

A BAKONYI EOCÉN SZINTEZÉSE NAGYFORAMINIFERÁK ALAPJÁN

KOPEK GÁBOR—Dr. KECSKEMÉTI TIBOR*

Összefoglalás: A bakonyi eocén finomrétegtanának kialakítására szerzők kidolgoztak egy rétegtani beosztást. Ez túlmegy az eddigi, többnyire csak emeletbeosztásokra szorított tagolásokon és a bakonyi eocén nagyforaminiferákat tartalmazó üledékeiben 7 szintet jelöl ki.

355 feltárás nagyforaminifera-anyagának beható faunisztikai és paleoökológiai vizsgálata alapján kiadódott az egyes lelőhelyek faunaképe, ezek összevetése során pedig az egyes szintek jellemző faunaegyüttese.

A faunaegyüttesek elemzése kvantitatív módszerekkel, értékelése grafikonok segítségével történt, de szerzők messzemenően figyelembe vették az öskörnyezet tényezőinek hatását is a faunaegyüttesre. Az ilyen módszerekkel végzett vizsgálatok az alábbi szintek elkülönítésére vezettek:

N. laevigatusos szint; faunaszegény szint; N. perforatusos—lucanusos szint; A. spirás—subspirás szint; N. millecaputos szint; N. millecaputos—discocyclinidás szint; glaukonitos—tufás szint.

Az első, a N. laevigatusos szint az yprézi emelet zárótagja, míg a többi 6 szint a teljes lutéciai emeletet tölti ki.

A bakonyi eocén kutatása csaknem 100 esztendő múltra tekint vissza. Az alapokat Hantken M. (1875), Böckh J. (1872—74), Lóczy L. (1913) és Taeger H. (1913) vetették meg. Utánuk számosan foglalkoztak még eocén kérdésekkel, főleg egy-egy területegység részletesebb kutatásával kapcsolatban, mint Rozlozsnik P. (1925, 1928), Tomor Thirring J. (1934), Jaskó S. (1935), Vecsey Gy. (1939), Bertalan K. (1944) és Noszky J. (1938, 1951, 1952, 1957). Az eocén-kutatás általános problémáit fejtegette Vadász E. (1942), Szóts E. (1956) pedig összefoglaló jellegű munkájában átfogó képet adott a magyarországi eocénról.

Rétegtani elhatárolás és tagolás

Az eocén képződmények elhatárolása területünkön lefelé, a kréta felé, egyszerű. A felsőkréta dániai, a paleocén monsi és tanéti emeleteiben a Bakonyhegység szárazulat volt, üledékhiánnyal, nagyméretű mozgásokkal és igen erőteljes lepusztulással. A kréta és eocén képződmények így közvetlenül, faunisztikailag, de településben is, igen élesen elkülönülnek egymástól.

Az oligocén felé történő elhatárolásnál is hasonló a helyzet. A felsőeocén legfiatalabb képződményei a bartoni emelet legmagasabb szintjei, a mai ismereteink szerint valószínűleg eróziós lepusztulás miatt általánosan hiányoznak a Bakonyban. Szerkezetileg preformáltan, a különböző szintekbe tartozó eocén képződményekre éles diszkordanciával oligocén—miocén szárazföldi, illetve miocén tengeri, vagy még fiatalabb üledékek települnek.

Az eocénen belül, az alábbi indokolás alapján eltérünk Szóts E. emelet-beosztásától és visszaállítjuk a régebben használt emeletelnevezéseket. Ezek így, mint látni fogjuk, jobban fedik a valóságot.

Az alsó-eocénen a régi értelemben használt paleocént és alsóeocént értjük, az alábbi emeletekkel: 1. Yprézi, 2. Sparnakumi, 3. Tanéti, 4. Monszi.

A középsőeocént a lutécia², míg a felsőeocént a bartoni emelet képviseli.

* Előadva a Földtani Társulat 1960. jún. 8-i szakülésén.

I. táblázat

Szóts, 1956		Színónim nevek		Kopek—Kecskeméti	
Felsőeocén	Rupéli			Oligocén	
	Lattorfi				
Középsőeocén	Bartoni	Lúdi Bartoni	Priaboniai	Lúdi Bartoni	F. eocén
	Lutéciai	Párisi		Lutéciai	K. eocén
	Londoni	Cuisei Sparnakumi		Yprézi Sparnakumi	Alsóeocén
Alsóeocén	Tanéti			Tanéti	Paleocén
	Monszi			Monszi	
					Alsóeocén

Az alsóeocén a középsőtől az alábbi jól felismerhető különbözőségeek választják el: kőzettanilag rendkívül változatos az üledéksor. Túlnyomórészt laza törmelékes üledékek, kisebb részben kötöttebb meszes-törmelékes, illetve törmelékes—meszes üledékek alkotják, több helyen műre érdemes kőszéntelepekkel. A keletkezés helyét tekintve: a gyakori fenékingadozások következtében szárazföldi, édesvízi, csökkenetsósvízi és tengeri üledéksorok váltogatják, illetőleg helyettesítik egymást. A képződmények legnagyobb része lencsés településű, nem nagy kiterjedésű. Ezért sok az egymást helyettesítő fácies. Az egyes szintek azonosítása igen nehéz.

Faunisztikai tekintetben az idetartozó üledékek, különösen a magasabb, a lutéciai emelettel határos szintek rendkívül gazdag faunájúak, sokhelyütt lumasella jellegűek. A Nummuliteszek lényegesen gyérebbek, mint a lutéciai emeletben, kőzetalkotó mennyiségben sohasem találhatók. A faunában a molluszkák vannak túlsúlyban.

A középsőeocént kőzettanilag meszes üledékek, mészkövek jellemzik. A medencék belsejében törmelékes—meszes üledékek a gyakoribbak, ezek azonban különösen a Bakony nyugati felében a mészkövekhez képest területi kiterjedésben alárendeltbbek. Az emelet felsőbb szintjeiben az agyagosodás egyre erőteljesebbé válik, agyagos mészkőig, ritkábban mészmárgáig terjedően. Az emelet üledékei lényegesen egyveretűbbek, függőleges és vízszintes irányban egyaránt nagyobb vastagságban és kiterjedésben nyomozhatók.

Az idetartozó üledékek tengeriek, a feltárások többségében partszegélyi zátonymészkövek, a medencékben pedig sekélytengeri képződmények. Területileg túlterjednek az alsóeocén üledékeken és igen sokhelyütt az alaphegység különböző tagjain találhatók. Ezt az alsóeocénnél jóval nagyobb arányú süllyedés okozta, az időszakos, de kisebb mértékű fenékingadozások megmaradása mellett.

Faunisztikailag a középsőeocén képződményei igen sokban különböznek az alsóeocén képződményeitől. Legalsó szintje úgyszólván faunamentes, gyéren tartalmaz csak Nummuliteszeket, ritkán Lithothamniumokat, esetleg korallokat. Molluszkákat alig találni benne. A magasabb szintekben erősen megváltozik a helyzet. Nummulitesek, illetőleg más nagyforaminiferák mind gyakoribbá válva, kőzetalkotók lesznek. A molluszkumok csak a legmagasabb szintekben számottevők, faj- és egyedszámuk kisebb, mint az alsóeocénben.

