

UNIVERSITATEA “BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE BIOLOGIE ȘI GEOLOGIE
DEPARTAMENTUL DE GEOLOGIE

**Reconstituirea condițiilor de paleomediul marin din
zona de tranziție de la Paleogen la Neogen din
extremitatea sudică a Pânzei de Tarcău (Carpații
Orientali) pe baza asociațiilor de foraminifere fosile**

- Rezumatul Tezei de Doctorat -

Coordonator științific
Prof. Dr. SORIN FILIPESCU

Doctorand
SZABO BOTOND

CLUJ-NAPOCA
2012



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
CLUJ-NAPOCA

Investește în oameni !

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară 1. Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere

Domeniul major de intervenție 1.5. Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării

Contract nr: POSDRU/88/1.5/S/60185: „STUDII DOCTORALE INOVATIVE ÎNTR-O SOCIETATE BAZATĂ PE CUNOAȘTERE”

Cuvinte cheie:

foraminifere

Carpații Orientali

Pânza de Tarcău

Paleogen

Neogen

biostratigrafie

paleoecologie

medii depoziționale

Cuprins

Mulțumiri	3
Capitolul I. Introducere	4
Capitolul II. Geologia zonei studiate	5
Capitolul III. Istoria cercetărilor geologice în zona studiată	16
Capitolul IV. Materiale și metode	19
4.1. Prelevarea probelor	19
4.2. Prelucrarea probelor	20
4.3. Metode de interpretare a rezultatelor	21
Capitolul V. Rezultate	29
5.1. Secțiunea Pucioasa (Valea Bizdidel)	29
5.1.1. Cretacic Superior	32
5.1.2. Paleogen	40
5.1.3. ? Oligocen spre Miocen	50
5.2. Secțiunea Gura Vitioarei (Valea Teleajen)	72
Capitolul VI. Taxonomia	82
Capitolul VII. Concluzii	121
Bibliografie	123
Planșe	138
Anexe	165
1. Coordonatele punctelor de colectare a probelor	166
2. Analize geochimice	166
3. Numărul de indivizi	167

Mulțumiri

Înainte de a începe argumentarea științifică, doresc să îmi exprim recunoștința față de oamenii care m-au ajutat în elaborarea acestei teze de doctorat.

În primul rând, vreau să-i mulțumesc coordonatorului meu, Prof. Dr. Sorin Filipescu, pentru îndrumarea și sprijinul acordat.

Vreau să-i mulțumesc lui Lect. Dr. Silye Lóránd pentru tot ajutorul și sprijinul oferit dealungul anilor, de când m-a introdus în domeniul micropaleontologiei și foraminiferelor.

Le sunt recunoscător colegilor și prietenilor din cadrul Departamentului de Geologie pentru tot sprijinul acordat.

Vreau să-i mulțumesc Prof. dr. hab. Adam Gasiński, de la Universitatea Jagellonă, pentru ajutorul în timpul mobilității de cercetare din Cracovia.

În timpul deplasărilor pe teren, m-am bucurat de compania și ajutorul oferit de Lect. Dr. Emanoil Săsăran, împreună cu foști studenți masteranzi Răzvan Bercea, Székely Szabolcs Flavius și Gheorghe Iordache. Am apreciat ajutorul oferit de Dr. Krézsek Csaba, Dr. Radu Olaru și Dr. Victor Barbu din divizia de explorare OMV Petrom.

Date biostratigrafice valoroase, bazate pe analize de nannoplancton calcaros au fost furnizate de Lect. Dr. Ramona Bălc și Răzvan Bercea.

De asemenea, doresc să mulțumesc părinților mei, Margit și István, precum și fratelui meu, Isti, pentru sprijinul și înțelegerea lor în toți acești ani.

Nu în ultimul rând și în mod special îi mulțumesc soției mele, Márta și băiețelului meu, Dávid, pentru toată dragostea și sprijinul lor. Vă mulțumesc pentru că ați fost înțelegători cu mine, când am fost absent, lucrând la teza. Vă iubesc foarte mult și dedic teza mea de doctorat vouă.

Acest studiu a fost finanțat prin bursa de doctorat POSDRU/88/1.5/S/60185: „STUDII DOCTORALE INOVATIVE ÎNTR-O SOCIETATE BAZATĂ PE CUNOAȘTERE” și prin proiectul de cercetare “*Complex stratigraphic and geochemic study of the Oligocene – Miocene transition in the Bizdidel Valley, Carpathian Bend Zone*” – finanțat de OMV Petrom, 2009-2010.

Capitolul I. Introducere

Foraminifere fosile au devenit subiectul principal al acestei teze când am început să studiem secvențe turbiditice, în partea de sud-vest a Carpaților Orientali, ca parte a colaborării între OMV Petrom și Departamentul de Geologie al Universității Babeș-Bolyai. Pentru o caracterizare stratigrafică mai bună a tranziției de la Oligocen la Miocen, au fost alese mai multe secțiuni caracteristice care expun faciesuri anoxice bituminoase de vârstă Oligocen - Miocen inferior din partea de sud a Carpaților Orientali. Aflorimentele studiate se află în Valea Bizdidel, în apropierea orașului Pucioasa (județul Dâmbovița) și Valea Teleajenului, în apropiere de Gura Vitioarei - Vălenii de Munte (județul Prahova).

Obiectivul inițial a fost de a studia asociații de foraminifere fosile din intervalul Oligocen - Miocen inferior, dar în scopul de a face o mai bună caracterizare a mediilor depoziționale, în secțiunea de la Pucioasa am studiat sedimente mai vechi (cretacice) și mai noi (ponțiene).

Deși zona a fost studiată înainte, influența faciesurilor sedimentare asupra asociațiilor de foraminifere a fost puțin studiat și înțeles până în prezent. Prin urmare, obiectivele studiului de față sunt următoarele:

1. Documentarea și descrierea asociațiilor de foraminifere, inclusiv o analiză taxonomică.
2. Reevaluarea biostratigrafică a unităților geologice studiate pe baza asociațiilor micropaleontologice.
3. Reconstruirea paleomediilor în partea de sud a Carpaților Orientali din Cretacic spre Miocen, pe baza datelor micropaleontologice și sedimentologice.
4. A compara asociațiile micropaleontologice și mediile depoziționale între bazinele sedimentare investigate, în scopul de a avea o imagine mai clară asupra evoluției bazinului.

Capitolul II. Geologia zonei studiate

Zona cutată a Carpaților include resturile deformate ale crustei oceanice Tethysiene și a marginilor sale continentale, este rezultatul mai multor evenimente tectonice care au avut loc în Cretacic și Miocen (Săndulescu, 1994).

