

XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK)

Kolozsvár, 2015 április 15–18.

A Berédi Márga Formáció késő-eocén kis és nagy bentosz foraminifera faunájának paleoökológiai vizsgálata

Szerző:

Kövecsi Szabolcs Attila

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Biológia-Geológia Kar, Földtan-Őslénytan Tanszék

Témavezetők:

dr. Silye Lóránd egyetemi adjunktus

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Biológia-Geológia Kar, Földtan-Őslénytan Tanszék

dr. Less György egyetemi tanár,

Miskolci Egyetem, Miskolc, Műszaki Földtudományi Kar, Földtan-Teleptan Tanszék

Tartalomjegyzék

1.Bevezető	3
2.Az Erdélyi-medence geológiája.....	4
2.1. Az Erdélyi-medence paleogén rétegtana	5
2.1.1. Zsibói Formáció (Formațiunea Jibou)(Hofmann, 1879)	5
2.1.2. Kalota formációcsoport (Grupul Călata) (Rusu, 1995)	6
2.1.3. Nádas-völgyi Formáció (Formațiunea de Valea Nadășului) (Popescu, 1978)	7
2.1.4. Türei Formációcsoport (Grupul de Turea) (Rusu, 1995)	7
2.1.5. Moigrádi Formáció (Formațiunea de Moigrad) (Rusu, 1970).....	8
2.1.6. Danki Formáció (Formațiunea de Dâncu) (Rusu, 1972)	8
2.1.7. Fellegvári Homokkő Formáció.....	9
2.2.A vizsgált feltárás	10
3. Anyag és módszerek	12
3.1. A minták feldolgozása	12
3.1.1.A kis foraminiferák előkészítése	12
3.1.2. A nagy foraminiferák preparálása	12
3.2.Biometria	13
3.2.1.A Nummulites fauna biometriai értelmezése	14
4. Eredmények és kiértékelésük	16
4.1.A minták közettani jellemzői és parányóslénytani tartalma.....	16
4.2. A vizsgált fontosabb nemzetségek ökológiai adatai.....	18
4.3.Mészvázú bentosz foraminiferák morfo csoportjai	19
4.4.A vizsgált fauna paleoökológiai értelmezése	20
4.4.1.Életmód.....	20
4.4.2.Táplálkozásmód.....	20
4.4.3.Sótartalom.....	21
4.4.4.Élőhelyek (mélység).....	21
4.4.5.Morfocsoportok	22
4.4.6.A nagy foraminiferák ökológiai értelmezése	23
5.Következtetések.....	24
6.Köszönetnyilvánítás	25
Könyvészet:	26
Függelék	31

1.Bevezető

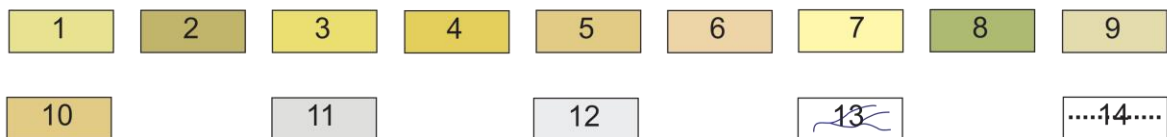
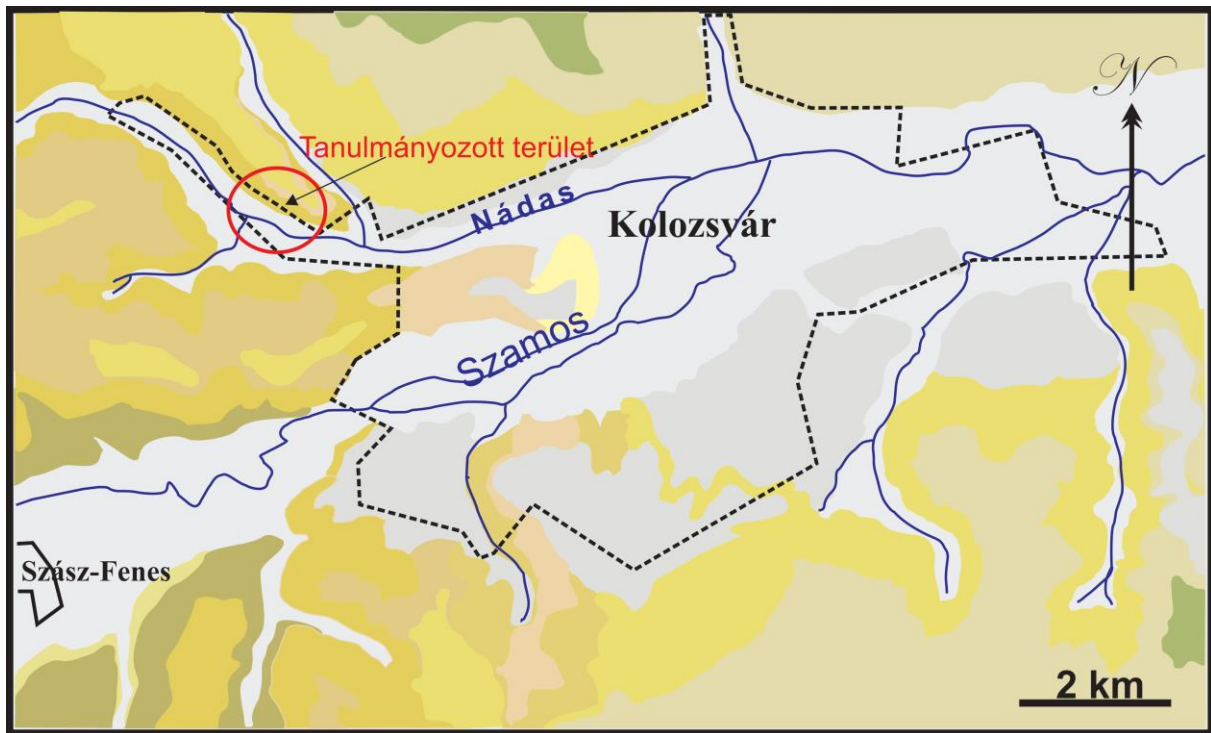
Jelen dolgozat témája az Erdélyi-medence paleogénjéhez tartozó eocén-oligocén (Rusu et al., 1993) Berédi Márga Formáció (Hofman, 1879) kis és nagy bentosz foraminiferáinak ökológiai vizsgálata. Az általam vizsgált formáció eocén része egy faj és egyedszám gazdag bryozoa faunát tartalmaz (Ghiurcă, 1962), azonban a formáció oligocén korú részében ezek száma hirtelen lecsökken. A bentosz foraminiferák segítségével szeretnénk választ kapni, hogy az ökológiai paraméterekben milyen változások következtek be.

A kora-miocén idején jellemző kompressziós erők hatására a medence flexurális medencetípusként viselkedett, majd a középső miocéntől kezdődően előbb egy jelentős és hosszan tartó süllyedéssel, majd egy kiemelkedéssel jellemezhető ív mögötti medenceként írható le az Erdélyi-medence (Krézsek és Bally 2006).

Az általam kutatott őslények a likacsosházuak, masnéven likacsoshélyúak osztályába tartoznak (Loeblich&Tapan 1992). A recens fajok főként a tengerek és oceánok különböző környezetekben élnek és ökológiai preferenciáik elfogadhatóan ismertek (Murray 1991, 2006). Így fosszilis egyedeik a vizsgálat révén nemcsak az őket tartalmazó kőzetek korát, hanem az üledékképződés során jellemző (paleo)ökológiai paraméterekre is következtethetünk.

2. Az Erdélyi-medence geológiája

Az Erdélyi-medence üledékgyűjtőként való fejlődése a késő-kréta idején kezdődött, a Tisza és Dacia kontinentális tömbök ütközése révén, a medence aljzatának a kialakulásával (Csontos et.al. 1992). A medence két tektonikai egységre van rátelepülve. Az egyik egységet a Dacidák, míg és a Transzilvanidák deformált elemei alkotják, míg a másodikat az előbbi tektonikai egységek poszttektonikus takarói (Săndulescu 1984).



1.ábra. A Kolozsvár környéki területek földtani térképe (Baciu, C. és Filipescu, S., 2002)

1.Fojdás, Kapusi, Martonosi Formáció (lutéciai-priaboniai); 2.Vistai Mészke Formáció (priaboniai); 3.Nădas-völgyi Formáció(priaboniai); 4.Kolozsvári Mészke(priaboniai); 5.Berédi Márga Formáció(priaboniai-rupéli); 6.Mérai Formáció(rupéli); 7.Moigrádi és Danki Formáció(rupéli); 8.Középlaki, Almásköblősi, Szetnkirályi Formáció(eggeri); 9.Korosi Formáció(eggenburgi); 10.Kettősmezői Formáció(eggenburgi); 11.Pleisztocén; 12.Holocén; 13.Folyók; 14.Települések;

2.1. Az Erdélyi-medence paleogén rétegtana

A paleogén üledékek az Erdélyi-medencében egy sor zsák (sag) medencében rakódtak le, amelyeket kisebb inverziók választottak el egymástól. Ilyen típusú medenceként a késő-kkrétától lehet jellemezni az Erdélyi-medencét és e fejlődési fázisa egészen a miocénig kezdetéig tartott. Az Erdélyi-medence paleogén rétegtanára az egyes üledékes képződmények időben való ismétlődése jellemző. Az egykori üledékes környezetek ismétlődését már Koch (1894) is megfigyelte. E paleogén rétegsort az alábbiakban Filipescu (2001) alapján mutatom be.

katti	Almásköblősi Formáció
	Középlaki Formáció
rupéli	Szamosörmezői Homokkő
	Fellegvári Homokkő Formáció
	Danki Formáció
	Moigrádi Formáció
	Mérai Formáció
priabonai	Berédi Márga Formáció
	Kolozsvári Mész
	Zsoboki Formáció
	Nádas-völgyi Formáció
	Vistai Mész Formáció
bartonai	Martonosi Formáció
	Kapusi Formáció
lutéciai - masstrichti	Fojdás Formáció
	Zsibói Formáció

2.ábra. Az Erdélyi-medence paleogén rétegtana Filipescu (2001) nyomán

2.1.1. Zsibói Formáció (Formațiunea Jibou)(Hofmann, 1879)

Egy kontinentális litosztratigráfiai egység, melynek kora késő masstrichti - késő lutéciai. Ez az egység a deformált medence aljzatra vagy késő-kréta üledékekre telepedik. Nagyrészt klasztos üledékek, amelyekben függőleges és vízszintes fácies váltakozások, piros agyagok,

piros, zöldes-fehér homokkövek, kavicsok és konglomerátumok figyelhetők meg. A formáció vastagsága kb. 1400 m.

2.1.2. Kalota formációcsoport (Grupul Călata) (Rusu, 1995)

Koch (1894) még alsó tengeri sorozat néven is említette, a Zsibó és Nádas-völgyi kontinentális formációk között található, négy litosztatigráfiai egység alkotja: Fojdás, Kapus, Martonosi és a Vistai Mészkő Formációk.