A középső- és felsőeocén elhatárolása az előbbieknél nehezebb. E tekintetben külön kell beszélnünk a Keleti- és külön a Nyugati-Bakonyról. A Keleti-Bakonyban Noszky J. (1951) a jól kimutatható denudációt tekintti határvonalnak, melynek a foraminiferás—molluskumos agyagmárga és a discocyclinidás*—molluskumos márga közötti elhelyezkedésében (a bányafeltárások alapján) Szóts E.-vel egyetértünk. Ezzel kapcsolatban viszont Tomor Thirring J. (1934) sűrűhegyi ún. priabonai „orthophragminás—molluskumos mészkőve” a lutéciai emelet tetejébe kerül.

Ezt a beosztást indokolja továbbá, hogy a Tomor Thirring J. által leírt képződmény kőzettanilag is inkább a lutéciai emelet ún. „főnummuliteszes mészkővéhez”, mint a felsőeocén márgáihoz, agyagmárgáihoz símul. A felsőeocénben ui. újra a pelites (hantkeninás, vasconellás agyagmárga) és a pszammitos (csernyei homokkő) üledékek túlsúlya jellemző.

A Nyugati-Bakonyban nem ilyen egyszerű a helyzet. A keleti részen annyira jellemző, általános elterjedésű kiemelkedést és a vele kapcsolatos denudációt csak Sümegen észleltük. Sőt a halimba—padragi kutatófúrások az üledékfolytonosság mellett bizonyítanak. Az elhatárolásnál itt a kőzettani jellegekhez kell nyúlunk, nevezetesen két olyan adottsághoz, amely a két csoport kőzeteit könnyen elkülöníthetővé teszi.

A lutéciai emelet üledéke úgyszólván kivétel nélkül mészkő, a magasabb szintekben kissé agyagos, márgás mészkő. Ezzel szemben a bartoni emelet üledéksora uralkodóan márgából, sőt agyagmárgából és közbetelepült homokkőretegekből áll. Tehát a Keleti-Bakonyban megállapított kőzettani különbség itt is érvényes.

A másik jelleg a tufatartalom. A középsőeocén legmagasabb szintjei már tartalmaznak finom eloszlásban tufaanyagot, a bartoni emelet képződményeiben azonban tufa-, illetőleg tufitpadokat, sőt tufás homokkő közbetelepüléseket is találunk a rétegcsoportot jellemző mennyiségben.

A nagyobb egységek áttekintése után az alsőeocén további tagolásával kell foglalkoznunk. A monsi és tanéti emeletekbe sorolható üledékeket a Bakony területéről nem ismerünk. Ebben az időben a hegység a jelek szerint üledékképződés nélküli lepusztulásos szárazulat lehetett.

Magyar vonatkozásban Szóts E. (1956) a sparnakumi és yprézi emeleteket londoni emelet néven vonta össze. Magunk részéről szükségesnek tartjuk a két emelet különválasztását. A sparnakumi emeletre nagyméretű fenékingadozás jellemző. Ez az üledékek kőzettani sajátosságaira és települési viszonyaira erősen rányomta bélyegét. Függőleges és vízszintes irányban egyaránt erősen változó, kis területre szorító, lencsésen kifejlődött, tengeri, csökkentsósvízi és édesvízi összetettségű kőszételepekkel. Anyagában a durva és finomabb törmelék jellemző, jelentéktelen mennyiségű meszes üledékekkel, de ez utóbbi is erősen homokos, sőt helyenként kavicsos, a Nummulites-félék teljes hiányával.

Az yprézi emeletben a fenékingadozás kisebb méretű, a fáciesek változása is ritkább, az egyes kőzettípusok nagyobb területeken lelhetők fel.

Kőzettanilag a gyengén finomtörmelék, meszes üledékek uralkodnak. Képződményei kivétel nélkül tengeriek. Faunisztikailag a sparnakumi emelet üledékeinél dúsabb fauna, főleg a molluskák jellemzői. Nummulites-fajok is vannak (*N. laevigatus*, *N. subplanulatus*, *N. planulatus*, *N. lucasanus*, *N. perforatus*), sőt elvétve Discocyclinidák is jelentkeznek.

* A nomenklaturai szabályok értelmében helyes és érvényes családnévből (*Discocyclinidae*) képezve az „orthophragminás” jelző helyett a „discocyclinidás” megjelölést használjuk.

Az itt elmondottakat részletesen szemlélteti a II. táblázat, amelyben a Bakony-hegység eocén képződményeiről, azok azonosításáról és szintekbe sorolásáról egyeztetünk áttekintést adni. Táblázatunk a témán túlmenően olyan részleteket is tartalmaz, amelyekkel nem célunk itt bővebben foglalkozni, összeállításunkat ebben a formában inkább az áttekinthetőség megkönnyítése érdekében adjuk közre.

A Bakony eocén kifejtődései

11 táblázat

idő	Sumeg	Déli-Bakony	Bakonybél	Zirc-Dudar-Jásd	Kisgyón-Balinka
felső-eocén	Barbani	Agyag agyagmarga mesz marga tufa tufa és tufa homokkő korbáclepületesekkel			
		Mestskőhámpályás blokkos klangiamerátum (max vastagság 150 m)		Hamtkoninas agyagmarga	
középső-eocén	Lufelcrai	Glaukonit, rákos marga	Glaukonit tufa, rákos meszmarga	Glaukonit tufa, discocyclinidás agyag	Discocyclinidás spongos rákos lemezes meszkő
		Glaukonit, discocyclinidás marga	N millecaputos discocyclinidás marga	Discocyclinidás marga	Discocyclinidás meszmarga
			N millecaputos meszkő		Nummuliteses agyagmarga és agyagos homok
		Assilina spirás meszkő	Kovacsos meszkő és klangiamerátum		Nummuliteses agyag és homok általában
		N perforatus - lucasanus meszkő			
alsó-eocén	Yprézi	Hamokos meszmarga (Dorvasfő)	Faunaszegény meszkő (Miliolina 4-velina)	Lithothamnium korall és meszkő	Faunaszegény meszkő
		Hamokos agyag és marga Hamokos agyagmarga	N. aeruga tufa meszkő Alab. eccisa (Ala. miltionas rétegek)	Nummuliteses maluskurmas marga	Nummuliteses maluskurmas marga
	Szörözlői	Bauxit	Szörözlői üledékanyag	Szörözlői üledékanyag	Szörözlői üledékanyag

Történeti áttekintés

A nagyforaminiferák jelentőségével a bakonyi eocén rétegsorban, már a korábbi irodalom is részletesen foglalkozott. Nagy általánosságban az a vélemény alakult ki, hogy ezek alapján a rétegsor, különösen a „fönummuliteses meszkő” nem tagolható szintekre. Később egyes szerzők engedtek ugyan ebből a merev álláspontjukból (H a n t k e n M., Szóts E.), de vizsgálataikkal a kérdés tényleges megoldására lényegében sohasem törekedtek.

H a n t k e n M. 1867-ben megemlékezik az Ajka környéki „nummulit képlet”-ről, annak Nummulitesek alapján történeti szintezhetőségét azonban határozottan tagadja. Ugyanő 1875-ben változtat álláspontján és az eocén rétegsort Nummulitesek segítségével három szintre bontja. Alulról felfelé ezek a következők:

a) Félig recés Nummulitesek rétegsorozatja (N. laevigatusos rétegek. Szerintünk yprézi emelet teteje).

b) Pontozott és kiterült Nummulitesek rétegsorozatja (N. spirás rétegek. Szerintünk a fönummuliteses meszkő három alsó szintje).

c) Sima Nummuliteszek rétegcsoportja (N. tchihatcheffis rétegek. Szerintünk N. millecaputos rétegek).