Carpații Orientali pot fi separate în zona internă și externă (**Fig. 1**). Partea externă a lanțului carpatic estic cutat este format din pânze de acoperire (Săndulescu et al., 1981), care sunt corpuri sedimentare allochtone șariate progresiv peste foreland (Platforma Europeană, Scitică și Moesică) (Săndulescu, 1984).

Zona studiată cuprinde depozitele Cretacic Superior spre Miocen care aflorează în Valea Bizdidel, lângă Pucioasa (județul Dâmbovița) și depozite Oligocen - Miocen inferioare în Valea Teleajenului, aproape de Gura Vitioarei (județul Prahova). În acest interval, sedimentele epiclastice au fost furnizate de două surse principale: dinspre foreland în est (sursa externă), precum și de unitățile deja structurate (cea mai mare parte cenozoică) interne ale Carpaților Orientali, în partea de vest (surse interne) (Săndulescu, 1994). Prin urmare, unul dintre motivele principale ale acestui studiu a fost de a compara asociațiile de microfosile și mediile depozitionale din bazine distincte, în scopul de a obține o imagine mai clară asupra evoluției bazinului.

Sedimentele Cretacic superioare investigate aparțin Moldavidelor, mai exact la pânza "argilelor vărgate" (Ștefănescu, 1995), în timp ce depozitele Oligocen - Miocene s-au dezvoltat în Pânza de Tarcău (Rusu et al., 1996).

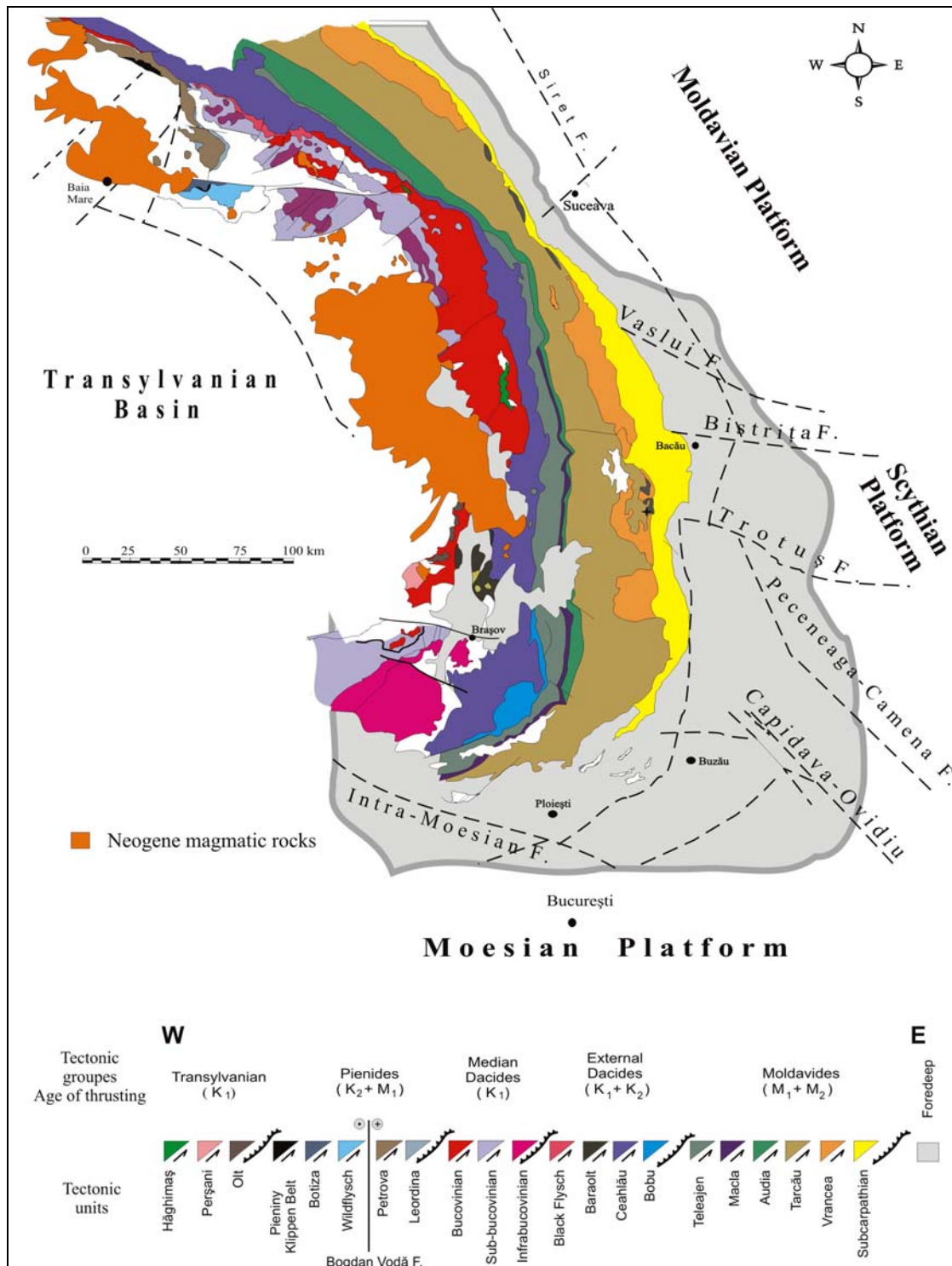


Figura 1. Harta geologică a Carpaților Orientali (după Bădescu, 2005)

Capitolul III. Istoria cercetărilor geologice în zona studiată

Ideea unei structuri în pânze de șariaj ale Carpaților Orientali merge înapoi la începutul secolului 20 și a fost emisă de către Uhlig (1907), care a lucrat o monografie cuprinzătoare a întregului lanț Carpatic (1903) (*fide* Marinescu, 1972).

Mrazec și Popescu-Voitești (1912) susțin ideea structurii în pânze de șariaj a „zonei de fliș” din Carpați, în principiu, pe baza numeroaselor cercetări geologice desfășurate în văile Carpaților Orientali și Meridionali.

Studii geologice sistematice au fost efectuate de către Mrazec și Teisseyre (1902, 1907); în timp ce Teisseyre (1911) a compilat prima hartă geologică a zonei Vălenii de Munte (*fide* Preda, 1925).

Athanasiu (1907) a introdus în literatura de specialitate definiția gresiei de Tarcău și o atribuie Eocenului mediu (*fide* Dumitrescu, 1952 și Pătruț, 1955).