Fojdás Formáció (Formațiunea de Foidaș) (Bombiță, 1984)

Egy tengeri üledékekből alkotott egység, melynek kora késő-lutéciai. Ez a formáció a lutéciai transzgresszióval egyidőben rakódott le. Szürkés-zöld agyagok, lamináris mikrites mészkövek és dolomitok, anhidritek és gipszek alkotják, 15 m vastagságban. Ezen üledékek egy intertidális, szupratidális környezetben rakódtak le.

Kapusi Formáció (Formațiunea de Căpuș) (Popescu 1978)

Megfelelője a régebbi irodalomban előforduló úgynevezett “alsó moluszkás márga rétegek” (Koch, 1894) és a “*Nummulites perforatus* szintnek”. Egy őslényekben gazdag, tipikusan tengeri üledékes összlet. Szürke, kékes-zöld agyagok, bioklasztos, vas oolitos mészkövek alkotják. A formáció kb. 15 m vastag, kora késő-lutéciai-bartoniai.

Martonosi Formáció (Formațiunea de Mortănușa) (Bombiță&Moisescu, 1965)

A teljes egészében nyíltvízi környezetben lerakódott üledékek alkotta, 80 m vastag litosztatigráfiai egység. A Kapusi és a Vistai Mészkő Formáció közé ékelődik.

Inaktelki Tagozat (Membrul de Inucu) (Mészáros&Moisescu, 1991)

Egy tengeri üledékekből alkotott egység, amely közel 15 m vastagságú. Finomszemcsés üledékek alkotják, bioklasztos mészkő betelepülésekkel, amelyek csiga vázakban nagyon gazdagok. A *Crassostrea bersonensis* biohorizont, ezen egység felső részében található (Rusu 1987).

A tagozat kora bartoni.

Magyarvalkói Mészkő Formáció (Formațiunea Calcarul de Văleni) (Rusu, 1987)

Korábban “Veltes Mészkő” néven volt ismeretes, amely egy 8m vastagságú karbonátos tagozat. Egy egykori karbonátos, bioklasztos zátony üledékei alkotják, amelyben kis és nagy foraminiferák (*Nummulites striatus*, *Nummulites perforatus*, *Alveolina elongata*), osztrakodák,

kagylók, csigák, tűskésbőrűek és algák maradványai fordulnak elő. A formációból előkerült nannoplankton flóra együttesek az NP16-NP17 biozónába tartoznak, amely megfelel a bartoni kornak.

Incsel Tagozat (Membru de Ciuleni) (Rusu, 1995)

A Martonosi Formációnak legfelső tagozata. 45 m vastag és a típus területen szürkés-zöldes, finom szemcsés üledékek alkotják, osztreás, pektenes, osztrakodás és foraminiferás mészarenit beékelődésekkel. Az üledékekből előkerült nannoplankton és nummulites együttesek a felső-bartoniai és alsó-rupéli emeletek jellegzetes fossziliái.

Vistai Mészkő Formáció (Formațiunea Calcarul de Viștea) (Răliceanu&Saulea, 1965)

A Kalota Formációcsoporthoz legfelső része. Legelőször Koch Antal írt le 1894-ben, mint "alsó durva mészkő rétegek". Sekélytengeri bioklasztos padok, mészarenites, dolomikrites kőzetek, sziliciklasztos beékelődések alkotják 8 m vastagságban. A formációból előkerült fossziliák között kis és nagy foraminiférák (*Nummulites fabianii*, *Alveolina elongate*), csigák, tűskésbőrűek (*Scutella*) találhatóak. A nagy foraminifera fauna alapján a formáció kora priaboniai.

2.1.3. Nádas-völgyi Formáció (Formațiunea de Valea Nadășului) (Popescu, 1978)

Megfelel a Koch Antal által bevezetett „felső tarka agyagoknak”. Ez a litosztratigráfiai egység a második kontinentális üledékekből álló formáció az Erdélyi-medence paleogén rétegsorában. Parti és terrigén folyami üledékek alkotják, amelyek két üledékösszletre oszthatók: egy alsó, 20 m vastagságú, homokos és egy felső, tarka vörös agyagok- alkotta felső részre, amelynek vastagsága eléri a 70 métert. Az üledékekben édesvízi gasztropodák, növények és emlős maradványok (*Brachidiastematherium transylvanicum* Böckh) találhatóak. Rusu 1996-ban elhatárolta e formáción belül a Fenesi Tagozatot, amely egy tengeri mészkő beékelődés, amelynek vastagsága 3,5 m és hasonló a Vistai Mészkő Formációhoz.

2.1.4. Türeai Formációcsoporthoz (Grupul de Turea) (Rusu, 1995)

Magába foglal számos litosztratigráfiai egységet. A második paleogén tengeri rétegösszlet, amely a középső-priaboniatól egészen az alsó-rupéliaiig terjed.

Zsoboki Formáció (Formațiunea de Jebucu) (Bombiță, 1984)

Egy átmeneti egység amelyet gipszek, dolomikritek, *Anomiás* mészkövek, szén és agyagok alkotnak.

Kolozsvári Mészkő Formáció (Formațiunea Calcarul de Cluj) (Hofmann, 1879)

A Kolozsvári Mészkő Formáció egy porózus wackestone, packstone terrigén szemcsékkel, amely egy karbonátos platformon jött létre. A kőzetben található vázmaradványokat kagylók, csigák, tüskésbőrűek, foraminiferák, kagylósrákok és algák alkotják. A benne található legfontosabb biohorizont a *Crassostrea transilvanica*, amely az egység alsó határától 3-4 méterre található. Ezt követik a *Vulsella*, *Camparila* és tüskésbőrű biohorizontok. A formáció felső határa időben a *Nummulites fabianii* megjelenésével esik egybe. A kőzetekből előkerült nanoplankton az NP20-as zonának felel meg.

Berédi Márga Formáció (Formațiunea Marnelor de Brebi) (Hoffman, 1879)

Egy tipikusan nyílttengeri, sziliciklasztos üledékekből alkotott egység, gazdag bryozoa faunával. A formációból 133 bryozoa faj ismert (Giurcă, 1962). Javarészt meszes agyagok alkotják, amelyekben a foraminiferák, csigák, kagylós és tüskésbőrűek alkotta lumasellás rétegek fordulnak elő. A formáció felső részében található *Pycnodonte gigantea* alkotta biohorizont hagyományosan az eocén-oligocén határként van az Erdélyi-medencében értelmezve.

Mérai Formáció (Formațiunea de Mera) (Koch, 1880)

Két, *Scutella subtrigonia*-ban gazdag réteg határolja. A formáció 20 m vastag és agyagok, homokok, homokkövek és bioklasztos mészkövek alkotják. E formáció kora rupéli.

2.1.5. Moigrádi Formáció (Formațiunea de Moigrad) (Rusu, 1970)

A Gyalu és Meszes környékén ennek a formációnak lehet akár 200 m vastagságú kifejlődése is. Kőzettanilag tarka agyagok, homokok, homokkövek alkotják, amelyek kontinentális környezetben rakódtak le.

2.1.6. Danki Formáció (Formațiunea de Dâncu) (Rusu, 1972)

Ezt a rétegtani egységet szürke, szenes és kagylós agyagok alkotják, melyek csökkent sós és édesvízi környezetben keletkeztek. A formáció alján található *Nucula comata* biohorizont

Meszes és Preluca vidéken előforduló Nagyilondai Formáció (Formațiunea de Ileanda) aljával korrelálható.

2.1.7. Fellegvári Homokkő Formáció

A Danki Formációra települ. Egy csökkent sósvízi környezetben leülepedet lumasellás homokkő. A Meszes és Preluca vidékén a Nagyilondai Formáció bitumenes paláival korrelálható.

Továbbá következik a Szamosörmezői Homokkő Formáció (Răileanu és Saulea, 1955) amelyett fehér kaolinos homokkövek alkotnak. Ezekre a rétegekre települ a kontinentális agyagokból álló Középlaki Formáció (Moisescu, 1972), majd az Erdély-medence paleogén rétegei az Almásköblősi Formáció (Moisescu, 1972) homokos, szenes rétegeivel végződnek.

2.2.A vizsgált feltárás

Az általam vizsgált feltárás Kolozsvár és Kisbács határán található. Itt egy építkezésnek köszönhetően tárták fel kb. 10 méter vastagságban a közetrétegeket. Ennek az alsó, 2,6 m vastagságú részét mintáztam meg Sajgó Mónika és Silye Lóránd segítségével.

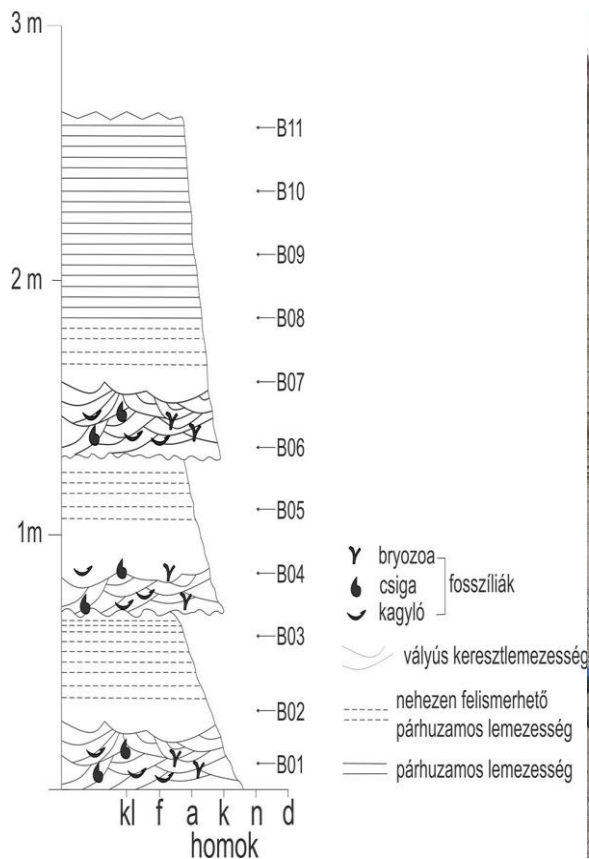
A megmintázott rétegsor a késő eocén-kora oligocén (Rusu et al., 1993) Berédi Formációba (Hofman, 1879) sorolható. E formációban az eocén-oligocén határt a kőzetösszetételben könnyen felismerhető és formáció típusterületén, Beréden (rom. Brebi), is előforduló *Pycnodonte gigantea* szinthez kötik (Rusu et al., 1993). E biohorizontnak nevezett kagylófelhalmozódást sikerült nekünk is megtalálnunk Kisbács területén, az általam vizsgált feltárástól néhány méter távolságra. Megfigyeléseink alapján a *P. gigantea*-k rétegtanilag néhány méterre az általam megmintázott legfelső közetréteg fölött helyezkedik el (3.ábra). Amennyiben a *P. gigantea*-k alkotta szint egy izochron felületet alkot az Erdélyi-medencében, akkor a vizsgált rétegsor kora késő-eocén kellene elegendjen.



