai, biozóna, cönozóna, stb.).

Befejezésként az ismerttetett hármas tagolási mód néhány előnyös vonását foglalom össze.

Legnagyobb előnye talán az, hogy lehetővé teszi egyértelmű nomenklatura alkalmazását, rugalmasan alkalmazkodik a kutatás lépcsőzetességéhez, komplexitásához, a gyakorlat követelményeihez. Valamely kevésbé ismert terület átfogó, gyors földtani térképezése, a nyersanyagkutatás rövid határidős célkitűzései általában csak a kőzetrétegtani osztályozást teszik lehetővé a rétegtani munka első fázisaként (SCHINDEWOLFF 1960, HOLLAND 1964). A következő lépcsőfok, az őslénytani feldolgozás, munka- és időigényes volta miatt gyakran csak évek múltán készül el. Az őslénytani eredményekből adódik a biosztratigráfiai tagolás és erre fog épülni a kronosztratigráfiai besorolás. A későbbi őslénytani újravizsgálatok fényében esetleg megváltozik a szóban forgó kőzetrétegtani egységek kronosztratigráfiai helyzetéről alkotott kép, a litosztratigráfiai nevet azonban ez nem fogja érinteni.

Magyarországon is nagyon hasznosan alkalmazható a hármas nevezéktan. Ezt példával illusztrálom. A budai márga kőzetrétegtani elnevezés, minden geológus (főleg magyar geológus) pontosan tudja miről van szó. A budai márga az Isthmolitus recurvus nannoplankton, ill. a Globigerina tapuriensis foraminifera-biozónába tartozik (BÁLDINÉ BEKE M., SZTRÁKOS K.). A biosztratigráfiai név is tehát adott. Sok vita folyt a budai márga koráról: priabonien-e vagy latorfien, eocénhez tartozik-e, vagy oligocénhez. A kronosztratigráfiai elnevezés még ma is vitatott, mégis egyértelműen megjelölhetjük a képződményt a budai márga

névvel. Az is igaz viszont, hogy a budai márga elnevezés helyi jellegű, az említett biosztratigráfiai nevek viszont világszerte ismertek, nem beszélve a kronosztratigráfiai nevekről, melyek minden tankönyvben szerepelnek.

Véleményem szerint hasznos volna földtani térképeinken a kőzetrétegtani nevek feltüntetése is, melyek — mint a budai márga példája mutatja — állandóak és konkrétak, szemben a korreláció fejlettségétől, az őslénytani vizsgálatok elmélyülésétől függően "változó" kronosztratigráfiai nevekkal. (Valójában nem a nevek változnak, hanem a képződmény koráról alkotott vélemény.) Erre egyébként FÜLÖP J. (1968) már korábban rámutatott a földtani térképezés helyzetéről szóló akadémiai székfoglalójában (p. 42).

A rétegtani osztályozás és terminológia kérdéseit minden sztratigráfus egy kissé a szűkebb szakterületének megfelelő "szemüvegen" át látja. Ez alól nyilván magam sem vagyok kivétel, bár tudásom határáig igyekeztem az objektív igazságot megközelíteni. Várom tehát más területek kutatására hivatott kollégáim észrevételeit.