Böckh J. 1872—74-ben megjelent összefoglaló munkájában még Hantken M. 1867-es álláspontját fogadta el.

Lóczy L. és Taeger H. 1913-ban az eocént Nummuliteszek alapján két részre tagolja, bár hangsúlyozzák, hogy a két szint nem különíthető el élesen egymástól, azok egymásba folynak és csak bizonyos faunaelemek uralkodó fellépésével jellemezhetőek. Alsó szintként a lutéciai emeletbe helyezik a pontozott és kiterült Nummulitesek rétegcsoportját, míg a sima Nummuliteszek rétegcsoportját az ún. „Orbitoida-dús” rétegeket a felsőeocén bartoni emeletébe utalják. Taeger H. az alsó rétegcsoport jellemző ősmaradványának az *Assilina spira* fajt véli és ezt a csoportot „Assilina spira zóna” néven vezeti be az irodalomba.

Rozlosznik P. (1925) az orthophragminás márga fedőjében levő biotitos—tufás rétegeket, az előbbi szint lutéciai emeletben történő rögzítése mellett, a bartoni emeletbe helyezi. 1928-ban pedig a csékúti nagyköfjű klasszikus szelvényének rögzítésével lényegében Hantken M. 1875. évi megállapításait támasztja alá.

1939-ben Vecsey Gy. az ún. „Assilina spira zónát” egy alsó perforatás és felső spirás szintre különíti, egyben a millecaputos rétegek feletti ún. „bartoni” képződményeket az eddigi szerzőknél jobban széttagolja. Végül Szóts E. (1956) ad újabb áttekintést, de munkájában a nagyforaminifera szerepének értékelése, „új vizsgálatok hiányában” meglehetősen alárendelt.

Az 1958—1959. években az Állami Földtani Intézet tervmunkájának keretében (Kopek G. 1959—1960) nagyszámú feltárást vizsgáltunk és gyűjtöttünk be. Különös figyelmet fordítottunk a nagyforaminifera szerepének vizsgálatára, annál is inkább, mert csakhamar arra a meggyőződésre jutottunk, hogy a molluszkafaunával legfeljebb statisztikus kiértékelésre alkalmas gyűjtéssel lehet ezen a téren esetleges eredményt elérni. Kiértékelő munkánkban a fúrási anyagokat is figyelembe vettük, melyek (különösen jó magkihozatal esetében) a szintezés szempontjából igen hasznos adatokat szolgáltatottak.

355 leldhely nagyforaminifera-anyagát gyűjtöttük be és vizsgáltuk meg (közel 15 000 példány). Vizsgálataink során kvantitatív, ahol ez nem volt lehetséges félkvantitatív módszerekkel dolgoztunk, hogy eredményeink minél pontosabbak legyenek. Figyelembe vettük az egyes fajoknak a faunaegyüttesben való százalékos mennyiségét, továbbá szelvénybeli helyzetét (fedőhöz és fekihöz való viszonyát) és közettani jellegekhez való kötöttségét.

Mélyreható faunisztikai és paleoökológiai vizsgálat során észrevettük, hogy megszorításokkal a nagyforaminifera alkalmasak egyes szintek elkülönítésére. Különösen érvényesnek mutatkozott ez a megállapítás az ún. „főnummuliteszes mészkő” összletre, amelyet bár egyes szerzők megkíséreltek tagolni, mégis a területen dolgozó szakemberek gyakorlatilag többnyire egységesnek vettek.

Arról is csakhamar meggyőződöttünk, hogy az egyes fajok, az ún. vezérkövületek, általában nem jellemzők, hanem a többi faunaelemmel való együttlétük, tehát a fauna összképe a perdőntő.

Így nyugodtan mondhatjuk, hogy egyes fajok — néhány ritka kivételtől eltekintve, mint a *N. subplanulatus* — önmagukban nem szintjelzők, hanem együttesükben (biocénózis) és az öskörnyezet figyelembevételével (biotóp), használhatók finomabb szintezésre.

Az előbbieken változt elgondolásaink és módszereink szerint végzett vizsgálatok az alábbi szintek elkülönítésére jogosítanak:

Yprézi emelet	N. laevigatusos márgás mészkő szint
Lutéciai emelet	N. perforatusos—lucasanusos mészkő szint
	A. spirás—subspirás mészkő szint
	N. millecaputos agyagos mészkő szint
	N. millecaputos—discocylinidás mészkő szint
	Glaukonitos, tufás, discocylinidás mészmárga szint

Az 1. ábra kördiagramban a lelőhelyek szintenkénti százalékos megoszlását tünteti fel.

Következésként az adódik, hogy a lelőhelyek egyenlőtlen megoszlása szorosan összefügg az egyes képződmények feltárttságával, vastagságával, és későbbi lepusztítottóságával. Ez bizonyos későbbi korrekciót kíván még meg, de az — úgy véljük — éppen a lelőhelyek nagy száma miatt, az összképen lényeges változást nem okoz.

Az egyes nemzetségek szintenkénti elterjedése

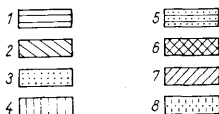
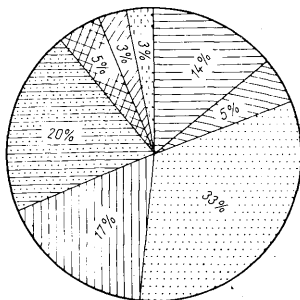
A 2. ábrából világosan kiténik, hogy a legáltalánosabban elterjedt nagyforaminifera nemzetség a *Nummulites* genusz. Az yprézi emelettől a bartoni emeletig minden szintben megtalálható. Rétegtani beosztásunk három alsó szintjében a *Nummulites*-félék uralkodnak, mellettük más nagyforaminifera genuszok jelentéktelenek. Az A. spira szintben már kissé háttérbe szorulnak az *Assilina*kkal szemben, de így is sokszor kőzetalkotók. A lutéciai emelet három felső szintjében a *Discocylinidák*kal szemben mennyiségileg alulmaradnak ugyan, de egyes fajok szerepe ekkor sem csökken (*N. millecaput*, *N. striatus*). A bartoni emeletben újra uralkodóvá válnak.

A fajok közt vannak egyes szintekre nagy egyedszámmal jellemző alakok (*N. laevigatus*, *N. perforatus*, *N. lucasanus*, *N. millecaput*) és vannak kis egyedszámú, a tájegységre jellemző, ún. színező elemek (*N. baconicus*).

Az *Assilina* genusz is képviselve van az összes szintben, de az A. spirás és a *N. millecaputos* szinten kívül faj- és egyedszáma jelentéktelen.

Az *Operculina* genusz, amelyet területünkön elsősorban az *Operculina ammonica* képvisel, a Bakony-hegység területén nem játszik komoly szerepet. A vértesi és gerecsei tapasztalatokkal szemben az *Operculinát* itt csak az A. spirás rétegekben sikerült eddig megtalálnunk.

