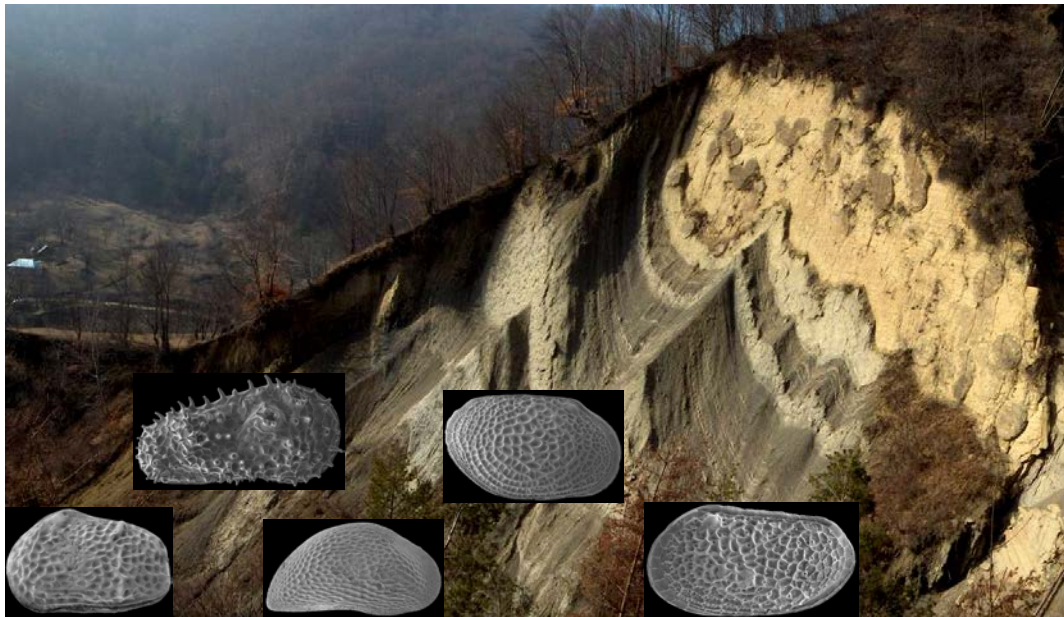


UNIVERSITATEA DIN BUCURESTI
Facultatea de Geologie si Geofizica

**Analiza integrata (biostratigrafica,
tectonica, stratigrafie seismica) a
Paratethysului Oriental (Bazinul Dacic,
Marea Neagra, Peninsula Taman) in
timpul Pontianului**

(- REZUMAT-)



Conducator stiintific:

Prof. dr. ing. Corneliu Dinu

Doctorand:

Alina Floroiu

Bucuresti 2011

Cuprins

Introducere.....	3
Cap. 1. Istoricul Pontianului.....	5
Cap. 2. Cadrul geologic general.....	11
Cap.3. Materialul si metodele de studiu.....	18
Cap.4. Pontianul din Bazinul Dacic.....	22
4.1. Pontianul din zona Topolog – Arges.....	22
4.2. Meotianul si Pontianul in sectiunea de pe Valea Badislava.....	32
4.3. Pontianul de pe Valea Ramnicul Sarat.....	43
4.4.Pontianul de pe Valea Slanicului de Buzau	57
Cap. 5. Peninsula Taman (Sectiunea Zheleznyi Rog).....	73
Cap. 6. Pontianul din Marea Neagra.....	93
Cap. 7. Descrierea sistematica a speciilor de ostracode	105
(din perimetrul studiat)	
Concluzii.....	152
Bibliografie.....	154

Anexe grafice:

Anexa I. Ostracode din sectiunea Arges-Topolog-Badislava

Anexa II. Ostracode din sectiunea Ramnicu-Sarat

Anexa III. Ostracode din sectiunea Taman (Rusia)

Anexa IV. Ostracode din Marea Neagra (zona Cobalcescu)

Planse

Cuvinte cheie: Paratethysul Oriental, Pontian, ostracode, tectonica.

Introducere

Tema acestei teze se înscrie în tendințele actuale de cercetare din domeniul geologiei dezvoltate la nivel european (programele ISES, Assemblage, SourceSink, TopoEurope). Domeniul Paratethysului a fost separat de domeniul major Tethysian acum 35 Ma, datorită coliziunii dintre placile tectonice africane și europene în timpul Eocenului superior. Atât Bazinul Dacic cât și bazinul Marii Negre fac parte din Paratethysul Oriental.

Un prim obiectiv al acestei lucrări a fost acela de a înțelege relația complexă dintre Bazinul Dacic și bazinul Marii Negre. Cel de-al doilea obiectiv major a fost stabilirea modului în care cele două arii de sedimentare au fost influențate de oscilațiile de nivel produse în bazinul mediteranean în timpul Pontianului (Miocen superior).

O atenție deosebită o voi acorda momentului corespunzător scaderii dramatice de nivel a Mediteranei în timpul așa numitei “*Crize Messiniene*” și modul în care aceasta s-a reflectat în dinamica proceselor sedimentare și paleobiologice din Paratethys.

Criza Messiniana, acest eveniment a fost definit inițial de Hsu et al., 1973, în arealul Marii Mediterane. Criza Messiniana de salinitate se datorează izolării treptate a Mediteranei de Oceanul Atlantic, fapt care a dus la o primă fază de formarea a depozitelor evaporitice masive pe fundul Marii Mediterane, urmată de o fază evaporitică secundară cu importante nivele scăzute de apă, cu eroziuni majore ale marginilor și depunerea sedimentelor dominante non-marine (Hsu et al. 1973, Clauzon et al. 1996, Krijgsman et al. 1999).

După această perioadă de scădere a nivelului relativ al mării din timpul Pontianului inferior și mediu (Messinian în Mediterana), urmează o transgresiune (invazia Zancleană), resimțită atât în Paratethys cât și în Tethysul Vestic, ceea ce a însemnat reluarea legăturilor între cele două domenii.

Noile studii biostratigrafice efectuate în Bazinul Dacic și bazinul Marii Negre, vor contribui la detalierea biostratigrafiei existente, precum și la întregirea imaginii de ansamblu asupra biostratigrafiei din cele două zone.

Toate încercările de corelări biostratigrafice dintre Paratethys și Mediterana la nivelul Miocenului superior și Pliocenului sunt constrânse de impedimente de ordin paleoecologic (faunele din Mediterana erau de tip mesohalin iar cele din Paratethys erau de tip oligo- sau chiar hiposalin) ca urmare a restrângerii și îndulcirii progresive a bazinului începând cu Sarmatianul.

Lucrarea isi propune realizarea unei biostratigrafii de mare rezolutie pentru fiecare zona studiata si corelarea datelor biostratigrafice cu datele de magnetostratigrafie, sedimentologie, stratigrafie seismica, ce vor permite conturarea unor reconstituirii paleobiogeografice mult mai detaliate.

Cap. 1. Istoricul Pontianului

Termenul de “Formatiune Pontian – Tertiara” a fost folosit pentru prima data de catre F. Le Play (1842) pentru depozitele pe care mai devreme, E. Eichwald (1830) le numise formatiuni de coasta si E. Verneuil (1838) le-a numit calcar de stepa.

In cuprinsul limitelor formatiunii pontiene, Le Play combina calcarele de Odessa si Novoherkassk, precum si calcarele de Taganrog, indepartand posibilitatea divizarii lor. In cazul divizarii acestora, Le Play sugereaza urmatorul lucru: calcarele “superioare”, adica cele de Odessa si Novoherkassk ar trebui numite pontiene.

O astfel de impartire a fost facuta de catre R. Murchison (Murchison et al., 1845). El a atribuit calcarele de Taganrog Miocenului si a combinat calcarele de Odessa, Novoherkassk, Crimea, Kerch si Taman sub termenul de depozite Aralo-Caspice foarte vechi.

G. Abich in anul (1865) a separat calcar de stepa si mai vechi cu care el a corelat depozitele marine tertiare din Peninsula Kerch si calcar de stepa mai noi, prin care se referea la ambele calcare de Odessa si la depozitele tertiare de Kerch cu apa salmastra.

N. P. Barbot de Marny (1869) a fost primul care a folosit termenul de “etaj Pontian”, si ar trebui asadar sa fie considerat autorul acestui etaj. El a accentuat faptul ca etajul Pontian ar trebui sa fie atribuit calcarelor coastei Marii Negre, incat cea mai detaliata sectiune este situata in cuprinsul limitelor Odessei.

In 1879, Neumayr propune sa se utilizeze denumirea de Pontian pentru depozitele din Europa de SE si Asia Occidentala, a caror varsta este aceea a faunei cu *Mastodon longirostris*.