I R O D A L O M

- ALLAN, R.S. 1948: Geological Correlation and Paleocology. (Bull. of the Geol.Soc.Amer. 59, pp. 1-10.)
- AZZAROLI, A., CITA, M.B. et SELLI, R. 1969: Codice Italiano di nomenclatura stratigrafica. (Boll. Serv. Geol. Italia, 89, pp. 3-22.)
- BÁLDI, T. 1966: Az egri felsőoligocén rétegsor és molluskafauna ujravizsgálata. (Földt. Közl. 96, pp. 171-194.)
- BÁLDI, T. 1968: Az európai neogén emeletek helyzetéről. (Földt. Közl. 98, pp. 285-289)
- BÁLDI, T. et RADÓCZ, Gy. 1969: Stratigraphy of the Egerian and Eggenburgian formations between Bretka and Eger (NE-Hungary). (Neogene Colloquium, Budapest 1969, in manuscr.)
- BÁLDINÉ BEKE, M. 1971: A bryozoás és budai márga nannoplanktonja. (Őslénytani Viták, 16. nyomdában)
- BLOW, W.H. 1969: Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy. (Proc.I.Intern. Conference on Planktonic Microfossils, Genova 1967, Vol.1., Leiden, pp. 199-422, Pl. 1-54)
- BOGSCH, L. 1961: Az oligocén-miocén elhatárolás bizonytalansága az egri fauna tükrében. (Földt. Közl. 91, pp. 136-142)
- BOGSCH, L. 1968: Általános őslénytán. (Tankönyvkiadó, Budapest, p. 281.)
- CATI, F. et al. 1968: Biostratigrafia del Neogene Mediterraneo basata sui Foraminiferi planctonici. (Boll. Soc. Geol. It., 87, pp. 491-503)

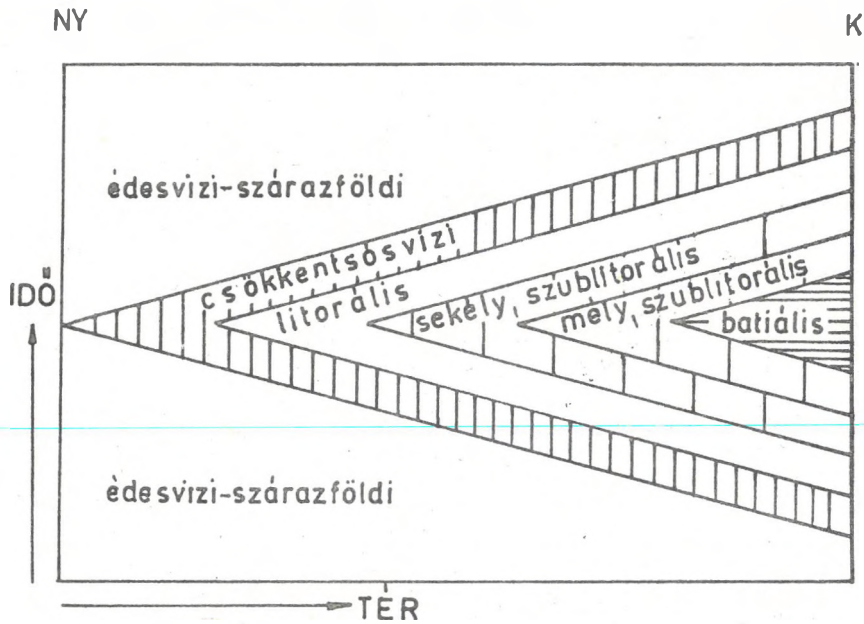
- CICHA, I., SENEŠ, J. et TEJKAL, J. 1969: Proposition pour la création de néostratotypes et l'établissement d' une échelle chronostratigraphique dite ouverte. (Giornale di Geol., 35, pp. 297-311, C.M.N.S. Proc. IV. Sess.)
- CITA, M.B. et PREMOLI-SILVA, I. 1968: Evolution of the planctonic formaminiferal Assemblages in the Stratigraphical Interval between the Type - Langhian and the Type - Tortonian and Biozonation of the Miocene of Piedmont. (CMNS, Proc. IV. Session, Bologna 1967, Giorn. di Geol. 35/3, pp. 1-28, Pl. I-II.)
- CSEPREGHY-MEZNERICS, I. 1956: Stratigraphische Gliederung des ungarischen Miozäns im Lichte der neuen Faunauntersuchungen. (Acta Geol., 4, pp. 183-206)
- ČESKOSLOVENSKÁ stratigrafická terminologie. (Vestník UUG., 35, pp. 95-110.)
- DONOVAN, D.T. 1966: Stratigraphy - an introduction to principles. (Thomas Murby and Co., London, pp. 199.)
- FERENCZI I. 1939: Adatok az Ipoly-medence Sóshartyán - Karancsság, illetve Balassagyarmat körüli részének földtani ismeretéhez. (Földt.Int. Évi Jel. 1933-35-ről, pp. 733-775.)
- FÜLÖP, J. 1968: A földtani térképezés története, helyzete és feladatai Magyarországon. (MTA X. Osztályának Közleményei, 2, pp. 27-45.)
- GÉCZY, B. 1964: Szint, életszint, időszint. (Földt. Közl. 94, pp. 132-135.)
- GRILL, R. 1943: Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. (Mitteil. d. Reichsanst für Bodenforschung, 6.)