Definiția de "strate de Pucioasa" a fost dat de Mrazec în 1911 (*fide* Mrazec and Popescu-Voitești, 1912) pentru depozitele marnoase care aflorază deasupra Gresiei de Fusaru, lângă localitatea Pucioasa.

Gresia de Fusaru a fost separată pentru prima dată în Carpați de Popescu-Voitești în 1909 (*fide* Popescu-Voitești, 1911), ea a fost numită după Vârful Fusaru (731 m), din Valea Ialomiței (judetul Dâmbovița), în locul tip de aflorare.

Popescu (1952) a definit pentru prima dată Formațiunea de Pucioasa cu Gresia de Fusaru și îi atribuie o vârstă Oligocenă.

Definiția Pânzei de Tarcău ca o unitate plurifacială a fost dat de Dumitrescu (1948, 1952). Deși depozitele sedimentare care formează Pânza de Tarcău sunt Cretacic la Oligocen, faciesul Gresiei de Tarcău de vârstă Eocenă este cea care caracterizează această unitate (Dumitrescu, 1952).

Cu a doua jumătate a secolului 20 cercetările geologice devin mai specifice, cu accent pe aspectele micropaleontologice, sedimentologice și tectonice ale Carpaților Orientali.

Capitolul IV. Materiale și metode

109 de probe (aproximativ 500g/probă) au fost colectate în cele patru ieșiri pe teren (octombrie și noiembrie 2009, martie și iunie 2010) de pe malurile pârâului Bizdidel, un afluent al râului Ialomița. În plus, 46 probe au fost colectate de pe valea râului Teleajen în două ocazii (iulie și octombrie 2010). 12 probe au fost furnizate de către divizia de explorare a OMV Petrom, din păcate, nici unul dintre aceste probe nu au prezentat un conținut micropaleontologic. Datele micropaleontologice au fost corelate cu caracterele sedimentologice, cu ajutorul lui Dr. Emanoil Săsăran și Răzvan Bercea, în scopul de a obține o imagine mai clară asupra mediului depozițional.

Probele micropalaeontologice au fost prelucrate în conformitate cu metodele standard: 1. probele de sediment au fost uscate; 2. 250 g din fiecare probă a fost fiert în apă, cu o lingură de carbonat de sodiu (Na_2CO_3) adăugat; 3. Probele au fost spălate printr-o sită de 63 microni, pentru a elimina conținutul de argilă; 4. reziduu rezultat a fost uscat și, dacă necesar, a fost tratat cu 0,3% peroxid de hidrogen (H_2O_2), să se dezintegreze mineralele argiloase; 5. materialul tratat a fost spălat și uscat din nou.

Toate foraminiferele cu dimensiunea testului de peste 63 de microni au fost culese din reziduu uscat. Indivizii aleși au fost montate pe celule din carton, apoi au fost sortate în funcție de specie și numărate. Metode utilizate în acest studiu includ indici de cantitate (abundența relativă și absolută, dominare generică), biofaciesuri pe bază de foraminifere aglutinante, morfogrupuri de foraminifere aglutinante, morfogrupuri de foraminifere bentonice calcaroase, raportul planctonice/bentonice (P/B) și indicele de oxigen dizolvat (BFOI) pe baza morfotipurilor de foraminifere bentonice. Asociațiile de foraminifere bentonice au fost folosite pentru a face estimări privind condițiile de paleomediul. Interpretări ale fosilelor depind în mare măsură pe compararea cu ecologia modernă (Murray, 2006); prin urmare, comparații directe între materialul fosil și o selecție de documente care descriu ecologia mediilor moderne a fost folosit pentru a documenta modificările paleoambientale în zona studiată.

Capitolul V. Rezultate

5.1. Secțiunea Pucioasa (Valea Bizdidel) (Fig. 2)

Faciesurile sedimentare și conținutul micropaleontologic asociat au fost analizate ca parte a unui proiect finanțat de OMV Petrom, prin urmare, rezultatele vor fi prezentate în funcție de raportul lui Filipescu et al. (2010).