3ábra. *Pycnodonte gigantea* szint (Silye Lóránd fotója)

A tanulmányozott szelvényt Kisbács A névvel illettük (É: 46.78499 és K: 023,54318). A rétegsorra 260 cm magas, amelyből 11 mintát gyűjtöttünk be. A mintákat egymástól átlagban nagyjából 25 cm-es távolságra gyűjtöttük be. E mintatávolságnak oka, hogy a kőzettani és terepi viszonyok nem tették lehetővé ennél kisebb léptékű, szakszerű mintázást. A nagyrészt középszemcsés homokok alkotta feltárásban aprószemcsés homokot tartalmazó agyagok is előfordulnak. Az üledékszerkezeteket ugyan elég nehezen lehet a rétegsorban megfigyelni, mégis sikerült három paraszekvenciát (?) elkülönítenünk, amelyeket többé-kevésbé jól beazonosítható eroziós felszínek választanak el egymástól (lásd 4. ábra). E paraszekvenciák alsó részét vályús keresztlemez, főként középszemcsés, elvétve nagyszemcsés homokok

alkotják, melyek gyengén kötöttek. E homokokban nagyszámba fordulnak elő kagylók, csigák és bryozoák elszórtan elhelyezkedő ép vázai vagy váztöredékei. A vályúsan keresztlemezes homokokat minden esetben síklemezes finomabb szemécs (egészen a homokos agyagig finomodó) üledékes kőzetek borítják. Azonban a feltárás alsó és középső részén a síklemezesség csak elvétve figyelhető meg.



4.ábra. Vizsgált feltárás szelvénye



5.ábra. A vizsgált feltárás (Silye Lóránd fotója)

3. Anyag és módszerek

A feldolgozott minták Kolozsvár és Kisbács település határán található mesterséges feltárásból származnak. Jelen dolgozatban bemutatott szelvény magassága 2,60 m amelyből 11 mintát vizsgáltam. A mintákat 25 cm-es intervallummal gyűjtöttük be, mivel ez tűnt a legmegfelelőbb távolságnak, mert a litológiában nem volt látható változás. Az iszapolási maradékban kis és nagy foraminiferákat, bryozoák, kagylók, csillámok és kvarc szemcsék dominálnak.

3.1. A minták feldolgozása

A kis foraminiferák vizsgálatára szánt mintákat a Babeş-Bolyai Tudományegyetem Földtani Intézetének Mikropaleontológiai Laboratóriumában készítettem elő, míg a nagy foraminiferák vizsgálatára iszapolt mintákat a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, Teleptan-Földtan tanszék laboratóriumában készítettem elő.

3.1.1. A kis foraminiferák előkészítése

A BBTE Mikropaleontológiai Laboratóriumában feldolgozott mintákból kezdetben lemértem 300g kőzetanyagot, majd szárító szekrényben szárítottam egy napot 90C° hőmérsékleten. Utána minden így megszáritott mintából 250 grammot hozzávetőlegesen egy órát főztem, majd 63 µm szitán leiszapoltam. Az iszapolási maradékot szintén szárítószekrényben szárítottam meg. Az így előkészített mintákból kiválogattam mintánként 300 darab Bentoszforaminiferát, amelyeket Franke cellákba tároltam. Az egyedeket egy binokuláris mikroszkóp és szakirodalom segítségével határoztam meg. A határozás során tapasztalt bizonytalanságokat a Miskolci Egyetem Kerámia és Szilikátmérnöki Tanszéken, egy Hitachi TM-100, asztali, csökkentett vákumú páztázó elektromikroszkóppal készített felvételek segítségével oldottam meg.

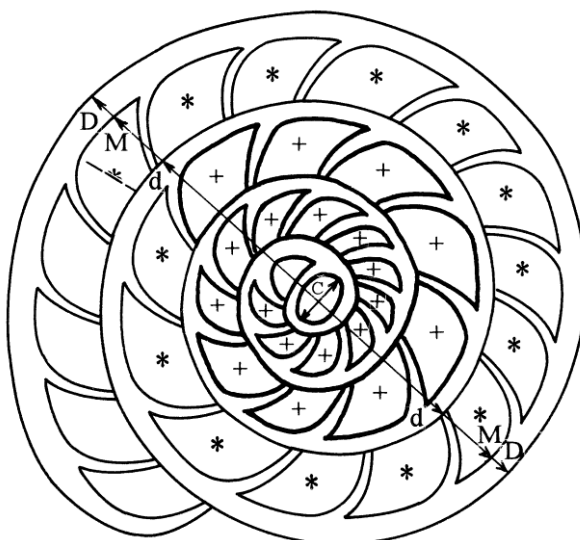
3.1.2. A nagy foraminiferák preparálása

A nagy foraminiferák vizsgálatára használt mintákat a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, Földtan-Teleptan tanszék laboratóriumában készítettem elő. Kezdetben egy 80 µm szitán bő víz segítségével leiszapoltam a mintákat, majd kiszárítottam őket. Ebből az iszapolási maradékból válogattam ki a 11 mintából, mintánként 20-20 egyedet. Továbbá a nagy foraminiferákat kiégettem majd hideg vízbe raktam, annak érdekében, hogy könnyebben

fel tudjam majd tární őket az ekvatoriális metszetük mentén. A feltárásukat egy közönséges kombináltfogó segítségével történt. A feltárt egyedeknek lemértem bizonyos biometria paramétereit (lásd a Biometria fejezetben), majd szakirodalom segítségével fajsztintig meghatároztam őket. Az egyedekről egy Zeiss Discovery V.20 binokuláris mikroszkóppal készítettem fényképeket.

3.2.Biometria

A biometria méréseket a tanulmányozott egyedek széttroppantása után, az ekvatoriális metszetükön lehet elvégezni. Ezen adatok mérését a Less (1999) által bevezetett módszer alapján végeztem. Hat különböző adatot mérünk le, amelyek az embriónális kamra méretének, a második és harmadik kanyarulat atmérőjének adatait, illetve ugyanezen kanyarulatok kamraszámát adja meg, lásd a 6. ábrán.



6.ábra. Az A-generációjú Nummulitesek mérési modja, Less (1999) nyomán

Ezen parameterek a következők:

- C- az embriónális kamra belső keresztátmérője, μm -ben
- d- az első két kanyarulat külső átmérője a kezdőkamra tengelyén át, μm -ben
- E- a kamrák száma az első két kanyarulatban (az első két kamra kivételével), μm -ben. (lásd 6. ábrán, a * jelölt kamrák száma ($E=19$)).
- M- az első három kanyarulat belső átmérője a kezdőkamra tengelyén keresztül, μm -ben

- D - az első három kanyarulat külső átmérője a kezdőkamra tengelyén keresztül, μm -ben
- N - a kamrák pontos száma a harmadik kanyarulatban. (lásd az 6. ábrán, a * jelölt kamrák száma ($N=13.6$))

Továbbá ebből a hat adatból következtetni lehet további hat paraméterre, melyeket az alábbi matematikai képletekkel tudunk kiszámítani.

Ezen paraméterek a következők:

- $K: 100 \cdot (D-d)/(D-C)$ - *spírayílási index*
- $M:m = 100 \cdot (D-M)/(D-d)$ – a spíralemez relatív magassága a harmadik kanyarulatban
- $L:L = d \cdot \pi / N$ - átlagos kamrahossz a harmadik kanyarulatban .
- $H:H = (D-d)/2$ - a harmadik kanyarulat átlagmagassága
- $G:G = 100 \cdot [H \cdot (1-m/100)] / [L + H \cdot (1-m/100)]$ – átlagos kamralak a 3. kanyarulatban a spíralemez nélkül
- $F: F = 100 \cdot H / (H+L)$ - átlagos kamraalak a 3. kanyarulatban a spíralemezzel

3.2.1.A *Nummulites* fauna biometriaie értelmezése

A részletes biometriaie vizsgálatokat Less (1999) nyomán végeztem el. Ezekből az adatokból átlagot számítottam annak érdekében, hogy a vizsgált populációk fejlődéstörténetére következtetni tudjak. Összességében az adatsor alapján nem lehet nagy fejlődési folyamatokra következtetni.

Az adatsort összehasonlítva a Less (1999) által publikált, a Bükk hegység keső-eocén rétegeiből származó *Nummulites chavannesi*-re vonatkozó adatokkal, megállapítható, hogy azok az általam vizsgált faunában található egyedek biometriaie adataihoz nagyon hasonlóak.

			C µm	d µm	D µm	M µm	E µm	N µm
Taxon	Minta	Egyedszám	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag
<i>N.chavannesi</i>	B11	14	136,43	1382,86	2242,14	2097,14	23,03	18,87
<i>N.chavannesi</i>	B10	10	138,00	1494,00	2494,00	2362,00	23,52	19,27
<i>N.chavannesi</i>	B09	20	163,50	1439,50	2450,50	2302,50	22,76	19,44
<i>N.chavannesi</i>	B08	5	128,00	1316,00	2192,00	2056,00	23,44	19,64
<i>N.chavannesi</i>	B07	3	173,33	1406,67	2286,67	2173,33	23,67	19,00
<i>N.chavannesi</i>	B06	17	171,76	1474,12	2409,41	2265,88	23,68	19,69
<i>N.chavannesi</i>	B05	4	132,50	1482,50	2395,00	2237,50	22,53	18,50
<i>N.chavannesi</i>	B04	6	163,33	1358,33	2260,00	2128,33	20,60	17,65
<i>N.chavannesi</i>	B03	5	160,00	1508,00	2510,00	2348,00	20,80	16,30
<i>N.chavannesi</i>	B02	3	186,67	1216,67	1976,67	1856,67	21,67	16,67
<i>N.chavannesi</i>	B01	8	207,50	1380,00	2172,50	2047,50	24,49	18,00

7a. ábra. Az A-generációjú Nummulitesek statisztikai adatai

			Q	R	K	m	L	H
Taxon	Minta	Egyedszám	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag
<i>N.chavannesi</i>	B11	14	75,81	38,17	40,67	16,95	231,46	429,64
<i>N.chavannesi</i>	B10	10	78,23	40,21	42,60	13,48	242,51	500,00
<i>N.chavannesi</i>	B09	20	75,86	41,21	44,15	14,60	233,79	505,50
<i>N.chavannesi</i>	B08	5	77,34	39,92	42,41	15,48	214,77	438,00
<i>N.chavannesi</i>	B07	3	72,29	38,55	41,73	12,93	233,29	440,00
<i>N.chavannesi</i>	B06	17	73,32	38,88	41,84	15,57	235,31	467,65
<i>N.chavannesi</i>	B05	4	77,44	38,55	40,83	17,37	255,19	456,25
<i>N.chavannesi</i>	B04	6	73,72	40,06	43,21	14,52	242,12	450,83
<i>N.chavannesi</i>	B03	5	75,98	40,12	42,85	12,94	301,85	501,00
<i>N.chavannesi</i>	B02	3	66,53	38,30	42,42	15,89	229,27	380,00
<i>N.chavannesi</i>	B01	8	65,97	36,49	40,36	16,20	244,89	396,25

7b. ábra. Az A-generációjú Nummulitesek statisztikai adatai

4. Eredmények és kiértékelésük

4.1. A minták közettani jellemzői és parányóslénytani tartalma

A B-01 minta közettani szempontból finomszemcsés homok, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 40 fajt sikerült meghatároznom, amelyek a *Textularia*, *Cibicidoides*, *Elphidium*, *Lobatula*, *Cibicides*, *Nonion*, *Stilostomella*, *Bolivina*, *Planostomella*, *Ammomarginulina*, *Neoconorbina*, *Melonis*, *Neoeponides*, *Hetreolepa*, *Hanzawaia*, *Eponides*, *Planulina*, *Gyroidinoides*, *Anomalinoides*, *Operculina* és *Nummulites* nemzetségekbe tartoznak.