Aceasta delimitare ar corespunde perfect intervalului de timp considerat de Le Play pe baza de discordante, ca Pontian.

Problema etajului Pontian a fost amplu discutata atat de geologi care s-au ocupat de Bazinul Panonic cat si de cei care au studiat formatiunile tertiare din Bazinul Dacic si Bazinul Euxinic.

In anii urmasori, au fost sugerati mai multi termeni pentru depozitele etajului Pontian: etajul cu congerii (Sinzov, 1883), etajul Odessa (Mihajlovskij, 1909) si etajul Paleocaspian (Andrusov, 1887). Termenul de “etaj Pontian” a fost folosit atat de vast, mai ales in afara Rusiei, astfel incat si-a pierdut descrierea sa originala.

S. Stefanescu (1897), de exemplu, atribuie intregul depozit al Romaniei dintre Sarmatianul superior si stratele Levantiniene cu *Paludina*, etajului Pontian. Conform cu cele spuse de Ch. Déperèt

(1893), depozitele similare cu fauna *Pickermi* (stratele cu congerii ale bazinului Panonian, formatiunea de gipsuri-sulfurice si stratele cu congerii ale Italiei) apartin etajului Pontian.

E. Renevier (1897) a considerat ca Pontianul corespunde etajului Messinian si analoagelor sale (etajul Sahelian, etc.)

S. Athanasiu (1906) atribuie etajul Pontian seriei pliocene si separa in cuprinsul sau tot trei orizonturi.

Cu prilejul sesiunii a III-a a Congresului International de Petrol din anul (1907), Teisseyre atrage atentia asupra faciesului cu *Psilodonti* situat la partea superioara a stratelor cu *Congerii* pontiene.

Un an mai tarziu (1908) Teisseyre afirma ca in etajul pontic din Romania nu se poate stabili nici un orizont stratigrafic. El considera ca se poate vorbi numai de faciesuri care alterneaza pe verticala.

E. Haug (1908 – 1911) acorda atentie Pontianului si afirma ca ar fi cuprins aproximativ in aceleasi limite, autorul considera etajele Sahelian, Redonian si Anversian si stratele cu congerii din bazinul Vienei si Italiei ca fiind analoagele Pontianului.

Un inteles mai larg al etajului Pontian a fost introdus de catre N. I. Andrusov (1897). Autorul sugereaza ca Pontianul sa fie divizat in patru etaje. Primul etaj al Pontianului cuprinde stratele inferioare cu congerii ale depresiunii centrale a Dunarii si etajul Meotian. Al doilea etaj potrivit depozitelor Pontianului (calcarul de Odessa, stratele inferioare ale Kamyshburunului si stratele cu *Congeria rhomboidea* din depresiunea centrala a Dunarii). Celui de al trei-lea etaj, el ii atribuie depozitele pliocene mijlocii si superioare (stratele de Kamyshburun, stratele cu *Psilodon* si stratele *Verfurile* din Romania). Etajului Quaternar el ii atribuie stratele Kujalnian, etajul Apsheronian, stratele de Tchauda si etajul Baku.

In urmatoarele sale lucrari, Andrusov (1917, 1923) renunta la o interpretare atat de complicata a etajului Pontian si propune ca acest termen sa fie folosit doar pentru calcarul de Odessa si echivalentii lui.

In acelasi timp, Andrusov (1923) extinde putin acest etaj prin echivalarea calcarului de Odessa, orizontului inferior al Kamyshburunului, numindu-l subetajul Pontian inferior sau Novorossian iar orizontul superior al Kamyshburunului (deasupra stratelor cu *Congeria subrhomboidea*) ca subetajul Pontian superior sau Bosphorian.

Numeroase studii ulterioare asupra depozitelor pontiene din diferite regiuni ale țării au pus în evidență două orizonturi în Pontian: St. Mateescu (1927); Krejci-Graf (1931-1932); Wenz (1942); I. Motas (1958).

Pe baza studiilor făcute între anii (1933-1934) și comunicate în ședința din 12 aprilie 1935, M. Filipescu separă prima dată în Pontianul din depresiunea Soimari trei orizonturi.

Mai târziu, L. Sh. Davidashvili (1933, 1937) se gândește să aleagă un anumit orizont-Eupatorian în părțile inferioare ale Pontianului inferior.

Acest lucru îi permite lui V. P. Kolesnikov (1940) să împartă deja Pontianul în trei orizonturi: cel inferior sau Eupatorian, cel mijlociu sau Novorossian și cel superior sau Bosphorian.

A.G. Ebersin (1949, 1962) propune de asemenea o împărțire triplă, dar diferită de cea a lui Kolesnikov. Pontianul era divizat în subetajele inferior (Novorossian), mijlociu și superior. În cuprinsul limitelor subetajului inferior, autorul a separat stratele Eupatorian și Odessa. Stratele cu *Congeria subrhomboidea* au fost atribuite subetajului mijlociu și stratele Bosphoriene – subetajului superior.

Această schemă a fost aplicată pentru Pontianul din regiunea Marii Negre. Pentru bazinul Caspic, N. I. Andrusov (1917) propune de asemenea o împărțire triplă a etajului regional al Pontianului. El sugerează că orizontul inferior corespunde cu orizontul (Novorossian) inferior al bazinului Marii Negre, partea mijlocie a secțiunii, depozitelor de Kerch și Taman, Pontianul superior (subetajul Bosphorian) și partea superioară, iese în evidență ca un orizont Babadzanian independent care ar putea corespunde părților inferioare ale etajului Kimmerian.

În numeroase lucrări ulterioare efectuate în alte zone ale țării Pontianul este subdivizat de asemeni în trei orizonturi: N. Gherasi (1942); M. Filipescu (1942); M. Niculescu (1949); R. Ciocardel (1950); E. Saulea și V. Todirica (1952); I. Pana (1966).

Cercetările din deceniile recente fac posibilă realizarea mai detaliată a schemei de împărțire a Pontianului propusă de către A. G. Ebersin (1949, 1962). Astfel, pentru subetajul mijlociu a fost propus (Taktakishvili, 1971; Tšelidze, 1974) pentru a accepta termenul de “Portaferrian”, introdus de către P. M. Stevanović (1951). În cuprinsul limitelor Georgiei de Vest se poate subdivida subetajul Portaferrian în strate: inferior sau subromboid (Enikalian, Kulistskalian) și superior sau romboid (Urtian, Bian).

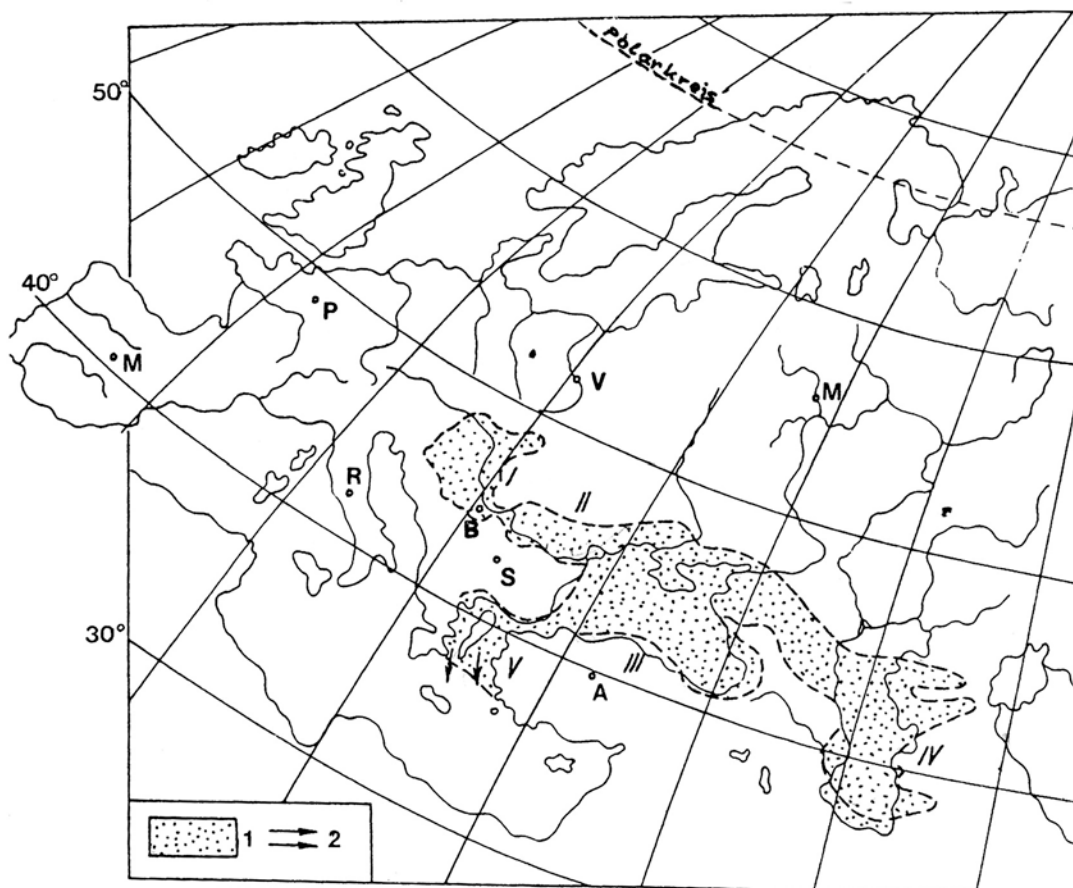


Fig. 1.1. Pozitia geografica a bazinelor Paratethysului din Pontianul inferior in Euroasia (dupa Neveeskaja si Stevanović, 1987). I Bazinul Pannonic, II Bazinul Dacic, III Bazinul Euxinic ("Pontian"), IV Bazinul Caspic, V Bazinul Thracian – Aegan. Cele doua sageti din Bazinul Aegan indica conexiunea dintre Paratethys si Mediterana.