- HEDBERG, H.D. 1965: Chronostratigraphy and Biostratigraphy. (Geol. Magazine, 102, pp. 451-461.)
- HEDBERG, H.D. 1967: Status of Stratigraphic Classification and Terminology. (Geol. Newsletter, IUGS, 3, pp. 16-29.)
- HEDBERG, H.D. 1968: Some Views on Chronostratigraphic Classification. (Geol. Magazine, 105, pp. 192-199.)
- HOLLAND, C.H. 1964: Stratigraphical Classification. (Science Progress, 52, pp. 439-451.)
- HORUSITZKY, F. 1939: Felső oligocén és alsó miocén faunák az Ipoly-medencéből. Független FERENCZI I.: Adatok az Ipoly-medence ... c. cikkéhez. (Földt. Int. Évi Jel. 1933-35-ről, pp. 775-788.)
- HORUSITZKY, F. 1955: Geokronológiánk mai problémái. (Földt. Közl., 85, pp. 106-121.)
- KENAWY, A.I. 1968: Planctonic Foraminifera from the Oligocene and Lower Miocene of Hungary. (Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sect. Geol., 11, pp. 133-201.)
- KRUMBEIN, W.C. et SLOSS, L.L. 1951: Stratigraphy and Sedimentation. (San Francisco 1951. p. 497.)
- LOEBLICH, A.R. jr. et TAPPAN, H. 1964: Protista 2. (In MOORE, C.R.: Treatise on Invertebrate Paleontology, Geol. Soc. Amer. Univ. Kansas Press, pp. C 900.)
- LÜTTIG, G. 1968: Bio-Zone, Chrono-Zone, Geo-Zone? (Geol. Jb., 86, pp. 1-4.)
- MAJZON, L. 1966: Foraminifera vizsgálata. (Akad. Kiadó, Budapest, 1966, pp. 939.)

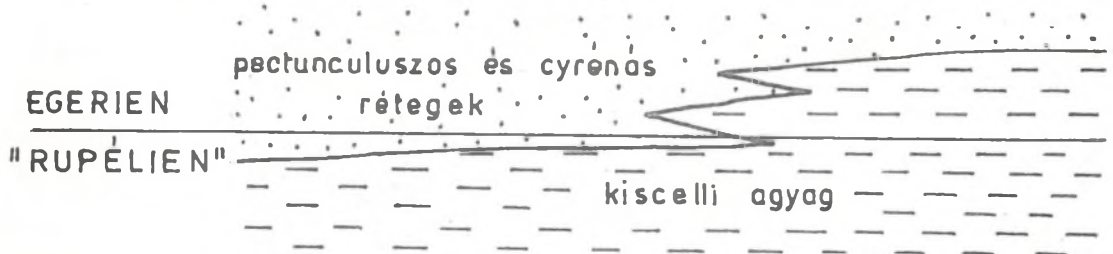
- NACIONALNÜJ KOMITET GEOLOGOV SZSZSZR. 1960: Meszvedom-  
sztvjennüj Sztratigraficeszkij Komitet SzSzSzR:  
"Sztratigraficeszkaja klasszifikacija i termino-  
lógija". Red.: ROTAJ, A.P. Moszkva, 1960, pp. 1-31  
és angolul pp. 33-58.
- NOSZKY, J. sen. 1940.: A Cserhát-hegység földtani viszonyai.  
(Magyar Tájak Földtani Leírása, Budapest, 1940,  
pp. 283.)
- ORAVECZ, J. 1963: A dunántuli Középhegység felsőtriász  
képződményeinek rétegtani- és fácies kérdései.  
(Földt. Közl. 93, pp. 63-73.)
- REISS, Z. 1966: Significance of stratigraphic Categories  
- a review. Proc. of the 3. Session C.M.N.S. in  
Berne. (Brill, Leiden, 1966, pp. 9-17.)
- REPORT OF THE INTERN. SUBCOMMISSION ON STRATIGRAPHIC  
TERMINOLOGY OF THE INTERN. COMMISSION ON STRATIGR.  
1960: "Statement of Principles of Stratigraphic  
Classification and Terminology". Submitted to the  
XXI st. Intern. Geol. Congr. in Copenhagen.
- SCHINDEWOLF, O.H. 1960: Stratigraphische Methodik und  
Terminologie. (Geol. Rundschau, 49, pp. 1-35.)
- SENEŠ, J. 1958: Kritische Bemerkungen zu den Stratotypen  
des Oligozäns und Miozäns und zur Frage der Neo-  
stratotypen. (Geol. Sbornik, 9, pp. 21-26.)
- STANDARD STRATIGRAPHIC CODE adapted by AAPG. 1967: (Comm.  
on Standard Stratigraphic Coding, COHEE, G.V.  
Chairman) (AAPG Bull. 51, pp. 2146-2150.)
- STRATIGRAPHICAL CODE SUB - COMMITTEE. 1967: The Strati-  
graphical Code. (Proc. geol. Soc. London, No 1638,  
pp. 75-87.)