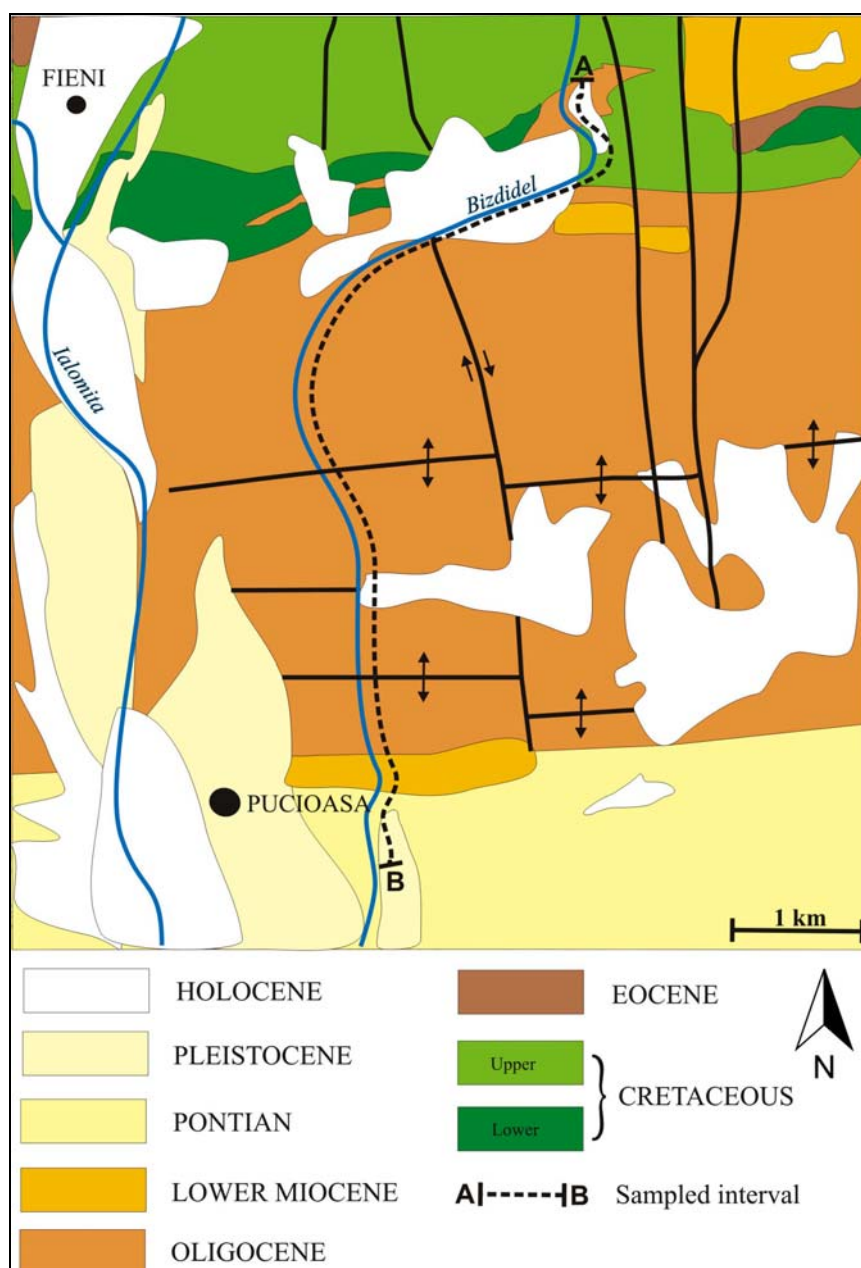


Figura 2. Harta geologică Pucioasa cu intervalul de eșantionare în Valea Bizdidel (după Ștefănescu et al., 1988)

5.1.1. Cretacic Superior

Argile gri-maronii și nisipuri cenușii, cu conținut ridicat de muscovit afloră la începutul secțiunii studiate. Depozitele grosiere (conglomerate, microconglomerate, gresii și mudstone) au geometrii lenticulare și structuri oblice, cu limită erozională, laminații orizontale și structuri deformaționale.

În partea de nord a secțiunii studiate duplicări ale structurilor litologice au fost observate: nisipurile gri Cretacic superioare alternează cu argile vârgate Eocene.

Asociația de foraminifere planctonice cretacice este bogată în *Heterohelix* spp. și *Macroglobigerinelloides* spp., mai apare *Globotruncana arca* și *Rugoglobigerina rugosa*. Chiar dacă nu am înregistrat markeri zonali, în conformitate cu Premoli-Silva și Verga (2004) asociația identificată, din nisipurile gri în partea de nord a secțiunii studiate în Valea Bizdidel, corespunde Maastrichtianului, Zona cu *Abathomphalus mayorensis*.

Nannoplanctonul calcaros este diagnostic pentru Cretacic superior și indică o vârstă post Campaniană (Biozona CC18 cu *Broinsonia parca parca*) (Bălc în Filipescu et al., 2010).

Asociațiile de foraminifere aglutinate identificate în probele Cretacic superioare seamănă cu „asociațiile de tip fliș” descris de Kaminski și Gradstein (2005) din medii depoziționale de pantă din zona batială. Analiza morfogrupurilor de foraminifere aglutinante dezvăluie medii oxice pentru Cretacicul superior, în Valea Bizdidel. Analizei morfogrupurilor foraminiferelor bentonice calcaroase dezvăluie un mediu oxidic pentru Cretacicul superior în Valea Bizdidel.

5.1.2. Paleogen

Argile vârgate afloră în partea de nord a secțiunii Pucioasa, intercalate între gresiile Cretacice. Aceste sedimente fine sunt puternic afectate de tectonică și diageneză: laminații orizontale, colorații secundare și structuri nodulare au fost observate.

Foraminiferele planctonice identificate în probele **B03, B89, B99, B100, B102** arată afinități clare spre o vârstă Eocenă. Genul *Globigerinatheka* apare în apropiere de limita Eocen inferior/mediu (Tourmakine și Luterbacher, 1985, Sexton et al., 2006). Speciile de *Subbotina* identificate au o răspândire globală (Pearson et al.,

2006), dar o creștere în abundență a subbotinelor cu spira înaltă este semnalat în Eocenul superior (Premoli-Silva et al., 2003).

Vârsta Eocen superior este susținută și de asociațiile de nannoplancton calcaros, care indică Zona NP19 cu *Istmolithus recurvus* (Bălc în Filipescu et al., 2010).

Analiza morfogrupurilor de foraminifere aglutinante a dezvăluit ape oxigenate, cu un flux de materie organică scăzut până la moderat în timpul Eocenului superior. Asociațiile de foraminifere aglutinante identificate în argilele vârgate seamănă cu biofaciesul de „tip fliš” descris de Kaminski și Gradstein (2005). Acestea sunt tipice pentru formațiunile paleogene turbiditice din zona Carpatică. Analiza morfogrupurilor de foraminifere bentonice calcaroase a evidențiat dominanța morfotipurilor epifaunale, luând în considerare studiile lui Corliss și Fois (1990) acest lucru ar putea indica un mediu de bazin adânc.

5.1.3. ? Oligocen spre Miocen

Litologia se schimbă în aval de la argile vârgate la sedimente turbiditice și șisturi bituminoase în Formațiunea de Pucioasa. Depozitele cele mai vechi află pe flancul unui anticlinal și fac parte din Gresia de Fusaru (între **B42** și **B54**). Acestea sunt reprezentate de umpluturi de canale submarine, de curgeri turbiditice și hemipelagite. Depozite de crevasă (levee) apar la baza succesiunii (**B45**, **B46**, **B47**) și constau din nisipuri fine spre medii cu intercalații de argilă. Aproximativ 300 m în amonte de proba **B14**, depozitele sedimentare sugerează un mediu deltaic (**B31**, **B32**, **B33**, **B54**, **B55**). Un facies cu argile bogate în material organic (șisturi bituminoase tip-Pucioasa) a fost identificat spre partea superioară a succesiunii, în nord (**B104**, **B120**, **B121**, **B122**). În aval a fost identificat, un facies lagunar-evaporitic cu gipsuri, marne bogate în material organic și argile bioturbate (**B79-B83**). Depozitele care află în sectorul sudic, între probe **B66-B70**, sunt formate din microconglomerate, nisip fin la grosier, silturi, argile siltice și marne, sunt bogate în fosile, mai ales bivalve și ostracode, indicând medii de șelf și o vârstă Pontiană.

Depozitele marnoase laminate de culoare gri închise, ale Formațiunii de Pucioasa, au dezvăluit asociații de foraminifere sărace, dar caracteristice pentru mediul depozițional. Majoritatea testurilor de foraminifere calcaroase sunt parțial sau integral piritizate, ca o consecință a slabei oxigenare.