Pentru domeniul Caspic, B. G. Vekilov (1962) propune ca partea mijlocie a Pontianului sa se numeasca orizontul Shemakhinian.

In anul 1966, E. Hanganu in cadrul tezei de doctorat subdivideaza Pontianul in patru orizonturi si anume:

- Orizontul cu *Paradacna abichi* R. Hoernes, *Congerina zagradiensis* Brusina, *C. rumana* S. Stefanescu, *Valenciennesia* = Pt₁;
- Orizontul cu *Congerina rhomboidea* M. Hörnes = Pt₂;
- Orizontul cu *Phyllocardium planum planum* Desh. = Pt₃;
- Orizontul in care are loc eruptia prosodacnelor si pachydacnelor (Dacian) = Pt₄.

In 1982, E. Hanganu si I. Papaianopol au stabilit pe baza succesiunii asociatiilor de malacofauna si ostracofauna din Pontian, o subdivizare a acestuia in trei orizonturi: Odessian (Pontian inferior), Portaferrian (Pontian mediu), Bosphorian (Pontian superior).

In ceea ce priveste limitele etajului Pontian, s-a observat ca schimbarile paleogeografice inregistrate la limita Meotian-Pontian au avut ca rezultat perioade de legatura intre Bazinul Dacic si Bazinul Panonic si in consecinta dezvoltarea unei faune „salmastre” de tip nou.

Deoarece subetajele Portaferrian si Bosphorian au multe in comun, in multe regiuni limita lor este total conditionala (Stevanovic, 1951; Taktakishvili, 1967, 1971). In zona Marii Negre si Caspice (Neveskaja et al., 1984a) propune ca doar doua subetaje sa fie scoase in evidenta in etajul regional al Pontianului – cel inferior (in compunerea stratelor Eupatorian si Odesan) si cel superior (in compunerea stratelor portaferriene si bosporiene in zona Marii Negre si Shemahinian si Babadjanian – in Caspica), – vezi Tabelul I.

Tabele 1
Correlation table of the Pontian sediments in the Western Paratethys

Regional stage	Substages	DACIAN BASIN	EUXINIC BASIN		CASPIAN BASIN
PONTIAN	Upper	Bosphorian beds	Bosphorian beds		Babadzhanian beds
		Portaferrian beds	Portaferrian beds	Urtian beds with <i>Congeria rhomboidea</i>	Shemahinian beds
				Beds with <i>Congeria subrhomboidea</i>	
			Lower part with <i>Congeria flexuosa</i>		
	Lower Novorossian	Odessian beds	Odessian beds		Novorossian substage
		Evaporitic beds	Evaporitic beds		

Tabelul I. Corelarea sedimentelor pontiene in Paratethysul Vestic (duna Neveskaia et al., 1984a)

In Pontianul inferior si la inceputul Pontianului terminal, Paratethysul a fost unificat si a acoperit ambele parti ale Paratethysului (partea de Vest si cea de Est), astfel depozitele pontiene inferioare reprezentand un marker foarte bun pentru corelarea acestor bazine. In timpul Pontianului terminal, Paratethysul de Vest a incetat sa mai existe, timp in care Paratethysul de Est se subimparte in bazinele Euxinic si Caspic.

Atat corelarea Pontianului cu etajele regionale ale Mediteranei cat si pozitia sa cu privire la limita Miocenului si Pliocenului, sunt inca nedefinite.

V. N. Semenenko (Semenenko, Luljeva, 1978, 1982; Semenenko, 1980) vine cu ideea ca prin nanoplankton, Meotianul superior poate fi comparat cu Tortonianul, Kimmerianul inferior cu partile

superioare ale Messinianului si coreleaza Pontianul cu Messinianul, luand in considerare durata sa scurta (aproximativ 0.5 Ma, conform analizelor paleomagnetice /Semenenko, Pevzner, 1979/). Astfel, Pontianul ar trebui atribuit Miocenului superior.

Analizele paleomagnetice efectuate de alti cercetatori (Alexeeva et al., 1983), demonstreaza faptul ca cea mai mare parte a Pontianului ar trebui sa fie atribuita Pliocenului inferior si doar partile inferioare ale Pontianului corespund cu partile superioare ale Meotianului superior (partile superioare ale Messinianului).

Adica, in prezent Pontianul este corelat cu partile superioare ale Messinianului si cu partile inferioare ale Zankleanului, el ocupand o pozitie intermediara intre Miocen si Pliocen (Neveskaja et al., 1984a).

Conform calibrarilor paleomagnetice (Snel et al., 2006) cele trei subetaje au durat intre 6,15 – 5,8 m.a. Odessian (Pontian inferior); 5,8 – 5,6 m.a. Portaferrian (Pontian mediu) si respectiv 5,6 – 5,38 m.a. Bosphorian (Pontian superior). Deoarece limita Miocen – Pliocen a fost stabilita in domeniul tethysian la 5,38 m.a (Raffi et al., 1998), se poate admite faptul ca Miocenul superior se incheie la finele Pontianului.

Pozitia Pontianului, ca etaj local ce incheie Miocenul in aria paratethysiana, a fost foarte mult dezbatuta in literatura de specialitate. Intervalul absolut de timp in care Pontianul se dezvolta, difera de la autor la autor, uneori diferentele fiind destul de mari: **8.5-5.5 Ma** (Andreescu, 1979), **6.5-5.9 Ma** (Semenenko, 1979), **5.2-4.9 Ma** (Alexeeva et al., 1981), **6.5-5.8 Ma** (Semenenko, 1989), **7.1-5.4 Ma** (Steininger et al., 1996), **6.15-5.3 Ma** (Snel et al., 2004), **5.8-4.8 Ma** (Vasiliev et al., 2004, 2005; Stoica et al. 2007), (Fig. 1.2).

Limita Miocen/Pliocen, care in aria mediteraneeana este plasata intre etajele Messinian/Zanclean la 5.3 Ma (Berggren et al., 1995), in Paratethys aceasta este plasata intre Pontian si Dacian (Neveskaya et al., 1986, Trubikhin, 1989; Snel et al., 2001) sau in Dacianul inferior (Rogl, 1998).