A B-02 minta közettani szempontból finomszemcsés homok, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 30 fajt sikerült meghatároznom: *Uvigerina*, *Biggerina*, *Bolivina*, *Pararotalia*, *Melonis*, *Nonion*, *Lobatula*, *Cibicides*, *Anomalinoides*, *Cibicidoides*, *Neoeponides*, *Planulina*, *Gyroidinoides*, *Anomalina*, *Discorbis*, *Eponides* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-03 minta közettani szempontból agyag, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 38 fajt sikerült meghatároznom: *Eponides*, *Cibicides*, *Cibicidoides*, *Anomalina*, *Planulina*, *Nonion*, *Gyroidinoides*, *Lobatula*, *Oridorsalis*, *Florilus*, *Dyocibicides*, *Anomalinoides*, *Neoconorbina*, *Lenticulina*, *Charltonina*, *Almaena*, *Rosalina*, *Siphogenerinoides* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-04 minta közettani szempontból finomszemcsés homok, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 42 fajt sikerült meghatároznom: *Gaudryina*, *Bolivina*, *Cornuspira*, *Nonion*, *Melonis*, *Anomalinoides*, *Eponides*, *Charltonina*, *Cancris*, *Cibicides*, *Gyroidinoides*, *Cibicidoides*, *Planulina*, *Nonionella*, *Stichocibicides*, *Anomalina*, *Nuttallides*, *Rosalina*, *Lobatula* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-05 minta közettani szempontból agyag, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 42 fajt sikerült meghatároznom: *Bolivina*, *Frusencoina*, *Spiroplectammina*, *Siphogenerinoides*, *Triloculina*, *Cibicidoides*, *Cibicides*, *Discorbis*, *Nonion*, *Anomalina*, *Planulina*, *Eponides*, *Rosalina*, *Hanzawaia*, *Gyroidinoides*, *Anomalinoides*, *Lenticulina*, *Melonis*, *Baggina* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-06 minta közettani szempontból finomszemcsés homok, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag,

43 fajt sikerült meghatároznom: *Bolivina*, *Siphogenerinoides*, *Nodosaria*, *Cibicides*, *Cibicidoides*, *Planulina*, *Gyroidinoides*, *Lobatula*, *Anomalina*, *Nonion*, *Eponides*, *Rosalina*, *Melonis*, *Nonionella*, *Gyroidinoides*, *Asterigerina*, *Baggina*, *Anomalinoides*, *Discorbis*, *Nuttallides*, *Lenticulina* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-07 minta közettani szempontból finomszemcsés homok, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 55 fajt sikerült meghatároznom: *Nonion*, *Planulina*, *Cibicides*, *Anomalina*, *Eponides*, *Cibicidoides*, *Anomalinoides*, *Bolivina*, *Asterigerina*, *Hanzawaia*, *Discorbis*, *Pararotalia*, *Rosalina*, *Gyroidinoides*, *Nonionella*, *Vaginulinopsis*, *Melonis*, *Triloculina*, *Textularia*, *Lobatula*, *Osangularia*, *Karrerella*, *Siphogenerinoides*, *Globobulimina*, *Cornuspira*, *Queraltina*, *Baggina*, *Discocyclina*, *Chilostomella* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-08 minta közettani szempontból agyag, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 53 fajt sikerült meghatároznom: *Bolivina*, *Globulina*, *Siphogenerinoides*, *Textularia*, *Gaudryina*, *Nonion*, *Cibicides*, *Anomalina*, *Anomalinoides*, *Cibicidoides*, *Gyroidinoides*, *Planulina*, *Oridorsalis*, *Stichocibicides*, *Rosalina*, *Pararotalia*, *Bolivina*, *Discorbis*, *Cornuspira*, *Vaginulinopsis*, *Eponides*, *Gavelinella*, *Korobkovella* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-09 minta közettani szempontból agyag, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 51 fajt sikerült meghatároznom: *Pararotalia*, *Eponides*, *Anomalinoides*, *Hanzawaia*, *Cibicides*, *Nonion*, *Cibicidoides*, *Bolivina*, *Cancris*, *Neoconorbina*, *Baggina*, *Rosalina*, *Planulina*, *Discorbis*, *Textularia*, *Cornuspira*, *Anomalina*, *Tritaxilina*, *Lobatula*, *Gyroidinoides*, *Triloculina*, *Queraltina*, *Dyocibicides* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-10 minta közettani szempontból agyag, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 41 fajt sikerült meghatároznom: *Cibicides*, *Rosalina*, *Cibicidoides*, *Bolivina*, *Cibicidina*, *Anomalinoides*, *Discorbis*, *Nonion*, *Baggina*, *Anomalina*, *Siphogenerinoides*, *Planulina*, *Cornuspira*, *Dyocibicides*, *Pararotalia*, *Eponides*, *Pullenia*, *Lenticulina*, *Gyroidinoides*, *Neoconorbina* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

A B-11 minta közettani szempontból finomszemcsés agyag, amelyben túlnyomó részben kvarc, alárendelten csillámok találhatók. A fauna megtartása nagyon jó és fajgazdag, 45 fajt sikerült meghatároznom: *Cibicidoides*, *Cibicides*, *Nonion*, *Anomalinoides*, *Pararotalia*, *Textularia*, *Rosalina*, *Eponides*, *Anomalina*, *Bolivina*, *Planulina*, *Discorbis*, *Verveulina*, *Cibicidina*, *Baggina*, *Asterigerina*, *Dyocibicides*, *Fissurina*, *Hanzawaia*, *Lobatula*, *Gyroidinoides*, *Lenticulina*, *Triloculina* és *Nummulites* nemzetségek alkotják.

4.2. A vizsgált fontosabb nemzetségek ökológiai adatai

Az egyes génuszok paleoökológiai kiértékelésénél a recens ökológiai adatokra támaszkodtam, úgy, mint egyes génuszok életmódja, táplálkozási módja, az általuk kedvelt víz sótartalma, hőmérséklet, mélység és környezet. Az alábbi adatokat Murray (1991, 2006) alapján állítottam össze.

A *Cibicides* génuszhoz tartozó foraminiferák rögzített epifaunális életmódot folytatnak. Passzív szuszpenziósűrők, normál sótartalmú vízben, lagunákban, self és batiális környezetben élnek.

A *Cibicoides* génuszhoz tartozó foraminiferák epifaunális életmódot folytatnak. Passzív szuszpenziósűrők, normál sótartalmú vízben, self és batiális környezetben élnek.

Az *Elphidium* génuszhoz tartozó foraminiferák infaunális életmódot folytatnak. Növény és detritusz falók, csökkent sótartalomtól a túlsós vízi környezetekben fordulnak elő, brakk és túlsós lagunákban, self és batiális környezetben élnek.

A *Pararotalia* génuszhoz tartozó foraminiferák epifaunális életmódot folytatnak. Növényevők, normál sótartalmú vízben élnek, batiális környezetben.

A *Melonis* génuszhoz tartozó foraminiferák infaunális életmódot folytatnak. Detritusz falók, normál sótartalmú vízben, self és batiális környezetben élnek.

Az *Eponides* génuszhoz tartozó foraminiferák epifaunális életmódot folytatnak. Detritusz falók, normál sótartalmú vízben élnek, self és batiális környezetben.

A *Nonion* génuszhoz tartozó foraminiferák infaunális életmódot folytatnak. Növényevők, normál sótartalmú vizekben, self és batiális környezetben élnek.

A *Bolivina* génuszhoz tartozó foraminiferák infaunális-epifaunális életmódot folytatnak. Detritusz falók, normál sótartalmú vizekben, belsőself és batiális környezetekben élnek.

A *Planulina* génuszhoz tartozó foraminiferák epifaunális életmódot folytatnak. Passzív szuszpenziósűrők, normál sósvízi, self és batiális környezetben élnek.

A *Textularia* génuszhoz tartozó foraminiferák epifaunális életmódot folytatnak, növényevők, normál sósvízi környezetben, lagunákban, selfi és batiális környezetben élnek.

A *Nummulites* génuszhoz tartozó foraminiferák epifaunális életmódot folytatnak, növényevők, normál sósvízi környezetben, lagunáktól a belső selfi környezetben élnek.

4.3. Mészvázú bentosz foraminiferák morfo csoportjai

A tanulmányozott foraminifera együttes paleoökológiai jelentőségét vizsgálni a mészvázú bentosz foraminiferák morfo csoportjának a vizsgálatával. Ez a leggyakoribban használt megközelítés, mivel a váz morfológiája (forma és tekeredési mód) és a modern taxonok ökológiai adatai jól korrelálhatók (Corliss, 1985; Corliss and Chen, 1988; Corlis and Fois, 1990; Gooday, 1994).

1-es morfo csoportot üledékben élő taxonok alkotják (Langer et al. 1989), amelyeknek vázuk kerek planspirális (rounded planspiral) (pl. *Nonion*). A génusz modern fajai általában homokos, iszapos aljzaton, selfi környezetben élnek (Murray, 1991, 2006).

3-as morfo csoportba a plankonvex trochospirális vázú génuszok tartoznak. Kapaszkodó (Murray, 2006) vagy csatolt életmódot folytatnak a vízínövények levelein (Langer, 1993). A modern fajok melyek ehhez a morfo csoporthoz tartoznak általában 50-100 m mélységű vizekben élnek (Murray, 2006).

4-es morfo csoportba plankonvex vagy bikonvex, alacsony trochospirális egyedek tartoznak (pl. *Eponides*). Ebbe a csoportba tartozó egyedek leginkább üledékes aljzaton, normál sósvízi és self-batiális környezetben élnek (Murray, 1991, 2006).

5-ös morfo csoportba a feltekert és nem tekeredett porcelánvázu taxonok tartoznak. Modern miliolida fauna együtteseket és fajokat hiposzalin és tulsós tengeri és lagunáris környezetekből ismerünk (Albami és Serandrei Barbero, 1982; Annin, 2006; Debenay&Guillou, 2002). Továbbá egy pár faj mély selfi (több mint 200 m) környezetből is ismeretesek (Le Calvez, 1958; Murray, 2003).