Pe lângă foraminifere planctonice cu răspândire biostratigrafică largă (*Tenuitella clemenciae*, *Tenuitellinata juvenilis*, *Tenuitellinata selleyi*, *Globigerina lentiana*, *Globigerina praebulloides*, *Globigerina officinalis*, *Globigerina ouachitaensis* și *Turborotalia quinqueloba*), care sunt frecvente în Paratethysul Central (Rögl și Nagymarosy, 2004; Roetzel et al., 2006) s-au găsit mai mulți taxoni tipici Miocenului inferior (*Globoquadrina dehiscens*, *Globigerinoides primordius* și *Globigerinoides quadrilobatus*) (Spezzaferri, 1994; Popescu, 1999). Potrivit lui Popescu și Crihan (2011) *Turborotalia quinqueloba* este frecventă în Miocenul inferior și mediu în Paratethys, în timp ce *Globoquadrina dehiscens* și *Globoquadrina langhiana* apare până la începutul Miocenului mediu (Badenian inferior) în depozitele din România.

Nannoplanctonul calcaros confirmă vârsta Miocen inferior prin prezența *Sphenolithus belemnos* (Zona NN3) și *Helicosphaera ampliaperta* (Zona NN4) (Bălc în Filipescu et al., 2010).

Prezența foraminiferelor aparținând genurilor *Tenuitella* și *Tenuitellinata* sugerează existența unui episod transgresiv și probabil o conexiune marină cu zona Indo-Pacifcă (Filipescu și Silye, 2008; Beldean et al., 2012).

Analiza morfogrupurilor de foraminifere aglutinante în probele **B106**, **B105** și **B56a** (Fig. 3) a scos în evidență dominanța morfotipurilor aplatizat planspirale și streptospirale (e.g. *Ammoanita ruthvenmurrayi*, *Ammosphaeroidina pseudopanciloculata*, *Conglophragmium irregularis*, *Glomospira charoides*) clasificate în morfogrupul **M3a**. Aceste asociații de foraminifere aglutinante indică medii depozitionale adânci, posibil batiale.

Asociațiile de foraminifere calcaroase bentonice reflectă condiții slab oxigenate; specii infaunale, tolerante de condițiile de oxigenare scăzută, domină în asociațiile de foraminifere calcaroase bentonice între probele **B33-B84**, în Formațiunea de Pucioasa. Potrivit lui Bernhard (1986) foraminifere dominante în asociații anoxice din Miocen includ genurile *Bolivina*, *Fursenkoina*, *Uvigerina*, *Valvulineria* și *Virgulinella*.

Fauna de ostracode identificată în probele sudice (care nu fac parte din Formațiunea de Pucioasa) indică o vârstă Ponțian superior (Miocen superior) (Wanek în Filipescu et al., 2010).

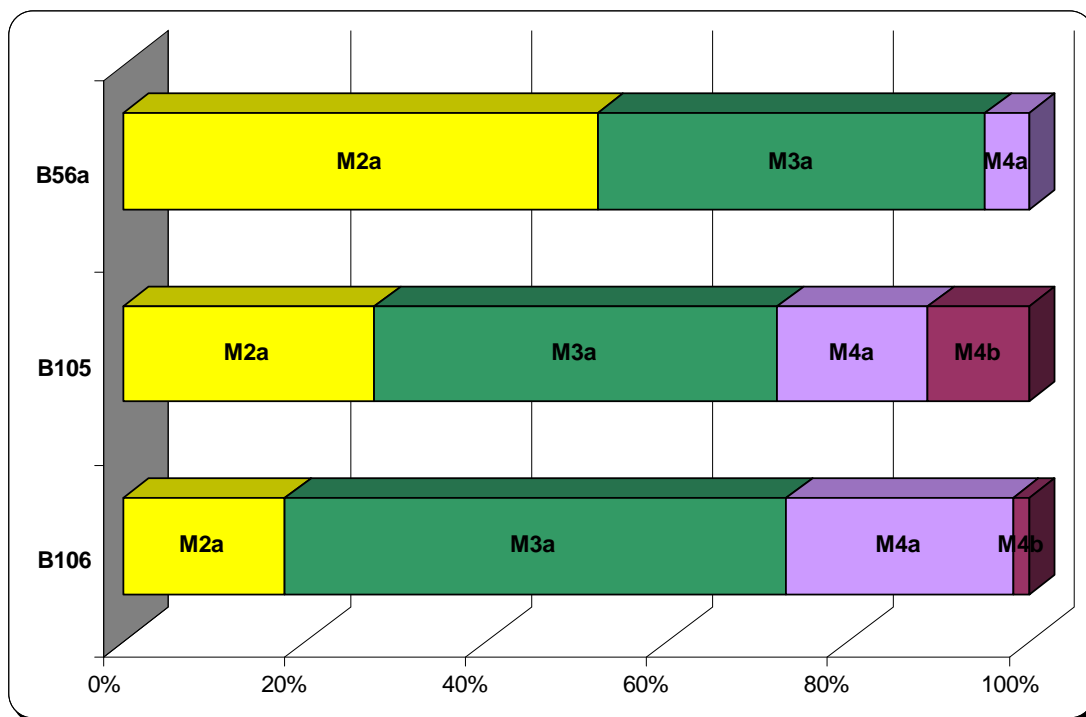


Figura 3. Abundența relativă a morfogrupurilor de foraminifere aglutinante în asociațiile Miocene din Valea Bizdidel

5.2. Secțiunea Gura Vitioarei (Valea Teleajen)

În secțiunea Gura Vitioarei (**Fig. 4**) sunt prezente argile, argile siltice și intercalații nisipoase depuse de curgeri turbiditice. Un strat de tuf vulcanic bentonizat (Vălenii de Munte Tuff), situat la partea inferioară a secțiunii studiate, este intercalat în turbidite. Șisturi negru bituminoase delimitează partea de sus a intervalului sedimentar studiat. Secvențe Bouma incomplete, curgeri debritice, alternanțe argile-nisip-curgeri turbiditice cu densitate mică, ripple cățăratoare și structuri deformaționale în tuf sunt comune în depozitele siliciclastice investigate.

Sedimentele fine investigate în secțiunea Gura Vitioarei au dezvăluit asociații de foraminifere foarte sărace. Testurile foraminiferelor sunt adesea piritizate sau slab păstrate. Cristale de siderit au fost găsite în mai multe probe. Șisturi bituminoase prezente indică condiții reduse de oxigenare.