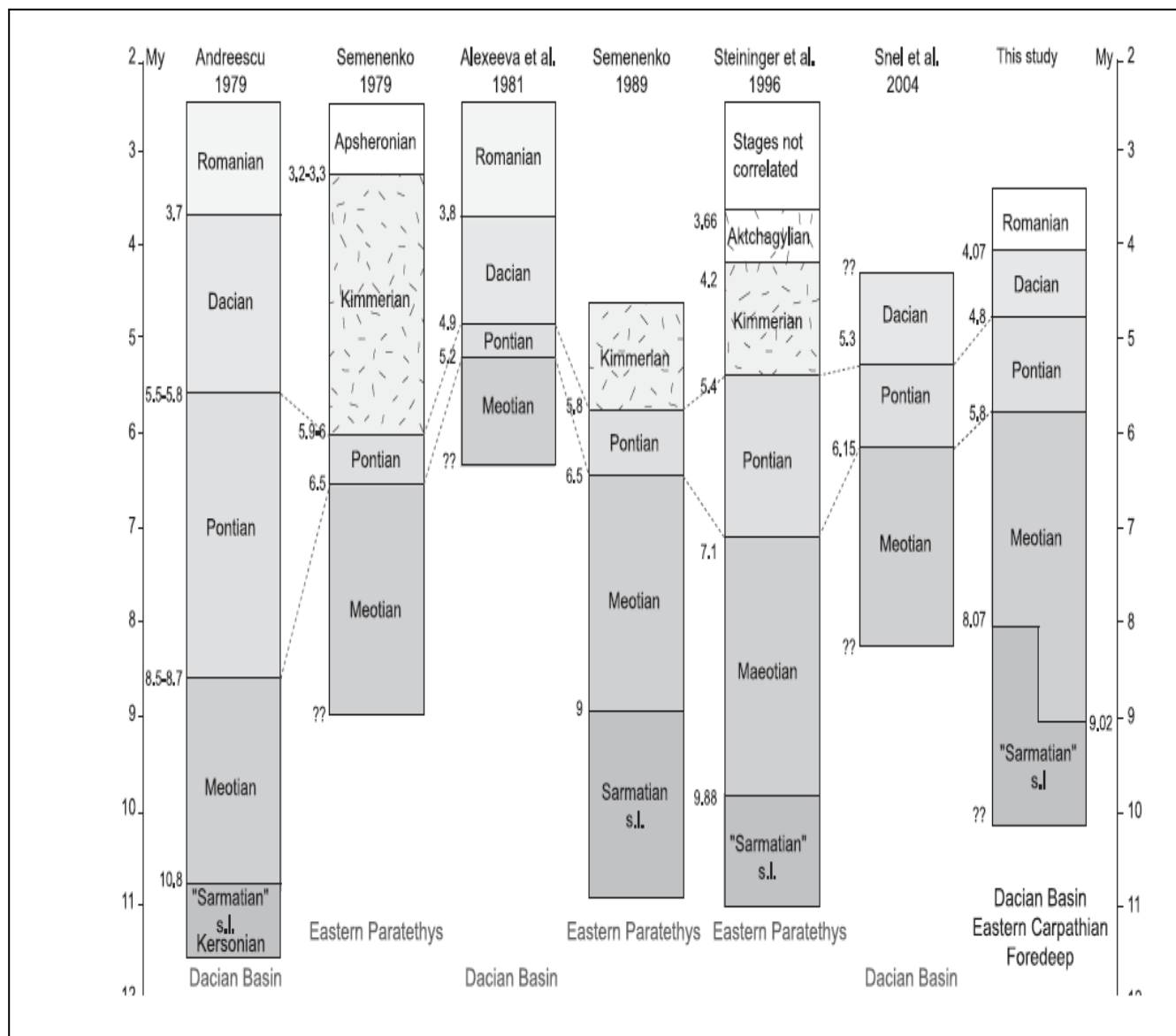


Fig. 1.2. - Scara geocronologica alcatuita de diversi autori (din Vasilev, 2006)

Cap. 2. Cadrul geologic general

2.1. Bazinul Dacic – Terminologie, Localizare, Apartenenta

Termenul Bazin Dacic este utilizat (Jipa, 2006) inca din anul 1917 de N. Andrusov. Dupa cum subliniaza Marinescu (1978), Andrusov include sub aceasta denumire numai partea sudica a teritoriului pe care il numim astazi Bazin Dacic. Zona neogena de la nordul vail Buzaului este atribuita Bazinului Euxinic de N. Andrusov.

Luand ca reper principalele tratate de geologie stratigrafica aparute inainte de anul 1970, constatam ca acest termen nu este amintit de G. Macovei in anul 1958 si nici de N. Oncescu in anul 1959, dar apare in tratatul lui Emilia Saulea in anul 1967.

In prezent denumirea “Bazin Dacic” este consolidata in terminologia geologiei Romaniei, fiind bine conturata atat stratigrafic cat si paleogeografic si sedimentogenetic prin cercetari de decenii in care au excelat I. C. Motas, Emilia Saulea, F. Marinescu, Ioana Pana, I. Papaianopol si multi altii.

2.2. Localizarea Bazinului Dacic

Aria Bazinului Dacic se extinde peste o varietate de unitati morfologice: subcarpatii externi, piemontul getic in vest, podisul moldovei in nord si o mare suprafata de campie din sudul si sud-estul Romaniei.

Din punct de vedere structural Bazinul Dacic ocupa o suprafata suprapusa peste Depresiunea Getica si peste Platforma Moesica (Fig. 2.2.2).

Bazinul Dacic este unul dintre constituentii domeniului Paratethys, situat in partea centrala a acestuia, intre aria panonica la vest si aria euxinica la est.

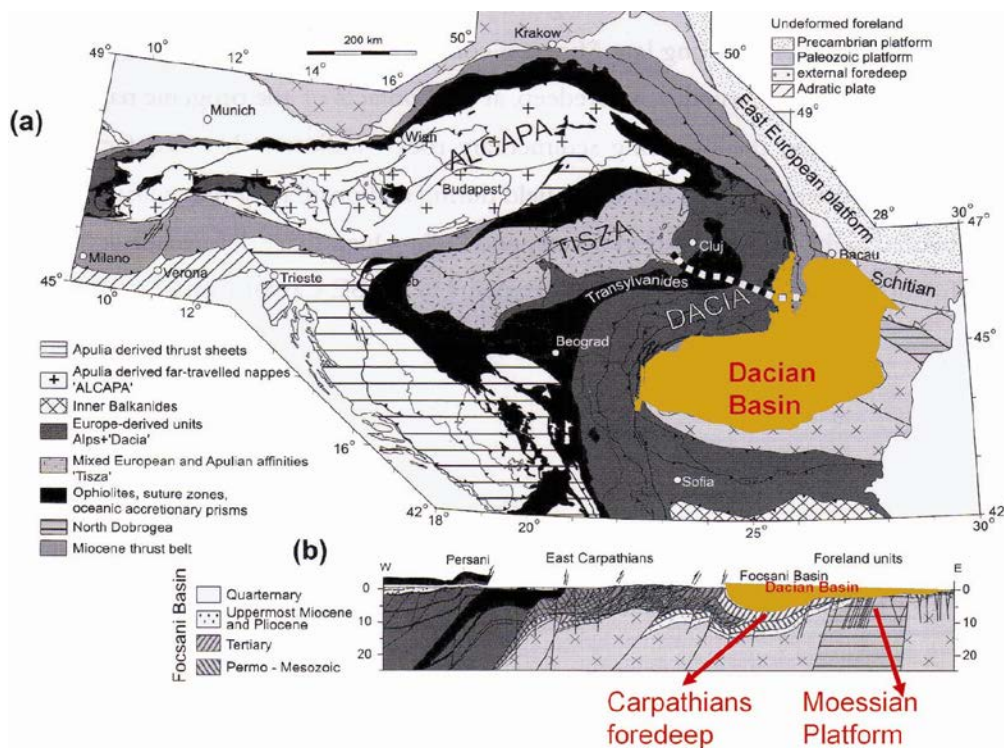


Fig. 2.2.2 - Localizarea geologica a Bazinului Dacic; **a)** – schita tectonica a Alpilor estici, Carpatilor, Dinarizilor si Balcanilor la care s-a adaugat pozitionarea Bazinului Dacic (din Schmid et al., 2006); **b)** – sectiune geologica prin Carpatii Orientali si Bazinul Focsani (din Matenco et al., 2007) cu pozitionarea Bazinului Dacic

Cap. 3. Materialul si metodele de studiu

3.1. Provenienta materialului analizat

In scopul realizarii tezei de doctorat s-au efectuat mai multe activitati de cercetare in teren precum si studii de laborator.

In cadrul expeditiilor in teren s-a lucrat in echipe mixte, pe de o parte pentru probele micropaleontologice si pe de alta pentru probele de paleomagnetism. Activitatile in teren au cuprins urmatoarele etape: efectuarea unei cartari de detaliu si a unor masuratori cu busola, prelevarea de probe micropaleontologice, localizarea unor puncte de prelevare a probelor cu ajutorul unui sistem G.P.S., observarea in mod direct a aflorimentelor din zonele studiate, a macrofaunei, a elementelor tectonice cat si sedimentologice.

S-a incercat urmarirea succesiunii litologice cu efectuarea de probari micropaleontologice, probari realizate in deschideri naturale, de-a lungul principalelor rauri (Arges, Topolog, Badislava, Valsan, Cerna, Taraia, Slanicul de Buzau, Milcov, Ramnicu-Sarat, Putna,) si a afluentilor acestora (Fig. 3.1.1.)

Pe langa probele provenite din sectiunile amintite mai sus din cadrul Bazinului Dacic, au fost analizate un numar important de probe micropaleontologice din Nordul Marii Negre-Peninsula Taman (Rusia), precum si de pe selful continental al Marii Negre (Perimetrul Cobalcescu).

Au fost prelevate in total peste 2200 de probe din depozite de varsta Meotian superior, Pontian si Dacian. Probele micropaleontologice au fost prelevate din aceleasi locatii cu probele de paleomagnetism in corelarii rezultatelor.