6-os morfo csoport a kerek lencse alakú buliminidákat és lagenidákat foglalja magába, mivel ezen csoportoknak nagyon hasonlóak az ökológiai paramétereik (Corliss&Chen, 1988). A lapos tojásdad alakú egyedek (*Fissurina*) jó szuboxikus környezet jelzők (Kaiho, 1994).

7-es morfo csoportba lapos, hosszúkás és hengeres buliminák tartoznak. A modern fajok beleértve a (*Bolivina*) génusz egyedeit is– infaunális formák, amelyek a belső selftől a batiális környezetig megtalálhatók (Corliss&Chen, 1988; Murray, 2003, 2006). Ezek jól jelzik az aljzat diszoxikus körülményét és az oceánok minimum oxigén szintjét (Abu-Zied et al., 2008; Bernhard&Sen Gupta, 1999; Gooday et al., 2000; Kaiho, 1991, 1994).

8-as morfo csoportot az alacsony trochospirális rotalidák alkotják. Ezeket nehéz értelmezni mivel kevésbé ismertek és ellentmondásosak a recens fajok (*Lobatula lobatula*) és génuszok (*Anomalinoidea*, *Lobatula*) ökológiai adatai. De mégis ebbe a csoportba tartozó taxonok egy mélytengeri (batiális), nagy energiájú, homokos aljzatú tengeri környezetre

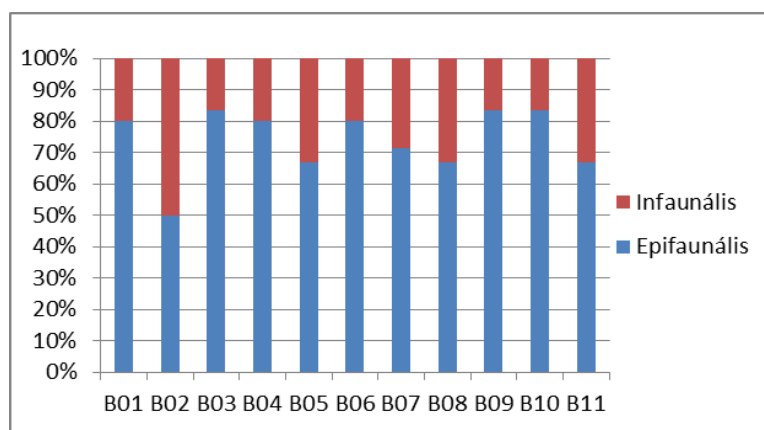
(Ivanova et al., 2008; Lloyd, 2006; Schönfeld, 2002), vagy meleg vizes, hyposzalin környezetet sugálnak (Alve&Murray, 1999; Takata et al., 2006).

4.4.A vizsgált fauna paleoökológiai értelmezése

A fent bemutatott ökológiai adatokból kiindulva elemeztem az általam vizsgált faunát úgy életmód, mint táplálkozási szokás, kedvelt sótartalom és környezet szempontjából. Továbbá ugyanezt az együttest morfológiai csoportok alapján is vizsgáltam.

4.4.1.Életmód

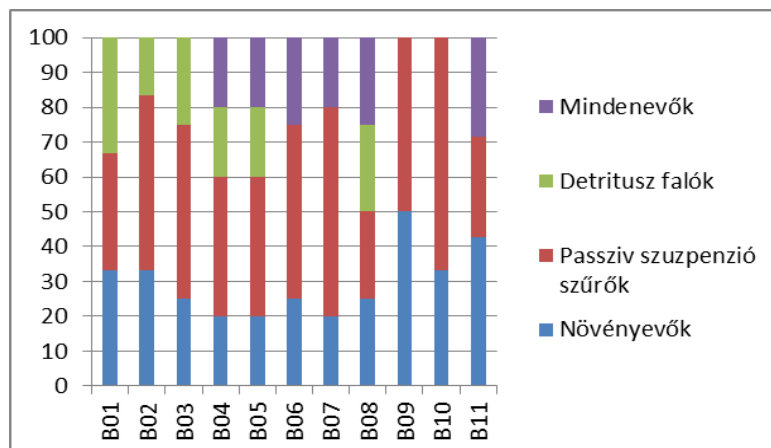
A vizsgált fauna együttes megközelítőleg 70%-a epifaunális életmódot, míg 30%-a infaunális életmódot folytatott. Ebből az arányból főként egy oxigén dús, oligotrof, alacsony szervesanyag tartalmu környezetre lehet uatalni(Corliss és Chen, 1988; Kaiho,1994; Vető et al. ,2007).



8.ábra. Az epifaunális és infaunális elemek eloszlása a vizsgált faunába

4.4.2.Táplálkozásmód

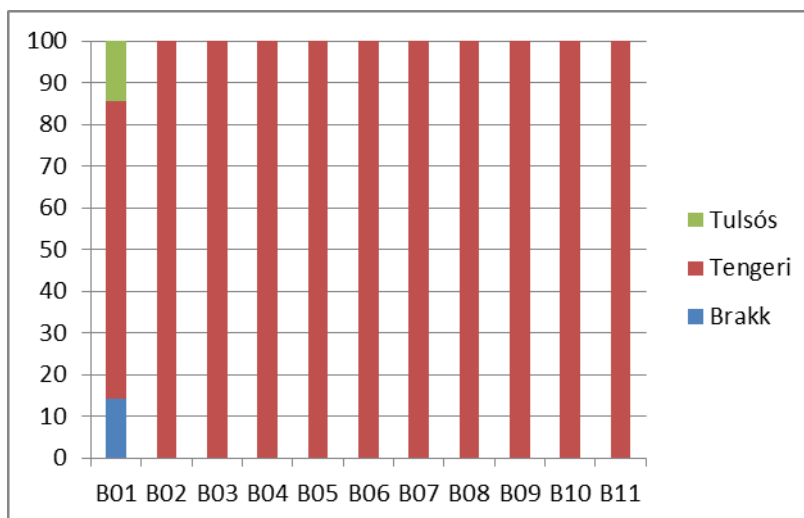
A tanulmányozott fauna génuszainak 25%-a növényevő volt, majdnem 50%-a passzív szuszpenzió szűrő, 15%-a detritusz faló míg megközelítőleg majden 10%-a mindenevő.



9.ábra. A vizsgált fauna eloszlása táplálkozási szokás szerint

4.4.3.Sótartalom

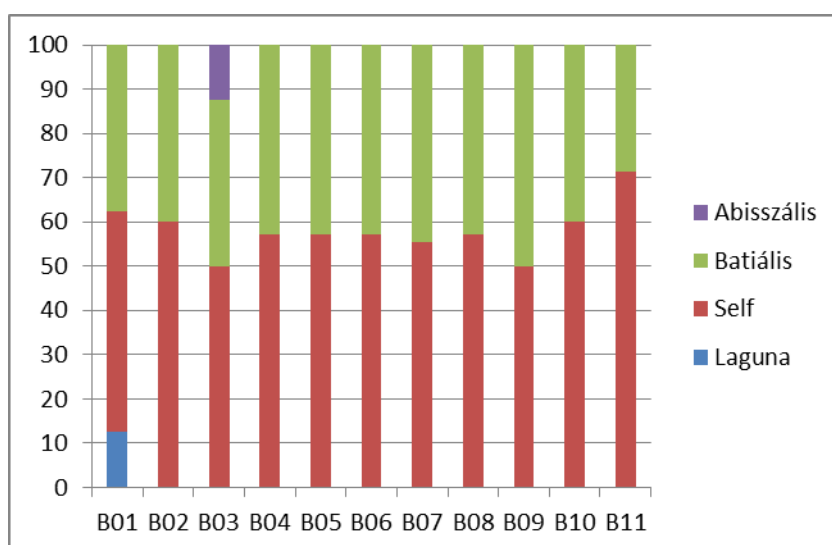
A vizsgált faunát majdnem 100%-ban a normál sótartalmú vizekben élő egyedek uralják. Egyetlen kivétel a B01 minta ahol brakk és tulsós környezetben élő egyedek is megjelentek.



10.ábra. A vizsgált fauna eloszlása a szalinitás függvényében

4.4.4.Élőhelyek (mélység)

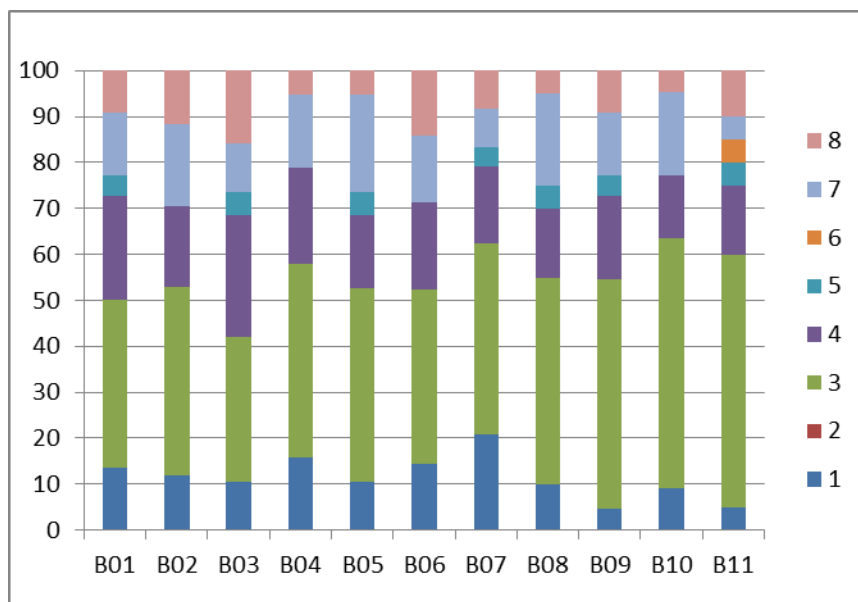
A tengeri környezet mélységének függvényében a tanulmányozott fauna megközelítőleg 60%-a selfi környezetben élt, több mint 30%-a batiális környezetben, míg lagunáris és abisszális környezetben élő egyedek csak 2 mintában jelennek meg. A lagúnákban élő egyedek a B01-es mintában míg az abisszális környezetben élő egyedek a B03-as mintába jelennek meg, de itt sem haladják meg a mintán belüli 10%-ot.



11.ábra. A vizsgált fauna eloszlása a környezet függvényében.

4.4.5. Morfocsoportok

Ahogy az **10.ábrán** is látható a vizsgált fauna együttest a 3-as morfocsoport taxonjai uralják. Ezek kapaszkodó (Murray, 2006) vagy csatolt életmódot folytatnak a vízinövények levelein (Langer, 1993). A modern fajok melyek ehhez a morfocsoporthoz tartoznak általában 50-100 m mélységű vizekben élnek (Murray, 2006).