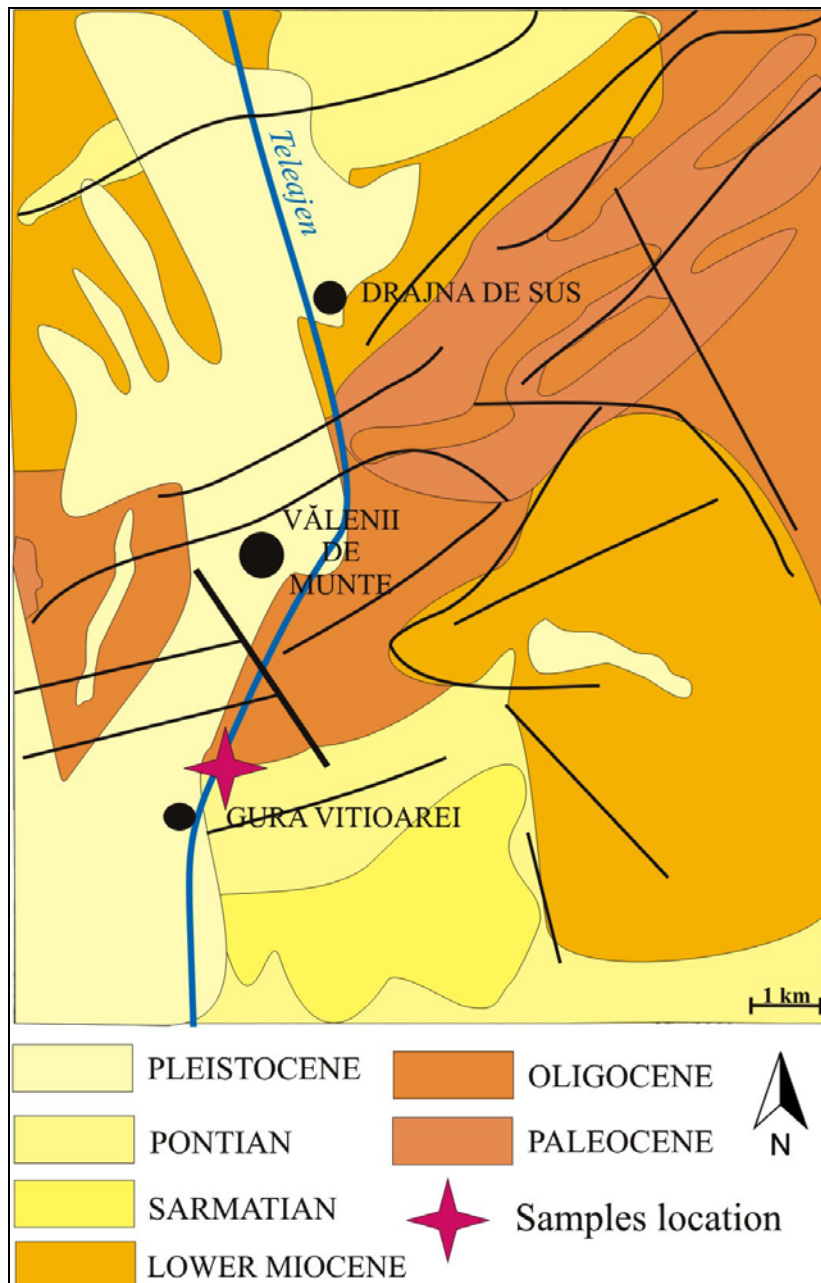


Figura 4. Harta geologică Gura Vitioarei cu localizarea probelor în Valea Teleajenului (după Murgeanu et al., 1967)

Nu au fost identificate taxoni index în asociațiile de foraminifere planctonice. În schimb, intervalele stratigrafice propuse de mai mulți autori (Spezzaferri, 1994; Rögl, 1994; Rögl și Nagymarosy, 2004; Popescu și Crihan, 2011) pentru taxonii planctonici identificați (*Globigerina ciperoensis*, *Globigerina ottnangensis*, *Globigerina steiningeri*, *Globigerinella obesa*) sugerează o vârstă Miocen inferioară pentru cea mai mare parte a secțiunii studiate de la Gura Vitioarei.

Pe baza ocurențelor de *Preorbulina glomerata glomerata* și *Globigerinoides bisphericus* în proba **GV2b**, *Globorotalia praescitula* în proba **GV2**, *Globoquadrina*

altispira în proba **GV4**, *Globorotalia bykovae* în proba **GV29**, o vârstă Badenian inferioară nu poate fi exclusă, chiar dacă numărul de exemplare este foarte scăzut și conservare este slabă.

O ipoteza de vârstă mai fiabilă este dat de asociațiile de nannoplancton calcaros. Analiza cantitativă arată o abundență mare de *Helicosphaera ampliaperta*, de asemenea, apariția sporadică a *Discoaster variabilis* și *Sphenolithus heteromorphus* plasează intervalul studiat în partea de sus a Biozonei NN4 (la finele Miocenului inferior spre începutul Miocenului mediu). Acest lucru oferă o interpretare nouă privind vârsta secțiunii investigate.

Asociațiile de foraminifere aglutinante sunt diagnostice pentru medii turbiditice adânci. O abundență locală de *Glomospira charoides* a fost înregistrată în proba **GV17**. Prezența foraminiferelor bentonice calcaroase caracteristice pentru apele de adâncime mică (e.g. *Ammonia*, *Asterigerinata* și *Elphidium*) nu se potrivește mediului depozitional. În plus, testurile unor exemplare calcaroase bentonice (*Bulimina*, *Uvigerina*, *Pyrgo* și *Lenticulina*) sunt corodate sau deteriorate. Toate acestea ar putea indica faptul că exemplarele calcaroase bentonice au fost transportate din mediile mai puțin adânci de către curenții de turbiditate.

Asemănări și diferențe au fost observate între asociațiile de foraminifere din formațiunile de Pucioasa și Podu Morii. Asemănări constau în asociațiile bentonice reduse, precum și în faptul că testurile de foraminifere calcaroase sunt parțial sau în întregime piritizate, ca o consecință a slabei oxigenare. Formațiunea de Pucioasa se distinge de Formațiunea de Podu Morii prin prezența asociațiilor de foraminifere calcaroase bentonice adaptate la condițiile de mediu cu oxigen scăzut. Foraminifere aglutinante au fost identificate în ambele formațiuni, asociațiile sunt similare și diagnostice pentru medii turbiditice adânci.

Capitolul VI. Taxonomia

Peste 250 de specii de foraminifere au fost identificate în sedimentele din sud-vestul Carpaților Orientali din Cretacic la Miocen. Foraminiferele aglutinante identificate sunt aranjate în ordine taxonomică urmând clasificarea supragenerică a lui Kaminski (2004), în timp ce pentru foraminifere calcaroase a fost folosit clasificarea lui Loeblich și Tappan (1988, 1992).