Un sprijin foarte mare in realizarea expeditiilor in teren l-am avut atat din partea domnului Prof. Dr. Dinu Corneliu (indrumatorul tezei de doctorat) cat si din partea domnului Conf. Dr. Marius Stoica.

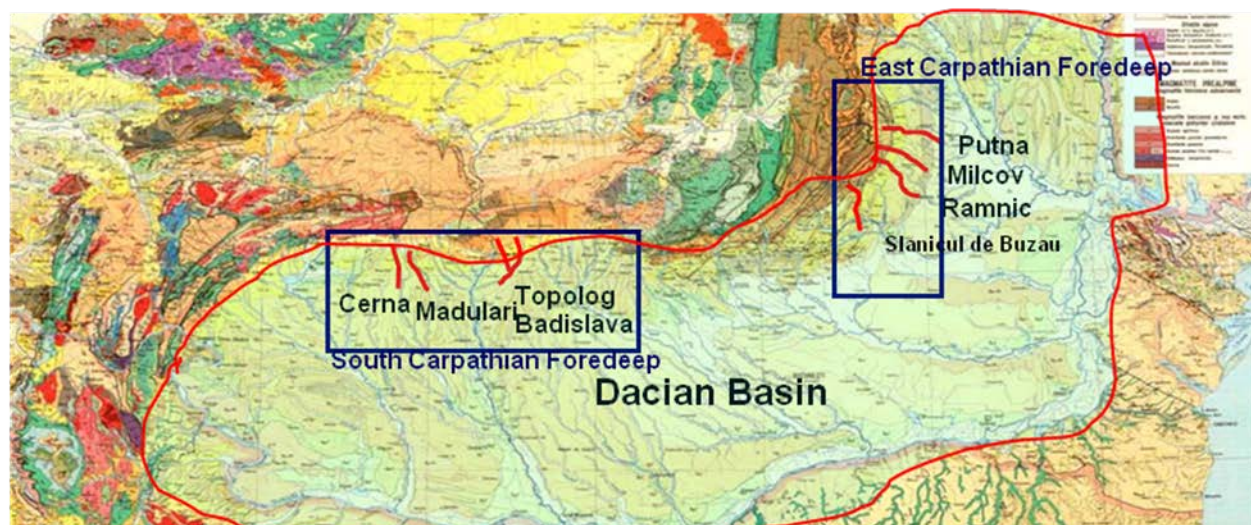


Fig. 3.1.1. - Locatia principalelor sectiuni analizate si probate din Bazinul Dacic (medalione din Harta Geologica a Romaniei, IGR)

3.2. Prelucrarea si identificarea microfaunei

Probele micropaleontologice au fost prelucrate in cadrul laboratorului de Geologie si Paleontologie al Facultatii de Geologie si Geofizica.

Prepararea probelor necesita mai multe etape:

- sfaramarea si maruntirea mecanica;
- uscarea probelor (uneori);
- dezagregarea fizico-chimica si indepartarea materialului argilos prin fierbere cu adaos de carbonat de sodium anhidru;
- spalarea si sitarea intr-o baterie de site metalice;
- culegerea materialului micropaleontologic obtinut in urma sitarii, la lupa binoculara de tip ZEISS – GSZ cu ajutorul unei tavite si a unui ac si separarea acestuia in celule micropaleontologice;
- determinarea micropaleontologica la lupa binoculara ZEISS – GSZ folosind literatura avuta la dispozitie;
- fotografierea speciilor de ostracode identificate, folosind microscopul ZEISS – Stemi SV 11, la care s-a atasat o camera digitala de tipul NIKON COOLPIX 990.

O parte din speciile de microfauna au fost fotografiate de catre dl. Conf. dr. Marius Stoica la Universitatea din Utrecht (Olanda) folosind un microscop electronic de tipul Philips XL30 (Fig. 3.2.2.) ceea ce a permis observare unor detalii de inalta rezolutie.

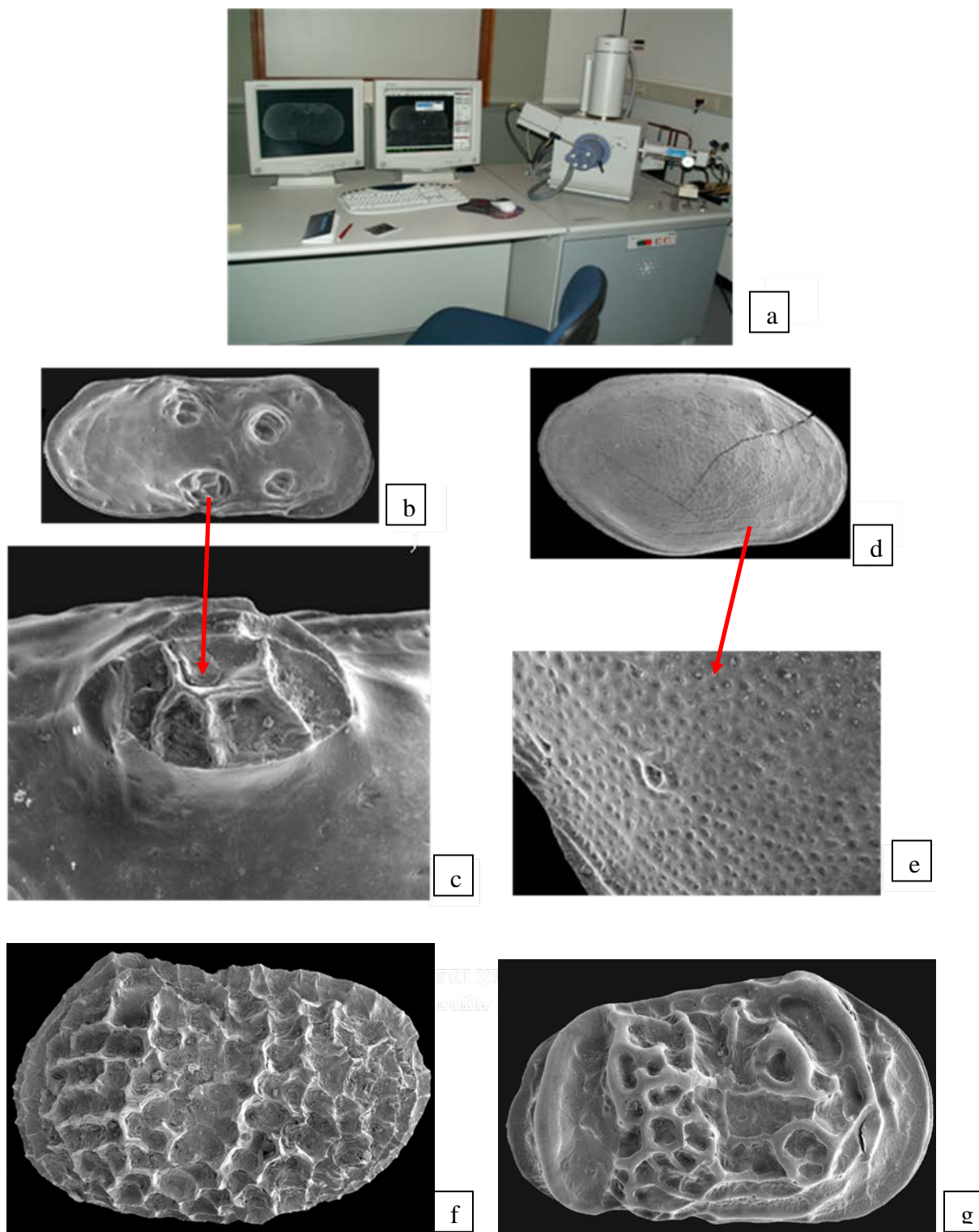


Fig. 3.2.2. – a) Microscopul electronic Philips XL 30 la care au fost executate fotografiile la majoritatea speciilor analizate; b) - g)-exemplificarea catorva detalii de ornamentatie ale ostracodelor

Cap. 4. Pontianul din Bazinul Dacic

4.1. Pontianul din zona Topolog – Argeș

Hanganu și Papaianopol (1982) au identificat pe baza succesiunii asociațiilor de malacofaună și ostracofaună din Pontianul unei părți a Depresiunii Getice, cele trei subdiviziuni ale acestuia: Odessian (Pontian inferior), Portaferrian (Pontian mediu) și Bosphorian (Pontian superior).

În ceea ce privește limitele etajului Pontian, s-a observat că schimbările paleogeografice înregistrate la limita Meotian / Pontian au avut ca rezultat perioade de legătură între Bazinul Dacic și Bazinul Panonic și în consecință dezvoltarea unei faune „salmastre” de tip nou.