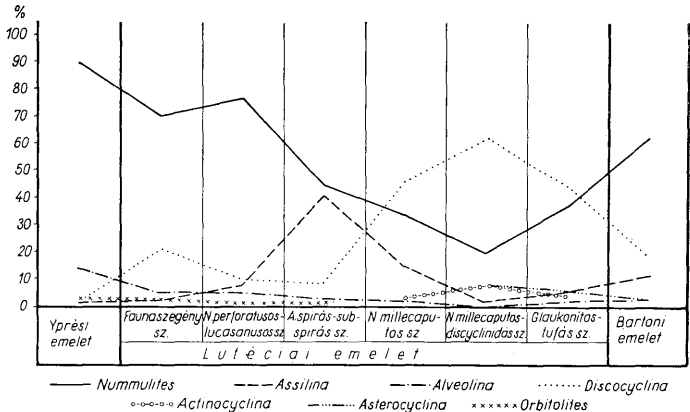
Az előbb tárgyalt *Nummulitidae* család genuszai után a *Discocylinidae* család nemzetségei a legszámottevőbbek. Eloszlásuk rendkívül érdekes. A *Discocylinák* az yprézi emelettől a bartoni emeletig mutatkoznak, de kőzetalkotó szerephez csak a *N.*



1. ábra. Az egyes szintek feltárttsága. 1. *N. laevigatusos* szint; 2. Faunaszegény szint; 3. *N. perforatusos*—*lucasanusos* szint; 4. A. spirás—subspirás szint; 5. *N. millecaputos* szint; 6. *N. millecaputos*—*discocylinidás* szint; 7. Glaukonitos—tufás szint; 8. Bartoni képződmények. — Abb. 1. Aufgeschlossheit der einzelnen Horizonte. 1. Horizont des *N. laevigatus*; 2. Fossilarmer Horizont; 3. Horizont des *N. laevigatus*—*lucasanus*; 4. Horizont der A. spirás—subspira; 5. Horizont des *N. millecaput*; 6. Horizont mit *N. millecaput* und *Discocyclus*; 7. Glaukonitisch—tuffiger Horizont; 8. Bartonbildungen.

millecaputos és a *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szintekben jutnak. Feltűnő, hogy biztosan felsőeocénnek tekinthető kőzetekben a Nummulitésekkal szemben is háttérbe szorulnak.

Ha ezek alapján akarnók megvonni a középső- és a felsőeocén határát, akkor a *N. millecaputos* és a felette levő szinteknek már a bartoni emeletbe kellene tartozniuk. Ellenkezik azonban ezzel az elhatárolással egyéb, közettani szempontok mellett, a bartoni emelet magasabb részeiben történő háttérbeszorulásuk, illetőleg rovásukra a Nummulitesek újabb térhódítása.



2. ábra. Az egyes nagyforaminifera genuszok szintenkénti elterjedése. — Abb. 2. Verteilung der einzelnen Grossforaminiferen-Gattungen in den einzelnen Horizonten.

Az *Actinocyclus* és az *Asterocyclina* lényegesen szintállóbbak. Egy *Actinocyclus* faj yprési-emeletben való megjelenésén kívül, a *N. millecaputos* szintnél mélyebb tagokban teljesen hiányzanak, de a bartoni emeletben is meglehetősen jelentéktelenek. Fő elterjedési szintjük a *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szint.

Az *Alveolina* nemzetség képviselői az eddigi megfigyelések szerint pillanatnyilag nem látszanak szintjelzőknek. Előfordulásuk százaléka az egyes szinteken belül nem mutat nagy ingadozásokat, szerepük csak helyenként és lencsésen kőzetalkotó, s ilyen megjelenésben nem nagy területekre kiterjedő.

Az *Orbitolites* genusz szerepével még nem vagyunk tisztában. Ezigdig úgy látszik, hogy csak az *A. spirás* szintnél mélyebben fordul elő az *Orbitolites complanatus* fajjal, a magyarpolányi gazdag lelőhelyen kívül nem túl nagy mennyiségben. Adataink gyarapodásával azonban rétegtani jelentőségük esetleg növekedhet.

Az egyes fajok elemzése

Az egyes fajok elterjedésének törvényszerűségeit, a fajok szintenkénti eloszlását és egymáshoz való viszonyát a 3. és 4. ábra tünteti fel. A feltüntetett értékek arra vonatkoznak, hogy a faj egy-egy szinten belül hány lelőhelyen fordult elő százalékos érték szerinti megoszlását figyelembe véve.

A *Nummulites laevigatus* faj a hazai irodalom szerint csak az alsőocénben található, mint annak jellegzetes alakja. A 3. és 4. ábra szerint kétséggkívül az alsőocén yprézi emeletében a legelterjedtebb (52%), de a lutéciai emelet alján, ha kis százalékban is, az A. spirás szintig megtalálható. Szintjelzőség tekintetében rendkívül fontos a nagy egyedszáma (ha nem is közetalkotóan) és a molluszkák nagy tömegével való együttes előfordulása.

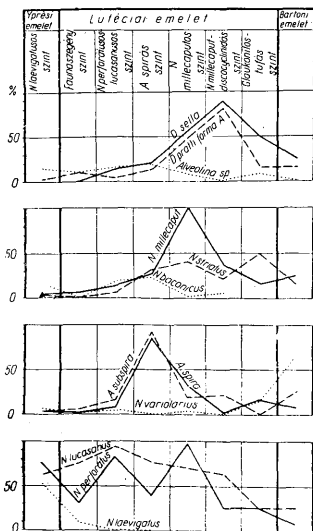
A *N. lucasanus*, a bakonyi eocén legelterjedtebb, minden szintben nagy százalékarányban mutakozó faja. Szintezési célokra csak közetalkotó mennyisége esetén használható fel. A *N. perforatus*val együttes közetalkotó szerepe, a lutéciai emelet *N. perforatus*—*lucasanus* szintjében domborodik ki.

Nagyjában ugyanez mondható el a *N. perforatus* fajról is azzal a különbséggel, hogy százalékarányát tekintve ez szintenként erősebb ingadozásokat mutat és görbéje alapján három szintben általánosabb elterjedésű (yprézi emelet, *N. lucasanus*—*perforatus* szint és *N. millecaputos* szint). Bár a háromcsúcsú görbe maximumát a *N. millecaputos* szintben éri el, ez nem csökkenti a *N. millecaputos* szintjelző értékét, mivel a *N. millecaputos* százalékos mennyisége e szintben a *N. perforatus*éhoz viszonyítva nagyobb.

A *N. baconicus*, sajátos tájfaj, nem szintjelző; az yprézi emeletől a lutéciai emelet *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szintjéig megtalálható. Az eddigi megállapításokkal szemben tehát, ha csökkentebb mennyiségben is, de a lutéciai emelet magasabb részeiben is honos. Az alsóbb szintekben sem mutat jelentősebb kiugró százalékerőteket; optimálisan az A. spirás szintben tenyészett (23%).

A *N. millecaputos* az eddigi irodalmi adatokkal ellentétben megtalálható az összes általunk ismert szintben. Ennek ellenére is jó szintjelző. Ugyanis a *N. millecaputos* szintnél mélyebb helyzetű megjelenése ritkaság számba megy és erősen csökkent számában van a glaukonitos—tufás szintben és a bartoni emeletben is. Optimális előfordulását a nevével jelzett szintben találjuk, ahol közetalkotó (l. a grafikon).