11.ábra. A morfocsoportok eloszlása a tanulmányozott faunában

4.4.6.A nagy foraminiferák ökológiai értelmezése

A tanulmányozott mintákban a *Nummulites chavannesi* az egyetlen képviselője a nagy foraminiferáknak. Ezek normál sósvízi környezetben, lagunákban és belső selfi környezetben éltek, epifaunális életmódot folytattak, és szimbiózisban éltek alacsonyabb rendű, fotoszintézisre képes növényekkel, melyek a táplálékot biztosították számukra (Murray, 1991, 2006). A *Nummulites*-ek ökológiai adatai alátámasztják a kis foraminiferák ökológiai adatai és morfolocsoportok alapján megállapított öskörnyezetet.

5.Következtetések

A tanulmányozott foraminifera együttesek alapján, egy normál sótartalmú (32-37‰), nagyrészt stabil vízszintű selfi öskörnyezetre lehet következtetni. Nagy valószínűséggel az infaunális formák alacsony száma a szervesanyag, azaz a táplálékmenyiség korlátozottságára, továbbá egy oxigén dús oligotrof környezetre utal. A Nummuliteszek és a 3-as morfocsoportba tartozó egyedek azt sugallják, hogy a fauna együttes túlnyomó része alacsonyabb rendű, fotoszintézisre képes növényekkel élnek, amelyek a táplálékot biztosítják számukra.

6.Köszönetnyilvánítás

Első sorban köszönetet szeretnék mondani témavezetőimnek, dr. Less Györgynek és dr. Silye Lórándnak, a dolgozat témavezetéséért. Továbbá Sajgó Monikának a terepi munkák alatt nyújtott segítségéért, Márkus Izabellának és dr. Kristály Ferencnek a miskolci tartozkodásom alatt nyújtott önzetlen támogatásukért, dr. Kocsera Istvánnak a SEM felvételekért és nem utolsósorban szüleimnek és mindazoknak, akik támogattak a munkám során.

Könyvészet:

- Abu-Zied, R.H., Rohling, E.J., Jorissen, F.J., Fountanier, C., Casford, J.S.T., Cooke, S., 2008. Benthic foraminiferal response to changes in bottom-water oxygenation and organic carbon flux in the eastern Mediterranean during LGM to Recent time. *Marine Micropaleontology*, v. 67, 1-2, p. 46-68
- Albani, A.d., Serandrei Berbero, R., 1982. A foraminiferal fauna from the Lagoon of Venice, Italy. *Journey of Foraminiferal Research*, v. 12, 3, p. 234-241.
- Alave, E., Murry, J.W., 1999. Marginal marine environments of the Skagerrak and Kattegat: a baseline study of living (stained) benthic foraminiferal ecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 146, p. 171-193.
- Annin, V.K., 2006. Ecology of Benthic Foraminifera in the Littoral Zone of Iturup Island. *Marine Biology*, v. 146, p. 841, 847.
- Baciú, C., Filipescu, S., 2002. Structura geologică. In: Cristea, Baciú, V., Gafta, C., D. [ed.]: *Municipiul Cluj-Napoca și zona periurbană. Studii ambientale*, Ed. Accent, 25–36, Cluj-Napoca.
- Bernhard, J.M., Sen Gupta, B.K., 1999. Foraminifera of oxygen-depleted environments. In: Sen Gupta, B.K. (ed.) *Modern Foraminifera* p. 201-216, Kluwer Academic, Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Bombiță, G., 1984. Le Napocien, vingt ans après sa définition. *Revue de Paléobiologie* 3.2, 209-217. Genève.
- Bombiță, G., Moisescu, V., 1968. Données actuelles sur le Nummulitique de Transylvanie. *Mém. BRGM* 28(2), 941-948. Paris
- Corliss, B.H., 1985. Microhabitats of benthic foraminifera within deep-sea sediments. *Nature*, v. 314, 6010, p. 435-438.
- Corliss, B.H., Chen, C., 1988. Morphotypic patterns of Norwegian Sea deep-sea benthic foraminifera and ecology implication. *Geology*, v. 16, 8, p. 716-719.
- Corliss, B.H., Fois, E., 1990. Morphotypic analysis of deep-sea benthic foraminifera from the Northwest Gulf of Mexico. *Palaios*, v. 5,6, p. 589-605.

- Csontos, L., Nagymarosi, A., Horvath, F., Kovac, M., 1992: Tertiary evolution of the intra-Carpathian area; a model. *Tectonophysics*, 208: 221-241.
- Debenaz, J.-P., Guillou, J.-J., 2002. Ecological Transitions Indicated by Foraminiferal Assemblages in Paralic Environment. *Estuaries*, v. 25, 6A, p. 1107-1120.
- Filipescu, S., 2001. Cenozoic lithostratigraphic units in Transilvania. Algae and carbonate platforms in western part of Romania. 4th Regional Meeting of IFAA 2001, p. 75-91, Cluj-Napoca
- Giurca, V., 1962. Contributii la cunoasterea faunei de briozoare din Transilvania (III). Revizuirea taxonomica a brizoarelor eocen-superior din NV Transilvaniei publicate pana in prezent. *Studia Univ. "Babes-Bolyai". Geol.-Geogr.* 2, 71-72.
- Gooday, A.J., 1994. The biology of deep-sea foraminifera: a review of some advances and their applications in paleoceanography. *Palaios*, v. 9, 1, p. 14-31.
- Gooday, A.J., Bernhard, J.M., Levin, L.A., Suhr, S.B., 2000. Foraminifera in the Arabian Sea oxygen minimum zone and other oxygen-deficient settings: taxonomic composition diversity, and relation to modern faunas. *Deep-Sea Research part II. Topical Studies in Oceanography*, v. 47, 1-2, p. 25-54.
- Hofmann, K., 1879. Bericht über die im östlichen Teile des Szilágyi Comitates während der Sommercampagne 1878 vollführten geologischen Specialaufnahmen. *Föld. Közl.*, K/5-6, 231-282. Budapest.
- Ivanova, E.V., Ousepyan, E.A., Risebrobakken, B., Vetrow, A.A., 2008. Downcore distribution of living calcareous foraminifera and stable isotopes in the Western Barents Sea. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 38, 4, p. 337-356.
- Jipa, D., 1994. Large scale progradation structures in the Romanian Carpathians: facts and hypotheses. *Anuarul Inst. Geol.* LXIV, 455-464. București
- Kaiho, K., 1991. Global changes of Paleogene aerobic/anaerobic benthic foraminifera and deep-sea circulation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 83, 1-3, p. 65-85.
- Kaiho, K., 1994. Benthic foraminiferal dissolved-oxygen index and dissolved-oxygen levels in the modern ocean. *Geology*, v. 22, 8, p. 719-722.

- Koch, A., 1880. Über das Tertiär in Siebenbürgens. Neues Jahrb. Min. Geol. Pal. I, 283-285. Stuttgart
- Koch, A., 1894. Az erdélyrészi medencze harmadkori képződményei. I rész: Paleogén csoport. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve 10 (6), 161-356.
- Krézsek, Cs., Bally, A.,W., 2006. The Transylvania Basin (Romania) and its relation to the Carpathian fold and thrust belt: Insights in gravitational salt tectonics. *Marin and Petroleum Geology*. 23, 405-442
- La Calvez, Y., 1958. Les Foraminiferas de la mer Celtique. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, v. 22, 2, p. 148-211.
- Langer, M.R., Hottinger, L., Huber, B., 1989. Functional morphology of low diverse benthic Foraminifera from the tidal flats of the North Sea *Senckenbergiana Mastima*, v. 20, 3-4. P. 81-99.
- Langer, M.R., 1993. Epiphytic foraminifera. *Marine Micropaleontology*, v.20, 3-4, p. 235-265.
- Less, Gy., 1999. The Late Paleogen Larger Foraminiferal Assemblages of the Bükk Mountains (NE Hungary). *Revista Española de Micropaleontología*. 31(3), p. 347-356.
- Lloyd, J.M., 2006. Modern distribution of benthic foraminifera from Disko Bugt, West Greenland. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 36, 4, p. 315-331.
- Loeblich, A., Tappan, H., 1992. Present status of foraminiferal classification. In: Takazangi, Y., Saito, T.: *Studies in Benthic Foraminifera*, Tokai University Press, Tokio Japan. p. 93-102.
- Mészáros, N., Moisescu, V., 1991. Bref aperçu des unités lithostratigraphiques du Paléogène dans Nord-Quest de la Transylvanie (region de Cluj-Huedin), Roumanie. *Bull. Inf. Géol. Bass.* 28/2, 31-39. Paris
- Moisescu, V., 1972. Mollusques et Echinides stampiens et égériens de la region de Cluj-Huedin Romănași (Nord-Quest de la Transylvanie). *Memorille Inst. Geol.* XVI, 152 pp. București
- Murray, J.W., 1991. *Ecology and Palaeoecology of Benthic Foraminifera*. Longman Scientific & Technical, Harlow 397 pp.

- Murray, J.W., 2003. An Illustrated Guide to the benthic foraminifera of the Hebridean shelf, west of Scotland, with notes on their mode of life. *Paleontologia Electronica*, v.5,2, p. 1-31.
- Murray, J.W., 2006. *Ecology and Application of Benthic Foraminifera*. Cambridge University Press, Cambridge. 426 pp.
- Popescu, B., 1987. On the lithostratigraphic nomenclature of the NW. Transylvania Eocene. *Rev. roum. Géol. Géophys. Géogr. (Géologie)*. 22, 99-107. București
- Răileanu, G., Saulea, E., 1955. Contribuții la orizontarea și cunoașterea variațiilor de facies ale paleogenului din regiunea Cluj și Jibou (NV bazinului Transilvaniei). *Rev. Univ. "C.I. Parhon" & Polit.* 8, 233-245. București.
- Răileanu, G., Saulea, E., 1956. Paleogenul din regiunea Cluj și Jibou (NV Transilvaniei). *Anuarul Com. Geol.* XXIX, 272-308. București.
- Rusu, A., 1970. Corelarea faciesurilor Oligocenului din regiunea Treznea-Bizușa (NV Bazinului Transilvaniei). *Studii și Cercetări Geol., Geof., Geogr. Ser. Geol.* 15, 2, 513-525. București.
- Rusu, A., 1972. Semnalarea unui nivel cu *Nucula compta* în bazinul Transilvaniei și implicațiile lui stratigrafice. *Dări de Seamă Inst. Geol.* LVIII/4, 265-282. București.
- Rusu, A., 1987. Ostracite biohorizons in the Eocene of North-West Transylvania (Romania). *The Eocene from the Transylvanian Basin, Romania. Special volume, "Babeș-Bolyai" University*, 175-182. Cluj-Napoca.
- Rusu, A., 1989. Problems of correlation and nomenclature concerning the Oligocene formations in NW Transylvania. *The Oligocene from the Transylvanian Basin, Romania. Special volume "Babeș-Bolyai" University*, 67-78. Cluj-Napoca.
- Rusu, A., Brotea, Despina, Ionescu, Anna, Nagymarosy, A., Wanek, F. 1993. Biostratigraphic study of the Eocen - Oligocen boundary in the type section of the Brebi marls.(Transilvania, România) În *Romanian Journal of Stratigraphy* vol. 75. p. 71 - 82 ; 2. fig. ; 5. tbl.
- Rusu, A., 1995. Eocene formation in the Călata region (NW Transylvania): a critical review. *Romanian Jour. Tect.&Reg. Geology.* 76, 59-72. București.