Astfel limita dintre Meotian și Pontian se poate trasa deasupra lumaselului cu *Congeria novorossica* Andrusov, inclus în Meotianul superior și sub depozitele cu Limnocardiide atribuite Pontianului inferior, sau în alte situații deasupra orizontului ce acoperă lumaselul cu *Congeria novorossica navicula* Andrusov și sub depozitele cu Limnocardiide ale Pontianului inferior.

Ostracofauna permite de asemenea trasarea cu exactitate a limitei Meotian / Pontian, sub nivelul în care speciile de *Cyprideis* care apar egal reprezentate atât în Meotianul superior cât și în Pontianul inferior, se asociază cu speciile genurilor *Bakunella* și *Pontoniella* caracteristice pentru baza Pontianului.

Limita superioară a etajului Pontian se situează deasupra stratelor cu *Phyllocardium planum planum*, respectiv este marcată de foarte slabă dezvoltare a speciilor genului *Tyrrhenocythere* și dezvoltarea speciilor genurilor *Amplocypris*, *Cyprideis* și *Cytherissa*.

A fost prezentat succesiunea depozitelor Pontianului din regiunea Topolog-Argeș și asociațiile microfaunistice și macrofaunistice ce însoțesc aceste depozite.

Malul drept al râului Topolog oferă succesiunea completă a depozitelor care pe criterii microfaunistice și macrofaunistice le-am atribuit Pontianului superior (Bosphorian). Această succesiune este evidențiată pe crestele și suprafețele structurale foarte caracteristice din punct de vedere geomorfologic.

Macrofauna este foarte slab conservată fiind indeterminabilă. Am putut separa totuși numai câteva fragmente de *Stylodacna heberti* (Cobalcescu).

Ostracofauna, deasemeni rara este reprezentata prin: *Amplocypris sp.*, *Candona (Caspiolla) sp.*, *Scottia sp. 2.*, *Tyrrhenocythere sp.*, *Candona (Pontoniella) sp.*, *Bakunella dorsoarcuata* (ZAL.) ne indica varsta Bosphorian.

In continuare succesiunea se poate urmari intr-un afloriment de dimensiuni foarte mari (lungime 400 m, inaltime 24-30 m) situat chiar pe malul drept al raului Topolog.

Asociatie macrofaunistica identificata indica varsta Bosphorian: *Viviparus incertus* MACAROVICI, *Viviparus botenicus* LUBENESCU, *Dacicardium vetustum* PAPAIANOPOL, *Dacicardium rumanum* (FONTANNES), *Dacicardium sp.*, *Pontalmyra (Pontalmyra) dacica* PAPAIANOPOL, *Pontalmyra (Pontalmyra) intima* PAPAIANOPOL, *Zamphiridacna sp.*, *Congeria subcarinata botenica* ANDRUSOW, *Chartoconcha bayerni* (HOERNES), *Dreissena simplex*, *Dreissena rimestiensis* FONTANNES, *Dreissena polimorpha berbestienis* FONTANNES, *Melanopsis decollata* STOLICZKA, *Theodoxus (Calvertia) licherdopoli*, *Theodoxus galeatus* MARINESCU.

Ostracofauna acestui nivel lumaselic este la fel de bogata si caracteristica pentru Bosphorian: *Tyrrhenocythere filipescui* (HANGANU), *Tyrrhenocythere sp. 2.*, *Candona (Caspiolla) ossoinae* (KRST.), *Candona (Caspiolla) venusta* (ZAL.), *Amplocypris sp. 1.*, *Amplocypris ex gr. dorsobrevis* SOKAC, *Cypria tocorjescui* HANGANU, *Bakunella dorsoarcuata* (ZAL.)

Pe malul stang al raului Topolog aproape de confluenta cu Valea Pietroasa se poate observa din baza catre partea superioara urmatoarea succesiune: in albia raului, afloreaza marne nisipoase cenusii-albastrii, usor micacee, bogat fosilifere care contin: *Unio (Rumanunio) rumanus* TOURNOUER, *Stylodacna sp.*, *Melanopsis decollata* STOLICZKA, *Viviparus botenicus* LUBENESCU, *Viviparus incertus* MACAROVICI precum si Limnocardiide de talie mica.

Asociatia de ostracode este reprezentata prin: *Amplocypris sp. 1.*, *Amplocypris sp. 2.*, *Tyrrhenocythere filipescui* (HANGANU), *Tyrrhenocythere sp. 3.*, *Tyrrhenocythere ex gr. ruggierii* DEVOTO care ne indica varsta Pontian superior (Bosphorian) a acestor depozite.

Depozitele Pontianului superior sunt deasemenea bine deschise si pe cursul inferior al V. Pietroasa, aproape de confluenta cu V. Topolog unde se poate observa urmatoarea succesiune: in baza, pe o grosime mai mare de 2 m, afloreaza argile cenusii, slab nisipoase, fosilifere, cu urme carbunoase de plante.

Macrofauna este reprezentata prin: Limnocardiide de talie mica, *Stylodacna cucestiensis*, *Pseudocatylus sp.*

Ostracofauna fiind reprezentata prin: *Cypria tocorjescui* HANGANU, *Candona (Caspiolla) ossoinae* KRST., *Candona (Caspiolla) venusta* (ZAL.), *Candona (Caspiocypris) sp.*, *Bakunella dorsoarcuata* (ZAL.), *Amnicythere ex gr. palimpsesta* (LIV.), *Leptocythere sp.*

Prezentarea depozitelor Pontianului superior se continua prin aflorimentele oferite de culmea care face legatura intre DL. Lupoaiiei si DL. Marinasi.

Macrofauna este reprezentata prin: *Unionide*, *Dreissena rimestiensis* FONTANNES, *Dreissena simplex*, *Dreissena polymorpha berbestiensis* FONTANNES, *Stylodacna cucestiensis*, *Viviparus botenicus* LUBENESCU, *Viviparus incertus* MACAROVICI.

Ostracofauna destul de slab conservata si rara este reprezentata prin: *Amplocypris sp. 1.*, *Amplocypris sp. 2.*, *Candona (Caspiolla) ossoinae* KRST., *Tyrrenocythere sp.*, *Cyprideisis sp.*

Paraul Valea Danului deschide depozitele pontiene pe o lungime de aproximativ 3 km, cele doua maluri ale sale oferind numeroase aflorimente.

Asociatia de ostracode din acest ultim nivel este relativ bogata si reprezentata prin: *Cyprideis sp.*, *Tyrrhenocythere sp.*, *Tyrrhenocythere sp.* (stadii juvenile), *Amplocypris sp.*, *Candona (Pontoniella) sp.*, *Scottia sp. 2.*, *Scottia sp.*, *Loxoconcha sp.*, *Amnicythere sp.*