A *N. striatus* az eddigi irodalmi értékelés alapján területünkön biztosan csak a bartoni emeletben található. Szóts E. (1956) — megkérdőjeleze ugyan — a londoni és lutéciai emeletből is említi. A mellékelt görbe szerint a faj az yprézi emeletől a bartoni emeletig egyaránt megvan a Bakonyban. Az A. spirás szintnél mélyebb szintekben azonban csak igen jelentéktelen százalékban szerepel, a glaukonitos—tufás szintig bezárólag azonban még eléggé jelentékeny százalékban jelentkezik. Érdekes, hogy optimuma — hangsúlyozzuk a Bakonyra vonatkozóan — nem a bartoni emeletben van, hanem a lutéciai emelet glaukonitos—tufás szintjében.



3. ábra. A rétegtanilag jelentősebb nagyforaminifera-fajok szintenkénti százalékos megoszlása. Abb. 3. Die prozentuale Verteilung der stratigraphisch wichtigsten Großforaminiferen-Arten in den einzelnen Horizonten.

A *N. variolarius* a Bakony eocénjében mindmáig nem eléggé méltányolt faj. Irodalmunk meg sem említi, holott a bakonyi bartoni emeletre igen jellemző (66%). Hézagosan mélyebb szintekben is megtaláljuk (*N. perforatus*—*lucanus* szint, *N. millicaputus* szint), de nagyobb szerephez csak a glaukonitos—tufás szintben jut (16%), s maximális jelenléte a bakonyi bartoni emeletet jellemzi.

A további *Nummulites* fajok mennyiségre jelentéktelenek, de szintjelző szerepük elsőrendű. A *N. globulus* csak a lutéciai emelet legalsó szintjéből került elő eddig, s igen kis százalékban (5%). A *N. planulatus* és a *N. subplanulatus* viszont csak az yprézi emeletben volt található.

A további részletvizsgálatok természetesen még számos faj jelenlétét, esetleg új fajok megjelenését hozhatják, ez azonban valószínűleg az eddigi következtetéseinkben lényeges változtatást nem eredményezhet.

Az *Assilina spira* több-kevesebb hézaggal az yprézi emeletől a bartoni emeletig bezárólag megtalálható. Az alsóbb szintekben igen ritka, maximumát a róla elnevezett szintben éri el (83%), ahol legtöbbször kőzetalkotó mennyiségben található. A *N. millicaputus* szintől felfelé jelentősége fokozatosan csökken. Az elmondottak az *A. subspirála* is vonatkoznak.

A további két *Assilina* faj, az *A. exponens* és az *A. praespira* előfordulása szintjelzés szempontjából még nem tisztázott. Eddig az *A. spirás* szintnél mélyebben nem találtuk meg őket.

A legelterjedtebb *Discocyclusina* faj a *D. sella*. Az yprézi emeletből és a lutéciai emelet faunaszegény szintjéből hiányzik, a többi szintben megtalálható. Optimumát a *N. millicaputus*—*discocyclusinidás* szintben éri el (89%), ahol kőzetalkotó mennyiségben található. Aránylag gyakori még a *N. millicaputus* (54%) és a glaukonitos—tufás szintekben (50%) is.

A *D. pratti forma „A”* fő elterjedése a *N. millicaputus* és *N. millicaputus*—*discocyclusinidás* szintekre terjed ki (48, ill. 89%). A *D. sellával* együtt az utóbbi szint legjellegzetesebb, egyben kőzetalkotó alakja. Lényegében ezt a szintet a két faj tömeget előfordulásával is jellemezhetnénk. Az eddigi irodalmi adatokkal szemben a faj már az yprézi emeletben megjelenik és végigkövethető az összes szintben. Az előbb említett szintekhez képest, a magasabb, ill. mélyebb szintekben százalékos gyakorisága alárendelt.

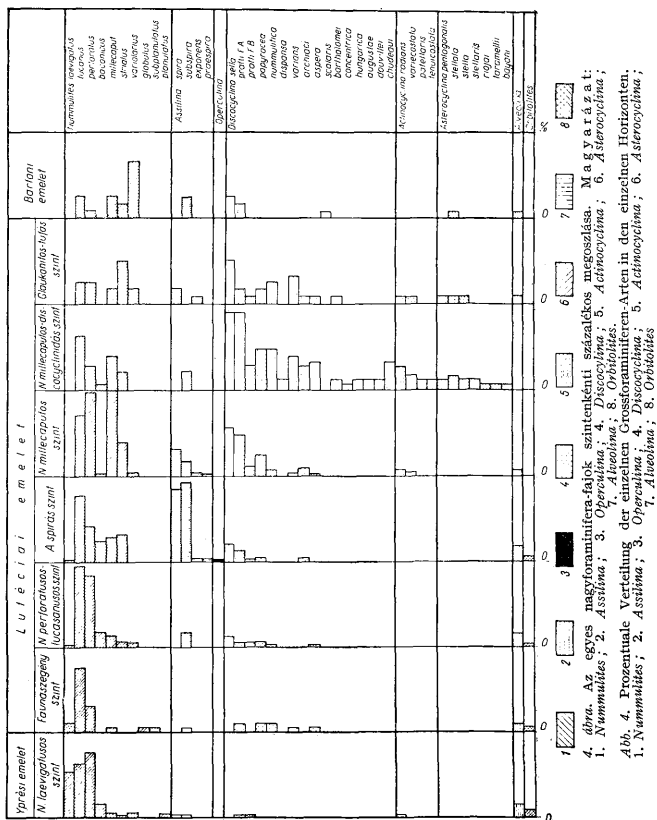
A *D. pratti forma „B”* sokkal kisebb jelentőségű, százalékos jelenléte lényegesen alatta marad a forma „A”-nek, de optimumát ugyancsak a *N. millicaputus*—*discocyclusinidás* szintben éri el.

A *D. papyracea* mind mostanáig mint a Bakony-hegység irodalomban legtöbbet említett, legelterjedtebb *Discocyclusina* faja volt ismert. Ennek okát a téves meghatározásokban kereshetjük, úi. a faj százalékos előfordulása messze mögötte marad az előbb említetteknek. Anyagukban a lutéciai emelet aljától a bartoni emeletig bezárólag megvan. Optimális előfordulása a *N. millicaputus*—*discocyclusinidás* szintben van.

A többi *Discocyclusina* faj nagyobb mennyiségben már csak a lutéciai emelet két legfelső szintjére jellemző. Meg kell azonban emlékeznünk az egyes fajok fajöltőjével kapcsolatos újabb adatokról is.

A *D. nummulitica*, Kecskeméti T. korábbi vizsgálatai (1959) szerint a középső- és felső lutéciai emeletből ismert, újabban azonban a lutéciai emelet alsó szintjében is sikerült megtalálnunk.

A *D. varians* és a *D. aspera* fajöltőjét eddig csak a felső lutéciai rétegekre korlátozták. Anyagunkban azonban sikerült ezeket a fajokat a lutéciai emelet mélyebb szintjeiben is meglesnünk.



Anyagainkból a *D. concentrica*, *D. hungarica*, *D. augustae*, *D. douvilléi* és a *D. chudeaui* fajok csak a *N. millecaputos*—discocyclinás szintből kerültek elő, a *D. chudeaui* tekintélyesebb százalékban (31%). Így ezeket az alakokat, a szint jellegzetes faunagyűjtésében szintjelzőknek tekinthetjük a Bakonyban.