- VADÁSZ, E. 1957: Földtörténet és Földfejlődés. (Akad. Kiadó, Budapest, 1957. p. 847., pp. 71-72.)
- VERVLOET, C.C. 1966: Stratigraphical and micropaleontological data on the Tertiary of Southern Piedmont (northern Italy), Schotams and Jens. Utrecht, pp. 88.
- WHEELER, H.E. et BEESLEY, E.M. 1948: Critique of the Time-Stratigraphic Concept. (Bull. of the Geol. Soc. Amer. 59, pp. 75-86.)
- ZUBKOVICS, M.E. 1968: Metodü paleontologo-sztratigrafi-cseszkich isszledoványij. Asznovü biosztratigrafii. (Izdat. "Vüzsaja Skola", Moszkva, p. 232.)



1. ábra

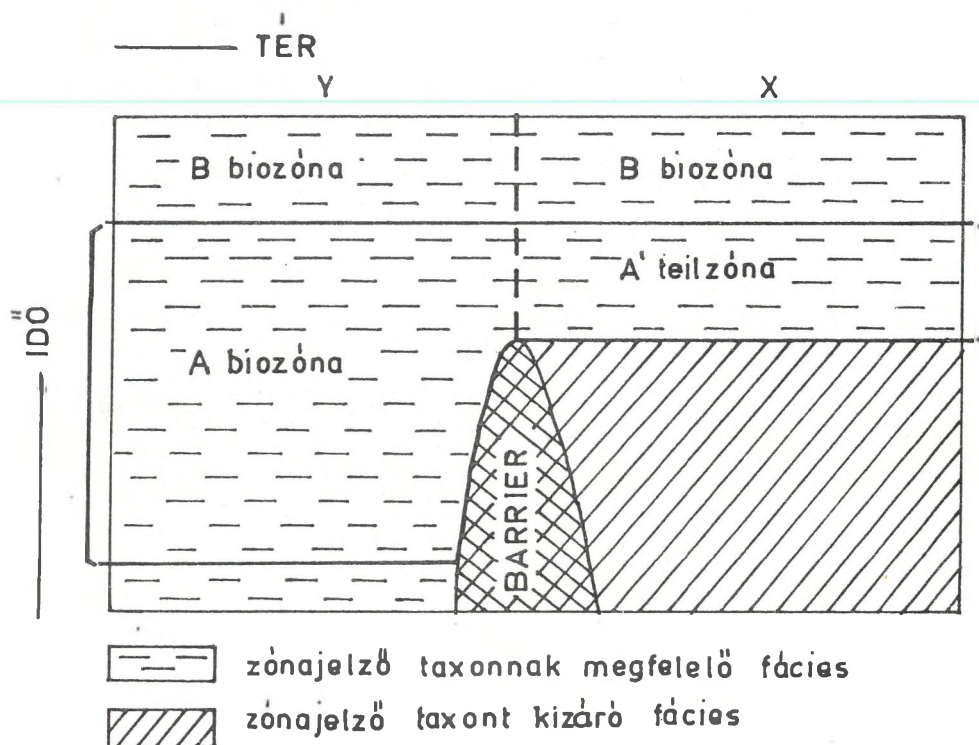
Teljes, tengeri üledékciklus idealizált szelvénye. Jól tükröződik a transzgresszió időbeli eltolódásának ténye, melyből a fáciesek és határaik heterokron volta következik. (KRUMBEIN et SLOSS 1951 nyomán)