- Rusu, A., 1996. The Florești Member- a new Priabonian lithostratigraphic unit from NW Transylvania. *Anuarul Inst. Geol. Rom.* 69/1, 41-42. București.
- Săndulescu, M., 1984. *Geotectonica României*. Editura Technica, p.336, Bucuresti.
- Schönfeld, J., 2002. Recent benthic foraminiferal assemblage in deep high-energy environments from the Gulf of Cadiz (Spain). *Marine Micropaleontology*, v. 44, 3-4, p. 141-162.
- Takata, H., Takayasu, K., Hasegawa, S., 2006. Foraminifera in an organic-rich brackish-water lagoon, lake Saroma, Hokkaido, Japan. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 36,1, p. 44-60.
- Vető, I., Ozsvárt, P., Futó, I., Hetényi, M., 2007. Extension of carbon flux estimation to oxic sediments based on sulphur geochemistry and analysis of benthic foraminiferal assemblages: A case history from the Eocene of Hungary. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol.248, p. 119-144.

1.Függelék

Terepi megfigyelések és szisztematikus mintagyűjtés.

A minták leiszapolása és előkészítése a vizsgálatok elvégzésére.

A tanulmányozott parány őslények kiválogatása.

A Nummuliteszek kiválogatása, preparálása, a biometriai mérések elvégzése.

A bentosz foraminiferák és Nummuliteszek fajszerinti meghatározása.

A Nummulitesz fauna biometriai adatai alapján számított statisztikai adatok értelmezése.

A foraminifera és Nummulitesz együttes ökológiai adatai alapján a tanulmányozott fauna paleoökológiai és paleokörnyezeti értelmezése.

A tanulmányozott fauna illesztése, az egyedek előkészítése az Páztázó Elektronmikroszkopos (SEM) felvételekre.

2. Függelék

A dolgozatom címe amellyel résztvettem az Kolozsváron meg szervezett ETDK-n és melyel részvételi lehetőséget nyertem az OTDK-ra melynek témavezetői Dr. Silye Lóránd egyetemi adjunktus, posztdoktor és Dr. Less György egyetemi tanár “A Berédi Marga Formáció késő-eocén kis és nagy bentosz foraminifera faunájának paleoökológiai vizsgálata”. A MSc diplomamunkám címe amellyel abszoluzotiumot szereztem a Kolozsvári Babeş-Bolyai Tudományegyetem Biológia-Geológia kar, Üledékes medencék geológiája szakon, melynek témavezetői Dr. Sorin Filipescu egyetemi professzor, Dr. Silye Lóránd adjunktus, posztdoktor és Dr. Less György egyetemi tanár és melyek címe a “Berédi Marga Formáció bentosz foraminiferáinak biosztratigráfiai és paleoökológiai értelmezése”, amely románul volt megírva.

A TDK dolgozatomban a Berédi marga Formáció késő-eocén rétegeinek paleoökológiai vizsgálatára fókuszáltam a kis és nagy bentosz foraminiferák tanulmányozásával.

Az Msc diplomamunkám során a Berédi Marga Formáció nem csak a késő-eocén rétegeinek vizsgálatával foglalkoztam hanem, ugyan ezen Formáció kora-oligocén rétegeit is tanulmányoztam, amelyben nem csak a kis és nagy bentosz foraminiferák paleoökológiai értelmezésével foglalkoztam, hanem ezen foraminifera együttesek segítségével a tanulmányozott rétegekben megpróbáltam azonosítani az eocén-oligocén határt és annak viszonyát a *Picnodonte gigantea* biohorizonthoz képest amely az Erdély-i medenceben amely közzismerten az eocén-oligocén határt jelzi.

Faj	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
Alamena sp.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Anomalinoides accutus (Plummer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Anomalinoides affinis (Hantken)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anomalinoides alazanensis (Nuttall)	0	1	0	2	11	8	16	11	13	14	9
Ammomarginulina ambertae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anomalina cf. capitata (Gümbel)	0	0	0	2	1	2	4	3	0	0	0
Anomalinoides cf. A. Cocoaensis (Cushman)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Anomalinoides preaspissiformis (Cushman&Bermudez)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anomalinoides spissiformis (Cushman&Stainforth)	0	0	0	1	0	1	1	4	0	0	0
Anomalinoides sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Anomalina sp.	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0
Anomalina corrugata (Cushman&Bermudez)	0	0	3	0	3	4	3	2	21	1	5
Anomalina pseudogroseruggosa (Colom)	0	0	0	10	5	20	7	6	9	7	10
Asterigerina sp.	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	2
Bolivina nobilis (Hantken)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolivina elongata (Hantken)	1	1	0	0	0	0	6	4	3	1	2
Bolivina cookei (Cushman)	0	0	0	2	10	20	31	30	7	6	2
Bolivina nobilis (Hantken)	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Bolivinoides crenulata (Cushman)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bolivina semistriata (Hantken)	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Bolivina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bigerrina nodosaria (d'Orbigny)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baggina sp.	0	0	0	0	2	2	1	0	4	2	1
Cibicidoides eoceanus ((Gümbel))	18	0	19	27	12	20	5	8	4	16	16
Cibicidoides sp.	7	6	5	2	5	4	6	9	1	9	1
Cibicidoides perlucidus (Nuttall)	2	7	1	6	10	1	2	2	0	1	6
Cibicidoides tuxpamensis (Cole)	1	3	5	0	0	0	0	0	1	0	0
Cibicidoides laurisae (Mallory)	8	0	1	2	1	0	6	2	0	3	0
Cibicidoides bredyi (Trauth)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cibicidoides cf. cookie (Cushman&Garrette)	0	6	0	0	0	0	2	3	0	0	0
Cibicidoides popeliensis (Myatlyuk)	0	6	6	8	2	8	8	7	1	5	5
Cibicidoides dickersoni (Bermudez)	0	3	5	0	0	0	0	0	0	1	2
Cibicidoides mexicanus (Nuttall)	0	3	0	1	5	10	4	4	1	13	11
Cibicidoides hadjibulakensis (Bykova)	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Cibicidoides grimdalei (Nuttall)	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cibicidoides trinitatensis (Nuttall)	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Cibicides mauricensis (Howe&Roberts)	93	101	11	19	49	50	27	29	47	53	45
Cibicides pseudolobatus (Perelis&Reiss)	1	0	4	7	11	12	7	10	14	11	12
Cibicides karpatikus (Mjarlyuk)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A vizsgált foraminifera-együttesek fajeloszlása mintánként

Faj	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
Cibicides sp.	1	1	13	8	9	5	9	7	14	0	0
Cibicides westiarguta (Bykova)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cibicides oligocenicus (Samoilova)	1	2	0	2	5	0	0	0	0	0	0
Cibicides megaloperforatus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cibicides proprius (Brotzen)	1	0	11	10	13	10	15	19	22	19	21
Cibicides punjanensis (Haque)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cibicides ungerianus (d'Orbigny)	0	2	3	4	1	2	2	0	0	1	2
Cibicides westi (Howe)	0	0	2	7	4	17	5	5	4	5	2
Cibicides sublobatulus (Gümbel)	0	0	1	9	18	11	0	18	0	14	14
Cibicides boueanus (d'Orbigny)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cibicides pseudoungerianus (Cushman)	0	0	0	10	10	10	2	2	6	2	0
Cibicidina pseudolobatula (Myatlyuk)	0	0	0	0	0	0	0	2	16	0	3
Charltonina budensis (Hantken)	0	0	1	14	0	0	0	0	0	0	0
Cornuspira angigyra (Reuss)	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	
Cornuspira perforata (Costa)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Cornuspira involens (Reuss)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Cancris californensis (Howe)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Chilostomella ovoidea (Reuss)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Cancris sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Discorbis elegans (Hantken)	0	1	0	0	1	2	2	1	8	1	3
Discorbis perplexa (Le Calvez)	0	0	0	0	2	0	1	4	1	0	1
Dyocibicides rutteni (Pijpers)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Dyocibicides sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
Discocyclina sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Dorothia fallax Hagn	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Eponides dalmatianus (de Witt Puyt)	1	1	110	27	3	2	2	2	0	0	0
Eponides repandus (Fichtel&Moll)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Eponides budensis (Hantken)	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2
Eponides sp.	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
Eponides haidingeri (d'Orbigny)	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0
Eponides umbonatus (Reuss)	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6
Elphidium leave (d'Orbigny)	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Florilus florinensis (Cole)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frusencoina hungarica (Hantken)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Fissurina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gaudryina concinna (Reuss)	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
Gavelinella micra (Bermudez)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Globobulimina ovata (d'Orbigny)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Globulina guttula (Reuss)	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
Gyroidinoides sp.	1	2	1	2	1	3	8	7	0	1	4

A vizsgált foraminifera-együttesek fajeloszlása mintánként

Faj	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
Gyroidinoides girardanus (Reuss)	0	0	0	2	4	2	6	2	1	0	0
Hanzawaia amophila (Gümbel)	1	0	0	2	0	3	0	0	1	1	3
Hanzawaia cubensis (Cushman&Bermudez)	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0
Hanzawaia cushmani (Nuttall)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Heterolepa simplex (Cushman&Renz)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karrerella chilostoma (Reuss)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lenticulina clericii (Fornasini)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lenticulina falcifer (Stache)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lobatula lobatula (Jacob&Walker)	2	10	7	2	0	4	2	0	1	0	1
Korobkovella grosserugosa (Gümbel)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Lenticulina cultrata (Montfrot)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Lenticulina turbinata (Plummer)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Melonis halkyardi (Cushman)	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Melonis affine (Reuss)	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melonis sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melonis pompilioides (Fichtel&Moll)	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Marsonella trinitatis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Nonion bredyi (Voloshinova)	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0
Nonion havanense (Cushman&Bermudez)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Nonion elongata (d'Orbigny)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Nonion scaphum (Fichtel&Moll)	0	0	0	10	0	0	0	1	5	1	3
Nonion affine (Reuss)	0	0	13	10	31	20	13	26	25	26	8
Nonion sp.	0	1	0	5	1	1	0	0	5	1	4
Nonion leave (d'Orbigny)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nonion soldani (d'Orbigny)	2	0	3	3	0	0	0	1	2	9	6
Nonion granosum (d'Orbigny)	4	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2
Nonion commune (d'Orbigny)	1	10	1	9	3	1	7	3	0	0	1
Neoconorbina sp.	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Neoconorbina schreibersii (d'Orbigny)	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neoconorbina terquemi (Rzehak)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nonionella sp.	0	0	0	1	0	6	3	0	0	0	0
Nuttallides sp.	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0
Nodosaria exilis (Neugeboren)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Osangularia dominicana (Bermudez)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Oridorsalis umbonatus (Reuss)	0	0	8	0	0	0	0	4	0	0	0
Operculina complanata (Defrance in de Blainville)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Queralina epistominoides (Marie)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Planostomella eocaena (Gümbel)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planulina compressa (Hantken)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planulina karsteni (Petters&Sarmiento)	0	5	6	5	4	14	17	11	4	7	5