Identificările de specii se bazează în principal pe publicațiile lui Popescu, 1975; Kennett și Srinivasan, 1983; Kaminski și Geroch, 1993; Bolli et al., 1994; Cicha et al., 1998; Premoli-Silva și Sliter, 2002; Premoli-Silva et al., 2003; Premoli-Silva și Verga, 2004; Kaminski și Gradstein, 2005; Pearson et al., 2006.

Capitolul VII. Concluzii

Acest studiu a avut ca scop principal descrierea asociațiilor de foraminifere fosile din partea sudică a Pânzei de Tarcău (Carpații Orientali) și semnificația acestora în reconstrucția paleoambientală marină de la Paleogen la Neogen.

În secțiunea de la Pucioasa (Valea Bizdidel), datele micropaleontologice și sedimentologice au permis identificarea a trei paleomedii distincte, din Cretacicul superior spre Miocen.

În timpul Cretacicului superior și Eocen superior au existat medii adânci cu complexe turbiditice, cu ape bine oxigenate și condiții ușor oligotroifice. Situația paleoambientală sa schimbat în Miocenul inferior, condiții hipoxice și aportul ridicat de materie organică sugerează medii restrictive și izolarea bazinului.

În partea sudică a secțiunii studiate în Valea Bizdidel, asociațiile cu ostracode caracteristice pentru Pontian indică paleomedii de șelf.

Pe baza datelor biostratigrafice și a măsurătorilor asupra structurilor litologice s-au descoperit duplicații tectonice în partea de nord a secțiunii investigate: gresiile Cretacicului superior alternează cu argile vărgate Eocene.

Datele micropaleontologice și sedimentologice de la Gura Vitioarei (Valea Teleajenului) au permis identificarea mediilor de apă adâncă cu depozite turbiditice în Formațiunea de Podu Morii, cu foraminifere planctonice de talie mică și asociații bentonice diminuate, care indică condiții eutroifice în apele de suprafață și condiții de oxigenare redusă în bazin.

Asociațiile de foraminifere planctonice (susținută și de nannoplanctonul calcaros) dezvăluie noi posibilități în redefinirea biozonelor pentru partea cea mai sudică a Pânzei de Tarcău. Schimbări paleoambientale marine au fost observate, pe baza caracteristicilor sedimentologice și a asociațiilor de foraminifere bentonice.

Bibliografie selectivă

- Athanasiu, S.**, 1907. Raport anual. *Anuarul Institutului Geologic al României*, **1**.
- Bădescu, D.**, 2005. Evoluția tectono-stratigrafică a Carpaților Orientali în decursul Mezozoicului și Neozoicului. Editura Economică, București, 311 pp.
- Beldean, C., Filipescu, S. and Balc, R.**, 2012. Paleoenvironmental and biostratigraphic data for the Early Miocene of the North-Western Transylvanian Basin based on planktonic foraminifera. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, **7(7)**: 171-184.
- Bernhard, J.M.**, 1986. Characteristic assemblages and morphologies of benthic foraminifera from anoxic, organic-rich deposits: Jurassic through Holocene. *Journal of Foraminiferal Research*, **16(3)**: 207-215.
- Bolli, H.M., Beckmann, J.-P. and Saunders, J.B.**, 1994. Benthic foraminiferal biostratigraphy of the south Caribbean region. Cambridge University Press, Cambridge, 408 pp.
- Cicha, I., Rögl, F., Rupp, C. and Ctyroka, J.**, 1998. Oligocene - Miocene foraminifera of the Central Paratethys. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, **549**: 1-325.
- Corliss, B.H. and Fois, E.**, 1990. Morphotype Analysis of Deep-Sea Benthic Foraminifera from the Northwest Gulf of Mexico. *Palaios*, **5**: 589-605.
- Dumitrescu, I.**, 1948. La Nappe du Grès de Tarcău la Zone marginale et la Zone néogène, entre Cașin et Putna. *Comptes Rendus des Séances de l'Institut Géologique de Roumanie*, **29(1940-1941)**: 84-105.
- Dumitrescu, I.**, 1952. Studiul geologic al regiunii dintre Oituz și Coza. *Anuarul Comitetului Geologic*, **24**: 195-270.
- Filipescu, S., Săsăran, E., Bălc, R., Szabo, B., Bercea, R., Iordache, G., Székely, S.F. and Petruța, S.**, 2010. Complex stratigraphic and geochemic study of the Oligocene – Miocene transition in the Bizdidel Valley. *Raport OMV Petrom*: 1-53.
- Filipescu, S. and Silye, L.**, 2008. New Paratethyan biozones of planktonic foraminifera described from the Middle Miocene of the Transylvanian Basin. *Geologica Carpathica*, **59(6)**: 537-544.
- Kaminski, M.A.**, 2004. The Year 2000 Classification of the Agglutinated Foraminifera. In *Bubík, M. & Kaminski, M.A. (eds).* *Proceedings of the Sixth International Workshop on Agglutinated Foraminifera Grzybowski Foundation Special Publication*, **8**: 237-255.
- Kaminski, M.A. and Geroch, S.**, 1993. A revision of foraminiferal species in the Grzybowski collection. In *Kaminski, M.A., Geroch, S., and Kaminski, D.G. (eds.) The Origins of Applied Micropaleontology: The School of Jozef Grzybowski. Grzybowski Foundation Special Publication*, **1**: 239-323.
- Kaminski, M.A. and Gradstein, F.M.**, 2005. Atlas of Paleogene Cosmopolitan deep-water Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication 10, London, 547+vii pp.
- Kennett, J.P. and Srinivasan, M.S.**, 1983. Neogene planktonic foraminifera: a phylogenetic atlas. Hutchinson Ross Publishing Company, Stroudsburg, Pennsylvania, 263 pp.
- Loeblich, A.R. and Tappan, H.**, 1988. Foraminiferal Genera and Their Classification. Van Nostrand Reinhold, New York, 970 pp.