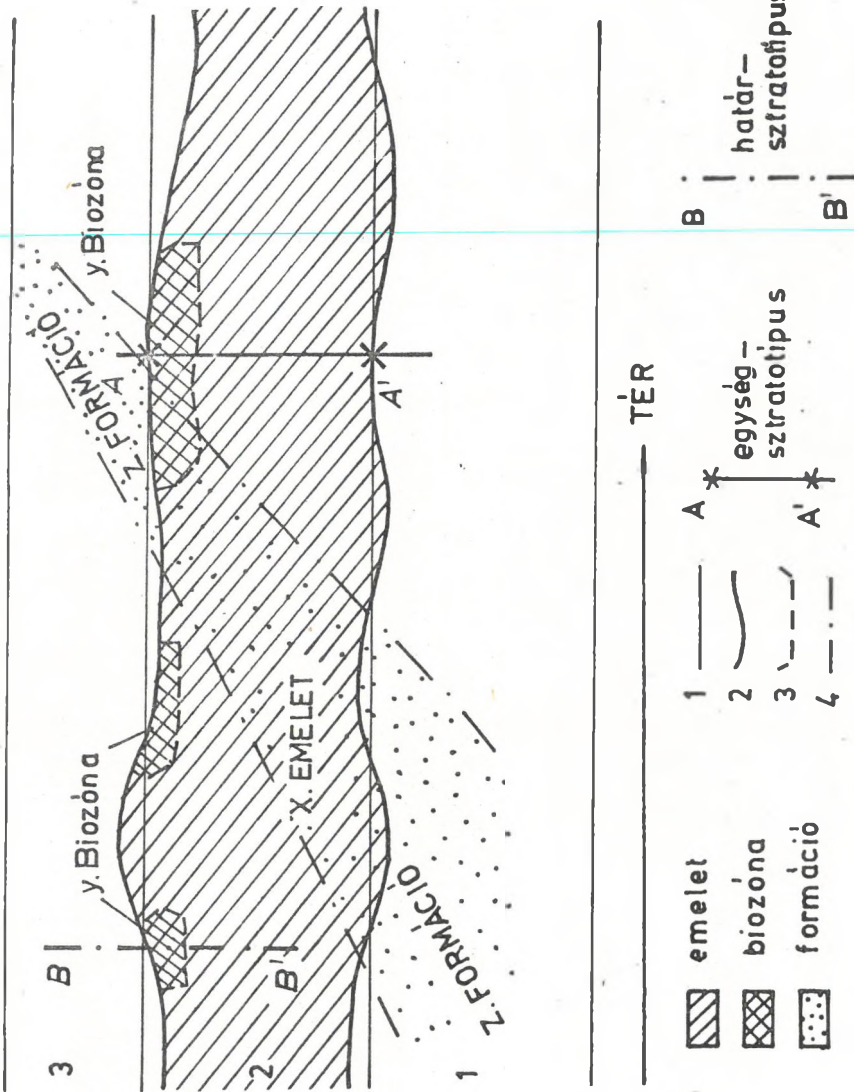
2. ábra

A kiscelli agyag, valamint a pectunculuzos és cyrénás rétegek határának elhelyezkedése a "rupélien"/egerien határhoz viszonyítva. Példa arra, hogy miként metszheti a litosztratigráfiai határ az emelethatárt