Nagyjából ugyanez vonatkozik az *Actino*-, ill. *Asterocyclinákra* is, bár egyes fajai már a *N. millecaputos* szintben (*Actinocyclina radians*, *Act. variecostata*), ill. még a glaukonites—tufás szintben is előfordulnak (*Ast. pentagonalis*, *Ast. stellata* és *Ast. stella*). Az *Ast. stellata* pedig az eddigi adatokkal szemben a bakonyi bartoni emeletben is megtalálható.

Biocönózis és biotóp

A még folyamatban levő, természeténél és módszerénél fogva időigényes paleoönológiai és paleoökológiai vizsgálatok révén már eddig is nagyon sok értékes adathoz jutottunk. A további vizsgálatok is hasonló eredménnyel kecsegtetnek. Egyelőre itt csak a már is leszűrhető, legszembetűnőbb megfigyeléseket rögzítjük.

A *N. laevigatus* tömeges megjelenése esetén jellegzetes kagyló- és csigafauna társaságában található. A csigák és kagylók legnagyobb része nagytermetű alak, tehát kimondottan partszegélyi.

Azokban a szintekben, ahol a *N. perforatus* és *N. lucasanus* vezető szerephez jut, méginkább ott, ahol közetalkotóvá lesz, egyéb faunaelemet nemigen találunk. Ritkán határozott zátonyépítő formák (*Lithothamnium*, korallok) vagy nagytermetű, a hullámvérést kedvelő molluszkák jelennek meg társaságukban. Ugyanez jellemző az *A. spira* és az *A. subspira* fajokra is.

Ezzel szemben a *N. millecaput* törvényszerűen bő molluszka és tengeri sün faunataársasággal jelentkezik.

A *Discocyclinida*-fajok túlsúlya esetén társaságukban már gyéribb faunát találunk. Ez néhány molluszkaalakból, tengeri sünből és rákféleségből áll.

Rendkívül érdekes az egyes fajok előfordulása, közetalkotó mennyisége és a bezáró kőzet anyaga közti összefüggés, amelyből egyben a fajok egykori optimális biotópjára következtethetünk.

A *N. laevigatus* kedvelt zónája az agyagos—márgás mészkő. A tiszta mészkő jellegű üledékekben (lutéciai emelet alja) egyedszáma lecsökken, majd kihal a faj. A *N. perforatus* és a *N. lucasanus*, bár eléggé perzisztens fajok, mégis optimális életfeltételeiket a tiszta mészsízsap tengerfenéken találják meg. A *N. millecaput* és a *Discocyclinida*-félék viszont inkább agyagosabb, márgásabb jellegű üledékekben lelhetőek.

További érdekes paleobiológiai megfigyelés az, hogy a dímorf alakoknál mindig a makroszférás alakok mennyisége dominál, a nagyobb termetű mikroszférás alakok számszerűségben erősen elmaradnak mögöttük (*N. perforatus*—*N. lucasanus*; *A. spira*—*A. subspira*; *Discocyclina pratti* forma „A” — forma „B” stb.).

Az egyes szintek jellemzése

Az általunk megkülönböztetett alábbi szintek közül az első, a *N. laevigatus* szint az yprézi emelet zárótagja, míg a többi szint a teljes lutéciai emeletet tölti ki.

a) *N. laevigatus* szintet agyagos mészkő képviseli igen dús molluszkatartalommal (kagylók, csigák). Itt jelennek meg először a *Nummulites*-félék, de nem közetalkotó mennyiségben. Jellemző, hogy a *N. laevigatus* valamennyi szint közül itt mutatkozik legnagyobb százalékban. Heteropikus fáciasei gyakoriak (miliolinás mészkő, miliolinás—alveolinás agyagos mészkő stb.). Ajánlatos azonosításnál a feké és fedő kőzeteit is megvizsgálni. Vastagsága 5—10 m.

b) Faunaszegény szint. Igen kemény, sokszor cukros szövetű, mezozóos mészkőre emlékeztető, tömeges megjelenésű tiszta mészkő. Alján breccsa vagy kissé agyagos mészkő is lehet (csékúti nagyköfejtő), néha egybeolvad a fölötte levő szinttel. *Nummulites*eken és tengeri sünökön kívül ritkán tartalmaz ősmaradványt. Ezeket is igen gyéren. Van gyér korall-, ill. *Lithothamnium*-tartalmú zátonyfáciase is (Bakonybél). Vastagsága igen változó.

c) *N. perforatus*—*lucasanus* szint. Jellemző kőzete kemény pados mészkő. Egyes helyeken kavicsos szintek közébeiktatódásával. Úgyszólván tisztán *N. per-*

foratus és *N. lucasani* építi fel. Mellettük egyéb ősmaradvány ritka; ezek durvahéjú, nagyalakú kagylók és csigák, amelyek mellett tengeri sünök fordulhatnak elő. Vastagsága 20—30 méter.

d) *A. spirás*—subspirás szint. Jellegzetesen pados mészkő kőzetalkotó mennyiségű *A. spirával*, *A. subspirával*, kevesebb *N. perforatusszal* és *N. lucasanusszal*, lencsésen Alveolinákkal. Meg kell jegyeznünk, hogy Bakonybélről keletre e szint már nem tekinthető kizárólagos vezetősíntnek.

e) *N. millecaputos* szint. Agyagos mészkő, mészmárga jellemzi. A *N. millecaput* kőzetalkotó mennyiségben szerepel, de mellette igen sok *N. perforatus* és *N. lucasani* is található. A *Discocyclinida*-félék erőteljes fejlődésnek indulnak. Az összes lutéciai szint közül a leggazdagabb faunájú. Uralkodó faunaelemei a csigák, kagylók, tengeri sünök. A legvastagabb lutéciai szint, egyes szelvényekben (Kőleskepe-árok, Csabrendek) eléri a 100 m-t is.

f) *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szint. Kőzettanilag mészmárga. A *Discocyclinidák* túlsúlyban vannak. A *N. millecaput* egyes helyeken erősen háttérbe szorul. Nem nagy vastagságú, maximálisan 5—10 m.

g) Glaukonitos—tufás szint. Finom eloszlású tufa és nagy glaukonittartalom jellemzi márgáit. Uralkodó *Nummulites*-faja a *N. striatus*. A *Discocyclinidák* mennyisége és fajszáma az előbbi szinthez képest csökken, de így is dominál. Nagyforaminiferákon kívül jellemzőek a rossz megtartású tengeri sünök és rákok. Vastagsága 10 m körüli.

*

A bakonyi eoécén finomrétegtanának kidolgozására irányuló munkánk eddigi vizsgálati eredményeit foglaltuk itt össze. A nagyforaminiferák vizsgálata alapján nagy vonásokban rétegtani beosztást dolgoztunk ki a Bakonyra. Ez túlmegy az eddigi, többnyire csak emeletbeosztásokra szorított tagolásokon és a bakonyi eoécén nagyforaminiferát tartalmazó üledékeiben több szintet jelöl ki. Tisztában vagyunk azzal, hogy beosztásunk még nem léphet fel a tökéletesség és kiforrottság igényével, de kísérletnél lényegesen több. Úgy hisszük, további kutatásainkhoz megteremtettük a megbízható, széleskörű vizsgálatokon nyugvó kiindulási állapot. További beható vizsgálatainkkal az itt vázolt beosztást szeretnénk még pontosabbá és finomabbá tenni.