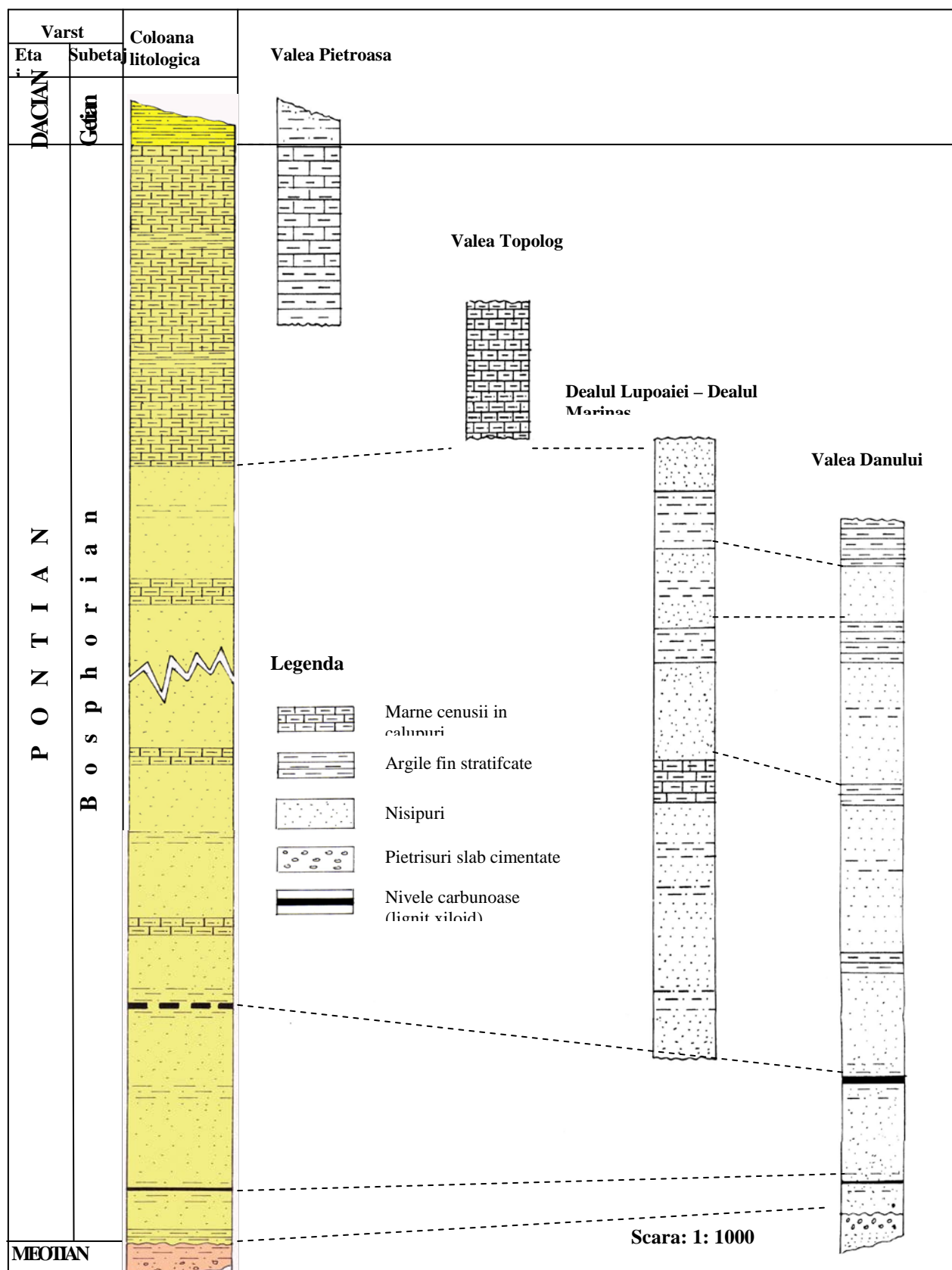


Fig. 4.1.3 – Corelarea principalelor puncte de aflorare ale depozitelor bosporiene dintre Valea Arges si Valea Topolog

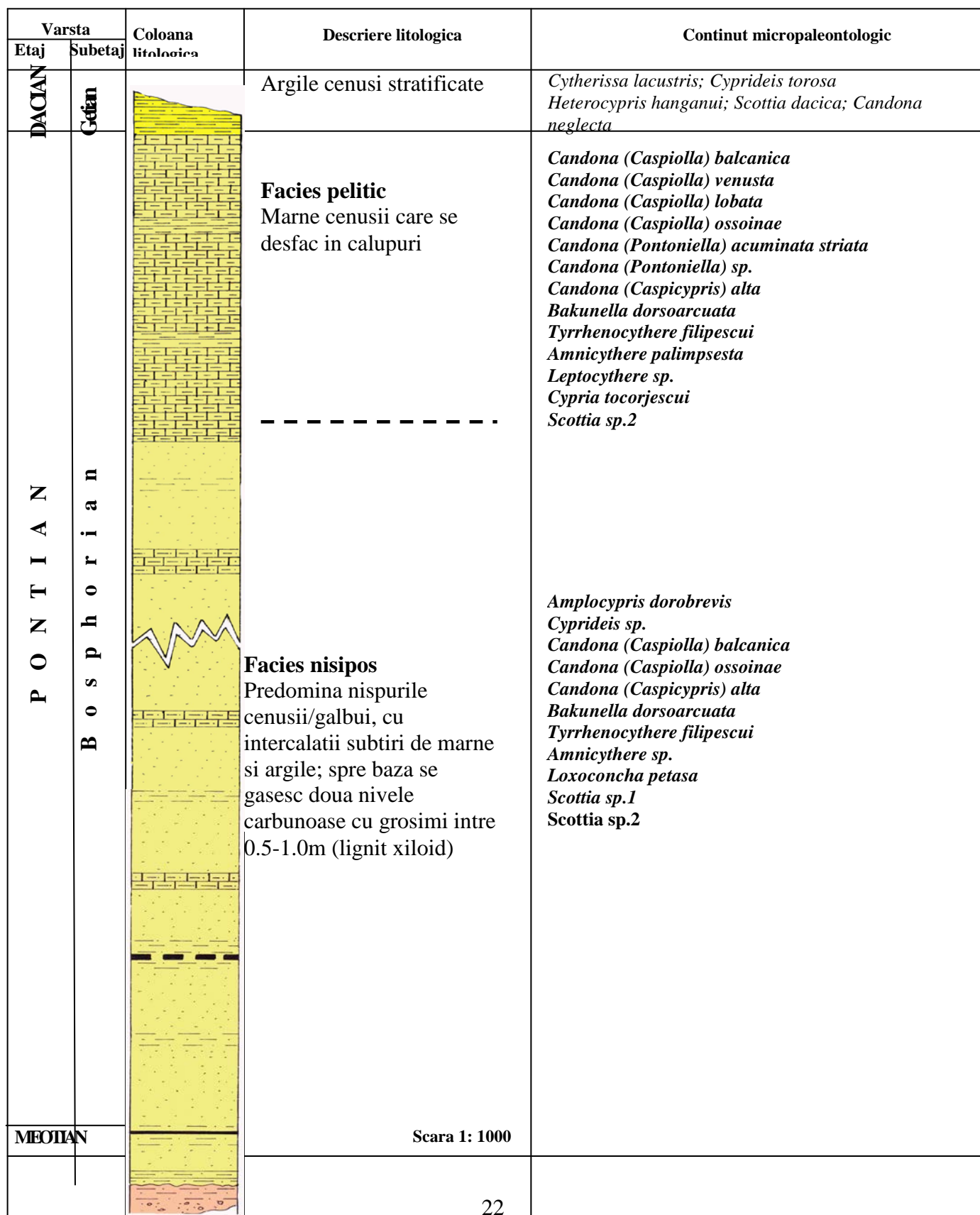


Fig. 4.1.4 –Coloana litobiostratigrafica a depozitelor bosporiene dintre Valea Arges si Valea Topolog

4.2 Meotianul si Pontianul in sectiunea de pe Valea Badislava

S-a realizat o cartare de detaliu a formatiunilor Meotiene si Pontiene care aflureaza pe Valea Badislava, vale care ofera deschideri aproape continui in aceste depozite. Pe langa cartare au fost prelevate numeroase probe micropaleontologice (peste 140), probe prelevate din aceleasi locatii cu cele pentru paleomagnetism. In ideea corelarii rezultatelor si obtinerea unor interpretari cat mai exacte s-a lucrat in echipe mixte, atat pentru probarea micropaleontologica cat si pentru cea de paleomagnetism. In urma analizarii intregului material disponibil se pot trage urmatoarele concluzii:

Meotianul

Este dezvoltat in general in faciesuri fluviatile, deltaice pe alocuri grosiere si faciesuri continentale, lacustre sau de tip « flood plain ». Astfel sunt frecvente nivele de nisipuri si pietrisuri fine pana la foarte grosiere, adesea cu stratificatie oblica. Remanierile intraformationale sunt frecvente. De asemenea nivelele pelitice sunt cel mai adesea reprezentate prin argile cenusiu-verzui sau cenusiu albastrui fara o structura evidenta, urmate de argile siltice cafenii ce contin frecvente concretioni calacaroase. De obicei un astfel de ciclu se incheie cu argile negricioase bogate in material vegetal si soluri fosile.

Depozitele meotiene din zona studiata sunt extrem de sarace in elemente faunistice. Dintre moluste, rar pot fi intalnite gastropode de tip continental (*Halicidae*) sau lacustre (*Planorbidae*), uneori *unionidae*.

In ceea ce priveste microfauna, aceasta, atunci cand exista, este reprezentata prin asociatii de ostracode putin diverse formate din cateva specii capabile sa se adapteze si sa se dezvolte in medii acvatice fara continuitate mare in timp, cum ar fi cele fluviatile-deltaice, inclusiv lacuri care secau periodic.

Dintre speciile cel mai des intalnite amintim pe: *Candoniella sp.*, *Candona albicans*, *Candona sp.* si *Ilyocypris bradyi*. Aceasta ostracofauna provine din intercalatiile lacustre din succesiunea depozitelor meotiene.

Pontianul

Imediat peste suprafata erozionala de la patea superioara a depozitelor meotiene urmeaza o secventa transgresiva, care debuteaza prin pietrisuri si nisipuri si prezinta numeroase nivele in care sunt vizibile urme de valuri simetrice, ceea ce poate sustine instalarea unui facies litoral la acest nivel. Mentionez ca aceasta suprafata erozionala mai poate fi observata si in ale sectiuni din zona centrala a Depresiunii Getice (Vaile Madulari, Cerna, Cernisoara).

Din analiza probelor recoltate din intercalatiile pelitice si nivelele lumaselice care urmeaza imediat episodului transgresiv se evidentiaza doar prezenta Pontianului superior (Bosphorian).