- Loeblich, A.R. and Tappan, H.**, 1992. Present status of foraminiferal classification. In *Takayanagi, Y. and Saito, P. (Eds.), Studies in Benthic Foraminifera, Benthos'90, Sendai, 1990, Tokai University Press: 93-102.*
- Marinescu, I.**, 1972. Structural correlations between Moldavian and Wallachian Eastern Carpathians. *Geologische Rundschau*, **61**(2): 396-412.
- Mrazec, L. and Popescu-Voitești, I.**, 1912. Contribution à la connaissance des nappes du Flysch carpathique en Roumanie *Comptes Rendus des Séances de l'Institut Géologique de Roumanie*, **3**: 37-58.
- Mrazec, L. and Teisseyre, W.**, 1902. Aperçu géologique sur les formations salifères et les gisements de sel en Roumanie. *Moniteur des Intérêts Pétrolifères Roumains*, **3**: 50-56.
- Mrazec, L. and Teisseyre, W.**, 1907. Esquisse tectonique de Roumanie/Stratigraphie des Régions Pétrolifères/Esquisse tectonique des Subcarpathes. *Guide n. 1, le Congrès Internationale du Pétrole, session IIIe, Bucarest.*
- Murgeanu, G., Motaș, I., Bandrabur, T., Ghenea, C. and Săndulescu, M.**, 1967. Geological map of RSR, scale 1:200.000, sheet 36 Ploiești (in Romanian).
- Murray, J.W.**, 2006. Ecology and Application of Benthic Foraminifera. Cambridge University Press, Cambridge, 426 pp.
- Pătruț, I.**, 1955. Geologia și Tectonica regiunii Vălenii de Munte-Cosminele-Buștenari. *Anuarul Comitetului Geologic*, **28**: 7-98.
- Pearson, P.N., Olsson, R.K., Huber, B.T., Hemleben, C. and Berggren, W.A.**, 2006. Atlas of Eocene Planktonic Foraminifera. *Cushman Foundation Special Publication 41*, 514 pp.
- Popescu-Voitești, I.**, 1911. Contribution à l'étude stratigraphique du Nummulitique de la Dépression Gétique. *Anuarul Institutului Geologic al României*, **3**(1909-1910).
- Popescu, G.**, 1952. Zona Flișului paleogen între Valea Buzăului și Valea Vărbilăului. *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic al României*, **36**(1948-1949): 113-125.
- Popescu, G.**, 1975. Études des foraminifères du Miocène inférieur et moyen du nord-ouest de la Transylvanie. *Mémoires de l'Institut de Géologie et de Géophysique*, **23**: 1-121.
- Popescu, G.**, 1999. Lower and Middle Miocene agglutinated foraminifera from the Carpathian area. *Acta Palaeontologica Romaniaae*, **2**: 407-425.
- Popescu, G. and Crihan, I.-M.**, 2011. Middle Miocene Globigerinas of Romania. *Acta Palaeontologica Romaniaae*, **7**: 291-313.
- Preda, D.M.**, 1925. Geologia și tectonica părții de răsărit a Județului Prahova. *Anuarul Institutului Geologic al României*, **10**(1921-1924): 1-60.
- Premoli-Silva, I., Rettori, R. and Verga, D.**, 2003. Practical Manual of Paleocene and Eocene planktonic Foraminifera. In Rettori, R., Verga, D., (Eds.), International School on Planktonic Foraminifera, 2° Course: Paleocene and Eocene. Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Perugia, 152 pp.
- Premoli-Silva, I. and Sliter, W.V.**, 2002. Practical manual of Cretaceous planktonic foraminifera. In Premoli Silva, I., Rettori, R., (Eds.), International School on Planktonic Foraminifera 1° Course: Cretaceous. Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Perugia, 462 pp.
- Premoli-Silva, I. and Verga, D.**, 2004. Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera. In Premoli Silva, I., Rettori, R., (Eds.), International School on Planktonic Foraminifera 3° Course: Cretaceous. Tipografia Pontefelcino, Perugia, 283 pp.

- Roetzel, R., Ćorić, S., Galović, I. and Rögl, F.**, 2006. Early Miocene (Ottangian) coastal upwelling conditions along the southeastern scarp of the Bohemian Massif (Parisdorf, Lower Austria, Central Paratethys). *Beiträge zur Paläontologie*, **30**: 387-413.
- Rögl, F.**, 1994. Globigerina ciproensis (Foraminiferida) in the Oligocene and Miocene of the Central Paratethys. *Annalen des Naturhistorischen Museums Wien*, **96A**: 133-159.
- Rögl, F. and Nagymarosy, A.**, 2004. Biostratigraphy and correlation of the Lower Miocene Michelstetten and Ernstbrunn sections in the Waschberg Unit, Austria (Upper Egerian to Eggenburgian, Central Paratethys). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, **246**: 129-151.
- Rusu, A., Popescu, G. and Melinte, M.**, 1996. Oligocene- Miocene transition and main geological events in Romania, IGCP Project No. 326 Field Symposium Excursion Guide. *Romanian Journal of Paleontology*, **76**(1).
- Săndulescu, M.**, 1984. Geotectonica României. Editura Tehnică, București, 336 pp.
- Săndulescu, M.**, 1994. Overview on Romanian Geology. *Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology*, **75**(2): 3-15.
- Săndulescu, M., Ștefănescu, M., Butac, A., Pătruț, I. and Zaharescu, P.**, 1981. Genetical and Structural Relations between Flysch and Molasse (The East Carpathians Model): Guide to Excursion A5, Carpatho-Balkan Geological Association XIIth Congress, Bucharest - Romania 1981. *Giudebook Series of the Geological Institute of Romania*, **19**: 3-96.
- Sexton, P.F., Wilson, P.A. and Pearson, P.N.**, 2006. Palaeoecology of late middle Eocene planktic foraminifera and evolutionary implications. *Marine Micropaleontology*, **60**: 1-16.
- Spezzaferri, S.**, 1994. Planktonic foraminiferal biostratigraphy and taxonomy of the Oligocene and lower Miocene in the oceanic record. An overview. *Palaeontographia Italica*, **81**: 1-187.
- Ștefănescu, M.**, 1995. Stratigraphy and structure of Cretaceous and Paleogene flysch deposits between Prahova and Ialomița valleys. *Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology*, **76** (Supplement): 1-49.
- Ștefănescu, M., Ghenea, C., Papaianopol, I., Ghenea, A., Mihăilescu, N., Ivan, V., Munteanu, T., Ștefănescu, M. and Munteanu, E.**, 1988. Geological map of RSR, scale 1:50.000, sheet 128d Pucioasa (in Romanian).
- Teisseyre, W.**, 1911. Harta geologică a regiunii Vălenii de Munte, 1:50.000, București.
- Tourmakine, M. and Luterbacher, H.**, 1985. Paleocene and Eocene planktic foraminifera. In: H.M. Bolli, J.B. Saunders and K. Perch-Nielsen (Editors), *Plankton Stratigraphy*. Cambridge University Press, Cambridge, 87-154 pp.
- Uhlig, V.**, 1903. Bau und Bild der Karpaten. In Diener C. et al (eds.) *Bau und Bild Österreichs*. Tempsky, Wien; Freytag, Leipzig, 651-911 pp.
- Uhlig, V.**, 1907. Über die Tektonik der Karpaten. *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Wien*, **116**(1): 871-982.