IRODALOM — LITERÁTURA

- Bertalan K.: Bakonyból környékének eoécén képződményei. Földt. Közl. 74. 1944. — 2. Böckh J.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. I—II. Földt. Int. Évk. II—III. 1872—74. — 3. Hantken M.: Az ajkai kőszénképlet geológiai viszonyai. A Magyar Földt. Társ. Munk. III. 1867. — 4. Hantken M.: A zirci eoécén rétegek. Földt. Közl. 4. 1874. — 5. Hantken M.: Az alveolinák szerepe a délnyugati középsőmagyarországi hegység eoécénképződményeiben. Földt. Közl. 4. 1874. — 6. Hantken M.: A Nummulitok rétegzeli (stratigrafiai) jelentősége a délnyugati középsőmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Ért. Term.-tud. Kör. V. 1875. — 7. Hantken M.: Új adatok a déli-Bakony föld- és őslénytani ismeretéhez. Földt. Int. Évk. 5. 1875. — 8. Hantken M.: Hébert és Munier-Chalmas közleményei a magyarországi ó-harmadkori képződményekről. Ért. Term.-tud. Kör. IX. 1879. — 9. Jaskó S.: A Pápai-Bakony földtani leírása. A „Földt. Szemle” mell. Budapest, 1935. — 10. Kecskeméti T.: *Asilina praespira* Douville aus dem ungarischen Eozän. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. s. n. 8. 1957. — 11. Kecskeméti T.: Bis jetzt in Ungarn unbekanntes *Discocyclina* und *Asterocyclina* aus dem Eozän von Ajka. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. s. n. 9. 1958. — 12. Kecskeméti T.: Die *Discocycliniden* des südlichen Bakonygebirges. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 51. 1959. — 13. Kopek G.: Jelentés az Északi-Bakony keleti része eoécén üledékeinek 1958. évi újvizsgálatáról (Kézirat, MÁFI Adattár) 1959. — 14. Kopek G.: Jelentés a Bakonyhegység eoécén képződményeinek 1958—59. évi újvizsgálatáról. (Kézirat MÁFI Adattár), 1960. — 15. Lóczy L. sen.: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti települése. A Balaton Tud. Tan. Ered. I. k. I. r. I. sz. Bp. 1913. — 16. Noszky J. jun. et Vigh Gy.: Előzetes jelentés az úrkúti mangánbánya környékén végzett földtani vizsgálatokról. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38. I. 1941. — 17. Noszky J. jun.: Jelentés az 1950. évben Magyarországon az É-i Bakony középső és Ny-i részén Alsóperje—Zirc—Bakonybél—Ügöd és Bakonyjako térségében végzett bauxitkutatási munkálatokról. (Kézirat, MASZOBAL, Évi Jel. 1950) 1951. — 18. Noszky J. jun.: Jelentés a Fés—Cserye—Várpalota—Csór környékén végzett bauxitkutatási munkálatokról. (Kézirat, MÁFI Adattár) 1952. — 19. Noszky J. jun.: Jelentés a „Bakonyi Csoport” 1957. évi Siúreg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. (Kézirat, MÁFI Adattár) 1957. — 20. Rozložník P. et Hantken M. et Madarász Zs.: Nummulinák Magyarország ó-harmadkori

rétegeiből. Földtani Szemle, 1.4. 1924. — 21. Rozlozsnik P.: Bevezetés a Nummulinák és Assilinak tanulmányzásába. Földt. Int. Évk. XXVI.1. 1924. — 22. Rozlozsnik P.: Adatok Ajka vidékének geológiájához. Földt. Int. Évi Jel. 1920—23-ról. 1925. — 23. Rozlozsnik P. et de la Harpe, Ph.: Matériaux pour servir a une Monographie des Nummulines et Assilines. Földt. Int. Évk. XXVII.1. 1926. — 24. Rozlozsnik P.: Führer in Ajka—Csingervölgy. Führer z. d. Studienreisen Pal. Ges. Bp. 1928. — 25. Rozlozsnik P.: Studien über Nummulinen. Geol. Hung. Ser. Pal. 2. 1929. — 26. Szóts E.: Magyarország eoecén (paleogén) képződményei. — L'Éocène (Paléogène) de la Hongrie. Geol. Hung. Ser. Geol. 9. 1956. — 27. Taeger H.: Összehasonlító megfigyelések a Déli-Bakony eoecén rétegeiről. In: Lóczy L.: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. k. l. r. l. sz. Budapest, 1913. — 28. Tomor-Thirring J.: A Bakony dudaroszlopi „Sűrű” hegycsoportjának földtani és öslénytani viszonyai. A „Földt. Szemle” mell. Budapest, 1937. — 29. Vadász E.: Eoecén rétegek. Földt. Közl. 72. 1942. — 30. Vadász E.: Magyarország földtana. Budapest, 1960. — 31. Vecsey Gy.: A bakonyi Ajka—Űrkút—Halimba környékének eoecén képződményei. A „Földt. Szemle” mell. Budapest, 1939.

Gliederung des Bakonyer Eozäns auf Grund von Grossforaminiferen

G. KOPEK—Dr. T. KECSKEMÉTI

Der einleitende Teil des Aufsatzes befasst sich mit der Abgrenzung und Gliederung der Eozänbildungen im Bakonygebirge.

Nach unten, den Kreideschichten zu ist die Abgrenzung der Eozänbildungen recht einfach. Das Bakony-Gebirge lag nämlich im Dan, Mons und Thanet trocken, und zugleich gingen auch tiefgreifende tektonische Bewegungen und eine starke Abtragung vor sich. Demzufolge können die Kreide- und Eozänbildungen sowohl faunistisch und lithologisch, als auch anhand ihrer Lagerungsverhältnisse leicht unterschieden werden.

Bei der Abgrenzung gegen das Oligozän ist die Lage ähnlich. Die jüngsten Ober-eozänbildungen, die höchsten Glieder der Bartonstufe, sind nach unseren heutigen Kenntnissen über das Bakonygebirge, vermutlich infolge einer Erosionsphase, allgemein abwesend. Über den tektonisch präformierten Eozänbildungen der verschiedensten Horizonte lagern mit einer scharfen Diskordanz oligozän-miozäne terrestrische bzw. miozäne marine oder noch jüngere Bildungen.

Innerhalb des Eozäns richten sich die Verfasser nach der Stufeneinteilung der Tabelle I. Demnach verstehen sie unter Untereozän die Mons-, Thanet-, Sparnacien- und Yprésstufe. Als Mitteleozän wird die Lutetstufe betrachtet, und das Obereozän enthält die Bartonstufe.