3. ábra  
A rész-biozóna kialakulása  
(bővebb magyarázat a szövegben)



4. ábra

A litosztatigráfiai, biosztatigráfiai, kronosztatigráfiai egységek egymáshoz és az időhöz (1, 2, 3 számmal jelzett geokronológiai kategóriákhoz, "korokhoz") való lehetséges viszonya. Az emelet csak az egységssztatotipusban esik pontosan egybe azzal a geokronológiai intervallummal, melyet reprezentál, a sztratotípustól távolodva egyre durvább közelítésben felel meg az általa definiált korznaknak. Az emelet végét a lokálisan fel-felbukkanó "Y" biozóna jelzi. Teljesség kedvéért egy he- terokron kőzetrétegtani egységet, a "Z" formációt is feltüntettük.

Jelmagyarázat: 1. "Idősik" (geokronológiai határ), 2. emelethatár, 3. biozóna-határ, 4. formációhatár. (HOLLAND 1964 nyomán, módosításokkal.)





## HOZZÁSZÓLÁS

### A rétegtani terminológia és osztályozás kérdései c. előadáshoz

A rétegtan tartalmi szempontból vitatott fő kérdései lényegében a következők:

1. Mennyiben általánosítható a zóna fogalma?

Az 1900 évi párisi geologus kongresszus a zónát a hagyományoknak megfelelően a sztaritráfia (biosztratigráfia) alapegységének tekintette. Biosztratigráfiai szempontból is a konkrét és az absztrakt zóna különböző. Az IUGS sztratigráfiai szubkommissziója a zónát sokkal tágabb értelemben használja (minerál zóna stb.) aminek helyessége vitatható (v.ö. SCHINDEWOLF, 1970, p. 43).

2. Mivel határolhatók el az emeletek?

A paleozoikumban és a mezozoikumban egyértelműen az emeletet zónákra tagolják és az egyes emeleteket zónákkal határolják (pontosabban és általában a konkrét szubzónákkal). Az IUGS javaslat kívánatosabbnak tartja az al-emelet használatát, ami a paleozoós és mezozoós sztratigráfia szempontjából legalábbis indokolatlan és célszerűtlen.

3. Létezik-e a biosztratigráfián kívül kronosztratigráfia?

Az IUGS javaslat a rétegtant három egységre bontja (litosztratigráfia, biosztratigráfia, kronosztratigráfia). A kronosztratigráfia önállóságát számos sztratigráfus (v.ö. SCHINDEWOLF, 1970, p. 103) tagadja. Amennyiben a sztratigráfia az absztrakció szükségességével számol,



és az így nyert eredmények elkülönítésére igényt tart, a kronosztratigráfia megkülönböztetése jogosnak tűnik.

4. A sztratotipusnak a rétegtanban mi a jelentősége?

Ujabban különösen WIEDMANN (1970) utalt a zónajelző fajra épített őslénytani és a sztratotipusra épített földrajzi-faciológiai beosztás kettősségére. Valóban, minél inkább távolodunk a litosztratigráfiai egységektől a kronosztratigráfiai egységek felé, a sztratotipusok jelentősége elmosódik. Információs bázisul azonban a korábbi sztratotipusok felhasználandók.

Terminológiai szempontból a szubkommisszió táblázatában szereplő magyar szakkifejezések közül a fauna zóna (assemblage zóna)=életöltő; biozóna=fajöltő jelölést helytelennek és javítandónak tartom.

GÉCZY, B.

A Magyarhoni Földtani Társulat  
Őslénytan-Rétegtani Szakosztályának  
ezen füzeté az 1971 áprilisi Rétegtani  
korrelációs kollokvium vitain-  
ditó előadásait tartalmazza