A vizsgált foraminifera-együttesek fajeloszlása mintánként

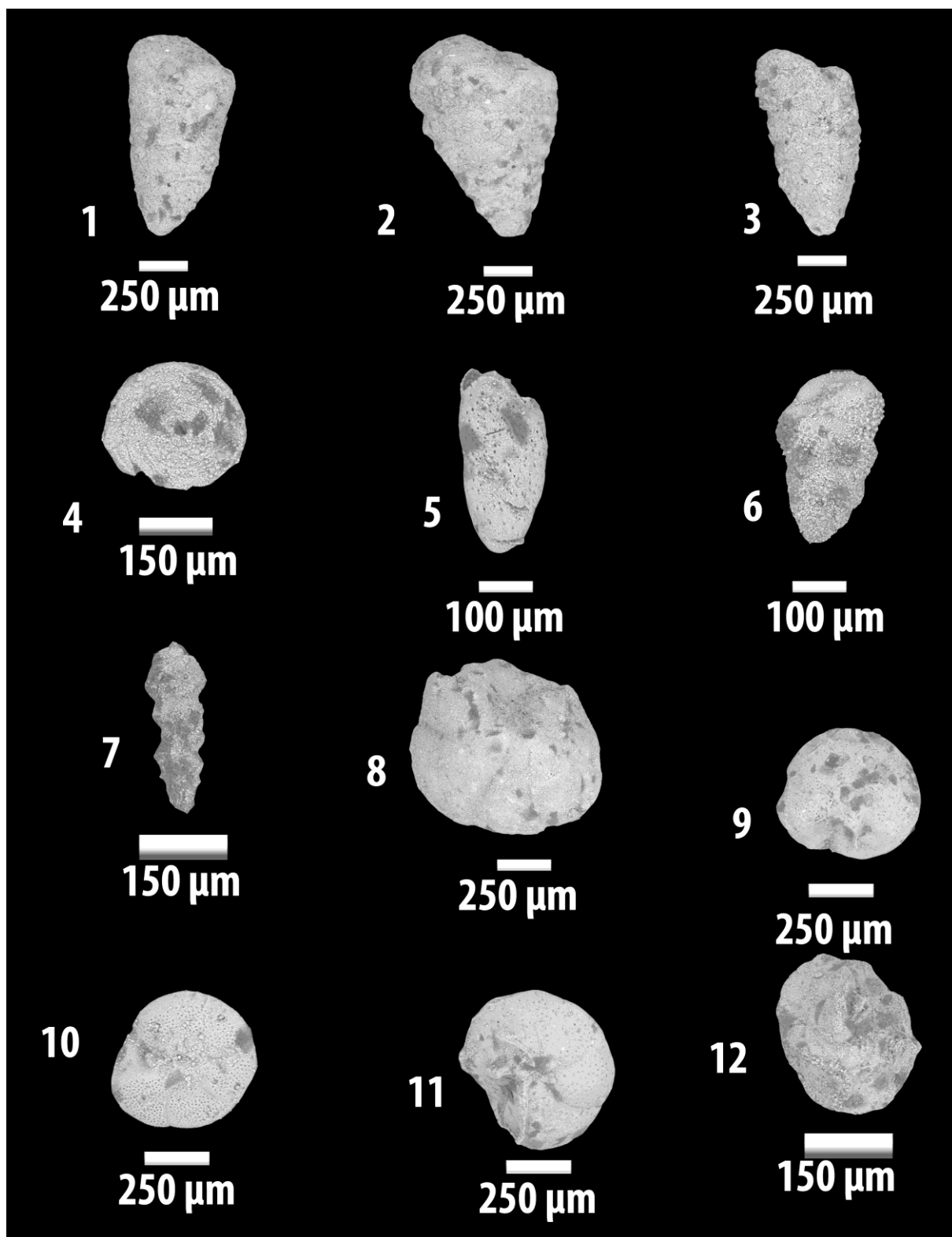
Faj	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
Planulina renzi (Cushman&Stainfort)	0	4	0	0	2	1	3	2	0	0	6
Planulina austriaca (d'Orbigny)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Planulina costata (Hantken)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Pararotalia audouini (d'Orbigny)	0	17	0	0	0	0	4	2	15	5	17
Pullenia quinqueloba (Reuss)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Planulina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rosalina asterites (Gümbel)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rosalina sp.	0	0	2	9	5	10	5	12	14	13	16
Stillostomella sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siphogenerinoides elegata (Plummer)	0	0	1	0	1	3	1	3	2	0	0
Stichocibicides cubensis(Cushman&Bermudez)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Spiroplectammina subhaeringensis (Grzybowski)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Textularia lanceolata (Karrer)	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Textularia crookshanki (Haque)	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Textularia cf.partschii (Czjzek)	12	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
Textularia halkyardi (Lalicker)	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Textularia deperdita (d'Orbigny)	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2
Textularia sp.	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	20
Triloculina gibba (d'Orbigny)	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
Tritaxilina caperata (Brady)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tritaxilina pupa (GümbelÖ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Uvigerina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Uvigerina rippensis (Cole)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaginulopsos hagni n. sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Vaginulinopsis sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Verneulina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

A vizsgált foraminifera-együttesek fajeloszlása mintánként

1. Tábla

- 1- *Textularia* sp.
- 2- *Textularia cf. partschii* (Czjzek)
- 3- *Textularia lanceolata* (Karrer)
- 4- *Cornuspira angigyra* (Reuss)
- 5- *Bolivina cookei* (Cushman)
- 6- *Uvigerina* sp.
- 7- *Siphogenerinoides elegata* (Plummer)
- 8- *Eponides umbonatus* (Reuss)
- 9- *Discorbis elegans* (Hantken)
- 10- *Discorbis perplexa* (Le Calvez)
- 11- *Eponides budensis* (Hantken)
- 12- *Pararotalia audouini* (d'Orbigny)

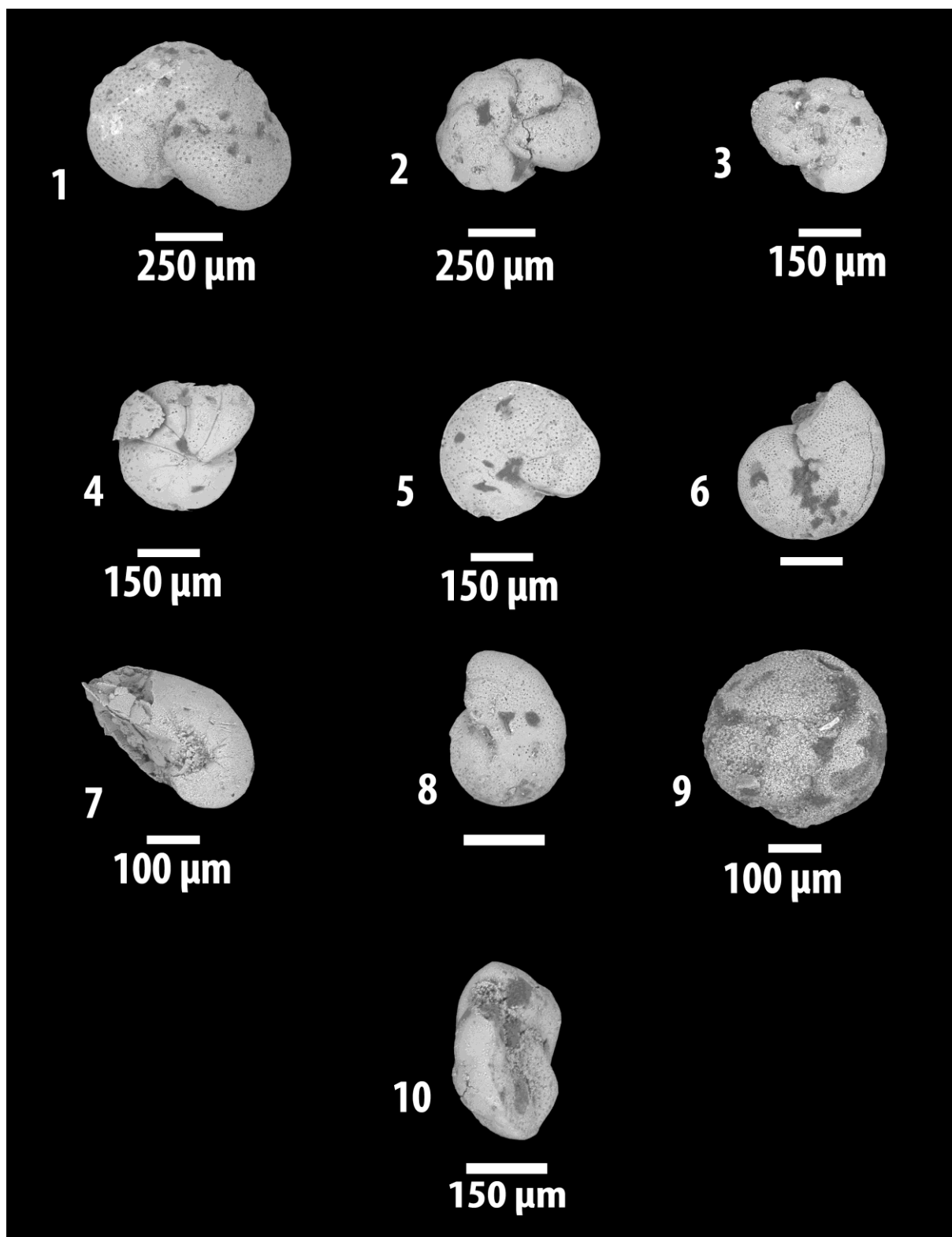
1. Tábla



2. Tábla

- 1-*Cibicidina pseudolobatula* (Myatlyuk)
- 2- *Cibicides sublobatulus* (Gümbel)
- 3- *Cibicides proprius* (Brotzen)
- 4- *Cibicides westi* (Howe)
- 5-*Cibicides mauricensis* (Howe&Roberts)
- 6- *Anomalinoides alazanensis* (Nuttall)
- 7- *Nonion scaphum* (Fichtel&Moll)
- 8- *Nonion affine* (Reuss)
- 9-*Rosalina* sp.
- 10-*Baggina* sp.

2. Tábla



3. Tábla

- 1-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) A- forma, ekvatoriális metszet
- 2-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) A- forma, ekvatoriális metszet
- 3-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) A- forma, dorsális nézet
- 4-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) B-forma, ekvatoriális metszet

3. Tábla