Das Sparnacien besteht lithologisch überwiegend aus lockeren klastischen, untergeordnet aus gebundeneren kalkig-klastischen Ablagerungen, mehrfach mit Kohlenflözen. Die Fazies der Ablagerungen sind infolge der häufigen Meeresbodenschwankungen abwechselnd terrestrisch, limnisch, brackisch und marin. Die Lagerung ist im allgemeinen linsenartig, die einzelnen Bildungen sind von relativ kleiner Verbreitung, deshalb ist die Zahl der einander gegenseitig heteropisch abwechselnden Fazies gross. Diese Bildungen werden durch eine reiche Molluskenfauna und durch das vollkommene Fehlen von Nummuliten gekennzeichnet. In der Yprésstufe kommen die schwach klastischen, kalkigen Ablagerungen zu einem Übergewicht. Infolge der schwächeren Bodenschwankungen ist auch die Abwechslung der Fazies nicht so bunt. Die Bildungen sind ausnahmslos marin. Die Fauna ist, besonders was die oberen Horizonte betrifft, überaus reich. Die Nummuliten sind, obzwar stratigraphisch von grosser Wichtigkeit (*N. subplanulatus*, *N. planulatus*, *N. laevigatus*), nicht häufig. Die Fauna wird von den Mollusken beherrscht.

Das Mitteleozän wird lithologisch durch kalkige Sedimente bzw. Kalksteine gekennzeichnet. Die oberen Horizonte sind bereits toniger, tonige Kalksteine und Kalkmergel werden häufig. Der Komplex besitzt sowohl horizontal als auch vertikal eine recht grosse Verbreitung. Die Ablagerungen sind marin und transgressiv. In der Mehrzahl der Aufschlüsse gibt es litorale Rifffalke, in den Becken neritische Bildungen. Der unterste Horizont ist sozusagen fossilieer, wogegen in den höheren die grossen Foraminiferen sich gesteinsbildend anreichern. Mollusken sind nur in den obersten Horizonten von Belang, ihre Arten- und Individuenzahl ist kleiner als im Untereozän.

Infolge der Abtragung der höheren Horizonte wird das Obereozän nur durch die Bildungen der unteren Stufe, des Bartons vertreten. Diese bestehen aus Mergel, Tonmergel, weiterhin aus tuffigen bzw. tuffitischen Sandsteinen. In der Fauna spielen die grossen Foraminiferen und Mollusken bedeutende Rollen. Die Abgrenzung gegen das Mitteleozän wird im westlichen Bakony durch scharfe faunistische und lithologische Unterschiede, im Osten durch eine klar sichtbare Denudation ermöglicht.

Die Eozänfazies des Bakonygebirges sind in Tabelle I. u. II. zusammengestellt (S. 443, 445. S. im ungarischen Text).

In den weiteren Kapiteln des Aufsatzes besprechen Verfasser die Untersuchungen, deren Ergebnisse zu den Grundzügen einer Mikrostratigraphie des Bakonyer Eozäns geführt haben.

Die eingehende faunistische und paläoökologische Untersuchung der Grossforaminiferen von 355 Aufschlüssen ergab das Faunenbild der einzelnen Fundstellen und deren Vergleich (443, 445. S.) die kennzeichnenden Faunenvergesellschaftungen der einzelnen Horizonte.

Die Analyse der Faunenvergesellschaftungen erfolgte mit einem quantitativen Verfahren, durch Diagramme (Abb. 2., 3., 4. im ung. Text) jedoch sind auch die Einflüsse der Umgebung auf die Vergesellschaftungen weitgehend in Betracht gezogen worden.

Anhand der Untersuchungen mit diesem Verfahren haben die Verfasser eine stratigraphische Einteilung entwickelt, die eingehender als die bisher nur die Stufen unterscheidende Gliederung ist und haben in den Grossforaminiferen enthaltenden Ablagerungen des Bakonyer Eozäns sieben Horizonte festgestellt.

Die einzelnen Horizonte lassen sich wie folgt kennzeichnen:

Horizont des *Nummulites laevigatus*. Mergelarten, tonige Kalksteine mit sehr reichem Molluskengehalt. Hier treten die Nummuliten zuerst auf, jedoch nicht in gesteinsbildenden Mengen. Es ist merkwürdig, dass *N. laevigatus* unter allen Horizonten hier im grössten Prozentsatz auftritt. Es gibt mehrere heteropische Fazies (Miliolinenkalkstein, toniger Miliolinen-Alveolinenkalkstein usw.). Bei einer Parallelisierung empfiehlt es sich, auch die Liegend- und Hangendschichten in Betracht zu ziehen. Die Mächtigkeit des Horizontes beträgt 5—10 m.

Faunenarmer Horizont. Er besteht aus einem sehr harten, massigen, mesozoisch anmutenden reinen Kalkstein von zuckerkörnigem Gefüge. Im untersten Teil kann eine Brekzie oder etwas tonige Kalkschicht auftreten (Grosser Steinbruch von Cséktút). Dieser Horizont ist manchmal mit dem Hangenden verwachsen. Neben Nummuliten und Seeigeln sind Fossilien recht selten. Es kommt auch eine seltene Koralle und Lithothamnien führende Riffazies vor (Bakonybél). Die Mächtigkeit ist recht variabel.

Horizont des *N. perforatus* und *lucasanus*. Harte, bankige Kalksteine. An manchen Stellen schalten sich schottrige Lagen ein. Das Gestein besteht fast ausschliesslich aus *N. perforatus* und *lucasanus*; weitere Fossilien sind selten; es können grobschalige, grosse Muscheln und Schnecken, eventuell auch Seeigeln vorliegen. Die Mächtigkeit beträgt 20—30 m.

Horizont der *Assilina spira-subspira*. Bankige Kalksteine mit *A. spira* und *subspira* in gesteinsbildender Menge, untergeordneter mit *N. perforatus* und *lucasanus*, und mit Alveolinen in Linsen. Man muss feststellen, dass östlich von Bakonybél dieser Horizont nicht als absoluter Leithorizont dasteht.

Horizont des *N. millecaput*. Tonige Kalksteine, Kalkmergel, *N. millecaput* tritt in gesteinsbildender Menge auf, daneben findet man jedoch recht viel *N. perforatus* und *lucasanus*. Die Discocyclusen sind in einer kräftigen Entwicklung begriffen. Unter all den lutetischen Horizonten ist dieser am fossilreichsten. Neben den grossen Foraminiferen sind auch die Mollusken und Seeigeln bedeutend. Weiterhin ist dieser Horizont auch am mächtigsten innerhalb des Lutet entwickelt, in einigen Profilen (Köleskepe-Graben, Csabrendek) erreicht er eine Mächtigkeit von 100 m.

Horizont mit *N. millecaput* und *Discocyclusina*. Lithologisch wird er durch Kalkmergel gekennzeichnet. Die Discocyclusen (*D. sella*, *D. pratti*, *D. papyracea* sind am häufigsten) sind in der Mehrzahl, *N. millecaput* tritt örtlich stark in den Hintergrund. Die Mächtigkeit ist nicht gross, höchstens 5—10 m.

Glaukonitisch-tuffiger Horizont. Seine Mergel werden durch feinterteilte Tuffstoffe und einen hohen Glaukonitgehalt gekennzeichnet. Die vorherrschende Nummulitenart ist *N. striatus*. Die Zahl und Artenzahl der Discocyclusen nimmt im Verhältnis zum vorangehenden Horizont ab, ist jedoch noch immer dominierend. Neben grossen Foraminiferen sind noch Seeigeln schlechter Erhaltung und Krebse kennzeichnend. Die Mächtigkeit beträgt etwa 10 m.

Der erste Horizont mit *N. laevigatus* ist das Schlussglied der Yprésstufe, wobei die restlichen sechs die ganze Lutetstufe ausfüllen.