Asociatia de ostracode caracteristica Bosphorianului (Pontianului superior) este reprezentata prin specii tipice ale acestui subetaj, prin existenta unor specii care desi, si-au desavarsit evolutia in Bosphorian, se continua cu o frecventa din ce in ce mai redusa si in Getian (Dacian inferior) dar si prin aparitia, de asemenea, in frecventa redusa a unor specii care isi vor definitiva evolutia in Getian.

Microfauna este reprezentata, in ordinea frecventei, prin: *Amplocypris* sp. 1., *Amplocypris* sp. 2., *Tyrrhenocythere filipescui* (HANGANU), *Tyrrhenocythere* sp. 3., *Tyrrhenocythere* sp. 1., *Tyrrhenocythere* sp. 2., *Bakunella dorsoarcuata* (ZAL.).

In cadrul asociatiei bosporiene, cu o frecventa mai redusa inasa, apar urmatoarele specii: *Candona (Caspiolla) venusta* (ZAL.), *Candona (Caspiolla) lobata* (ZAL.), *Candona (Caspiolla) ossoinae* (KRST.), *Candona (Caspiolla) balcanica* (ZAL.), *Candona (Caspiocypris) ex gr. alta* (ZAL.), *Candona (Caspiocypris) sp.*, *Candona (Pontoniella) sp.*, *Cypria tocorjescui* HANGANU, *Cyprideis* sp., *Scottia* sp. 2.

De remarcat, in cadrul asociatiei de ostracode specifice acestui tip de facies, este faptul ca speciile cu carapacea robusta si mare sunt de cele mai multe ori erodate la suprafata, iar cele cu carapacea subtire si lisa sunt fisurate sau sparte.

Asocitia de ostracode specifica Bosphorianului in facies marnos apare modificata din punct de vedere al speciilor enumerate mai sus, modificare, care este determinata atat de tipul de facies cat si de faptul ca acest facies se dezvolta in partea terminala a Bosphorianului.

Astfel speciile cu carapacea fragila, subtire si transparenta sunt bine conservate si in abundenta in cadrul asociatiei: *Candona (Caspiocypris) ex gr. alta* (ZAL.), *Candona (Caspiocypris) sp.*, *Candona*

(*Caspiolla balcanica* (ZAL.), *Candona (Caspiolla) venusta* (ZAL.), *Candona (Caspiolla) lobata* (ZAL.), *Candona (Pontoniella) sp.*, *Cypria tocorjescui* HANGANU, *Scottia sp. 2*.

Deasemenea speciile cu carapace mai robustă sunt bine conservate în acest litofacies. Dintre acestea, moderat reprezentate în asociație sunt: *Bakunella dorsoarcuata* (ZAL.), *Bakunella sp.*, *Loxoconcha ex gr. petasa* (LIV.), *Loxoconcha sp.* Speciile genului *Tyrrhenocythere* au o frecvență foarte redusă în cadrul asociației specifice acestui facies.

În cadrul asociației caracteristice Pontianului superior, apar și alte specii moderat sau rar reprezentate, atât în faciesul de tip nisipos cât și cel de tip marnos: *Amnocythere palimpsesta* (LIV.), *Amnocythere multituberculata* (LIV.), *Amnocythere sp. 1*, *Amnocythere sp.2*, *Leptocythere sp.*, *Loxoconcha ex gr. babazanica* (LIV.)

Mai sus am menționat că în asociația bosporiană își fac apariția specii care își vor desăvârși evoluția în Dacic. Acestea specii sunt următoarele: *Cytherissa lacustris* SARS., *Cytherissa bogatschovi* (LIV.), *Cyprideis sp.*

Cu o frecvență extrem de scăzută (1-2 valve) apar și specii ale genurilor *Heterocypris* și *Mediocythereis*.

De remarcat este faptul că în cadrul asociației de ostracode bosporiene am putut observa două nivele reper :

- unul caracterizat prin abundența speciilor genului *Tyrrhenocythere*: *Tyrrhenocythere filipescui* (HANGANU) și *Tyrrhenocythere sp. 3. corespunzător faciesului nisipos.*
- unul caracterizat prin abundența speciei *Cypria tocorjescui* Hanganu, caracteristic faciesului marnos.

Am considerat aceste două nivele ca fiind nivele reper, deoarece le-am putut urmări constant pe direcție atât în perimetrul studiat cât și în zonele învecinate.

Pe baza cartărilor efectuate în teren au fost realizate coloane stratigrafice pentru formațiunile de vârstă Meotian și Pontian (Fig. 4.2.8.a și 4.2.8.b).

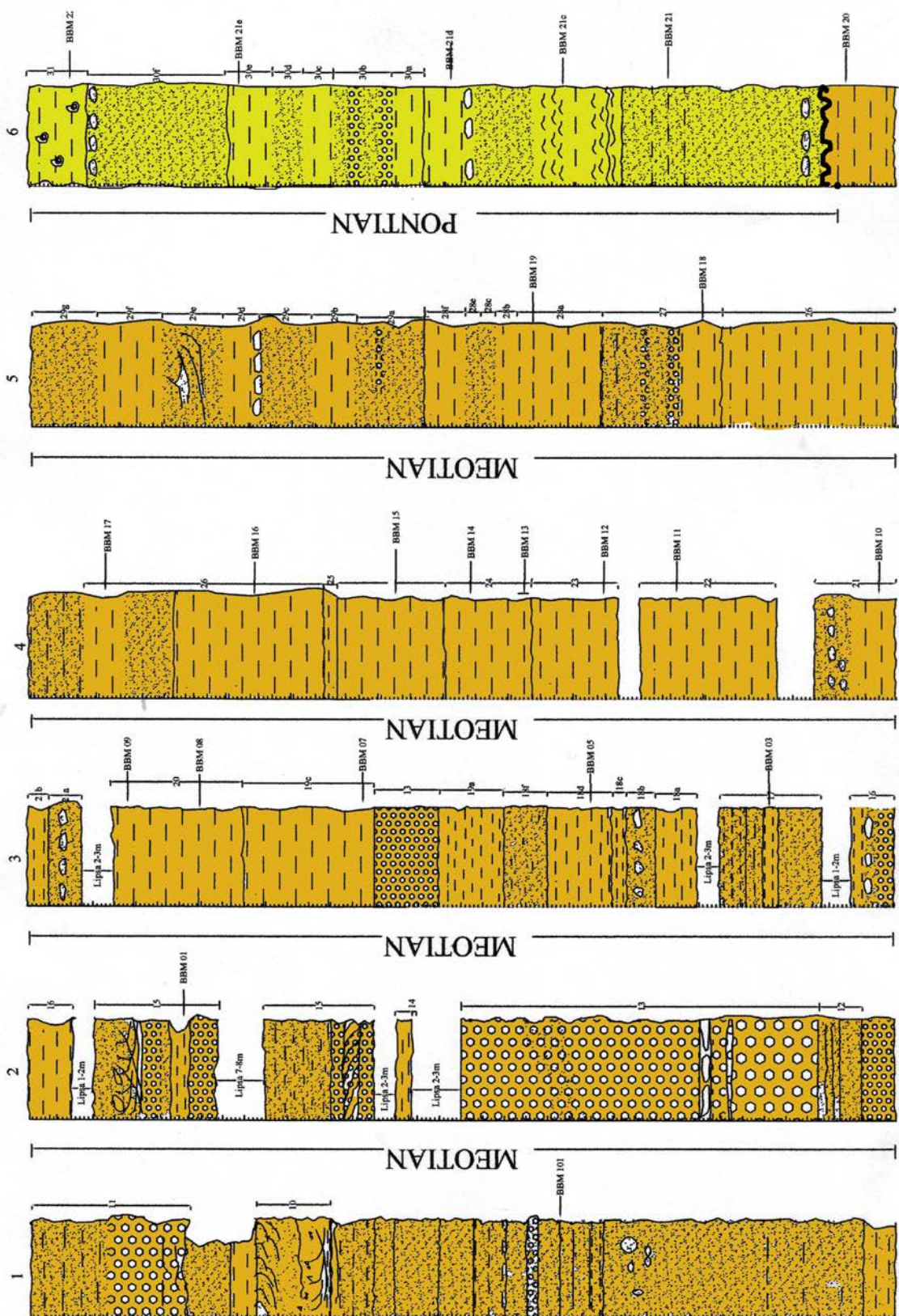


Fig. 4.2.8. a – Coloana litostratigrafica a formatiunilor de varsta Meotian si Pontian de pe Valea Badislava cu pozitionarea probelor micropaleontologice.

Analiza integrata (biostratigrafica, tectonica, stratigrafie seismica) a Paratethysului Oriental (Bazinul Dacic, Marea Neagra, Peninsula Taman) in timpul Pontianului

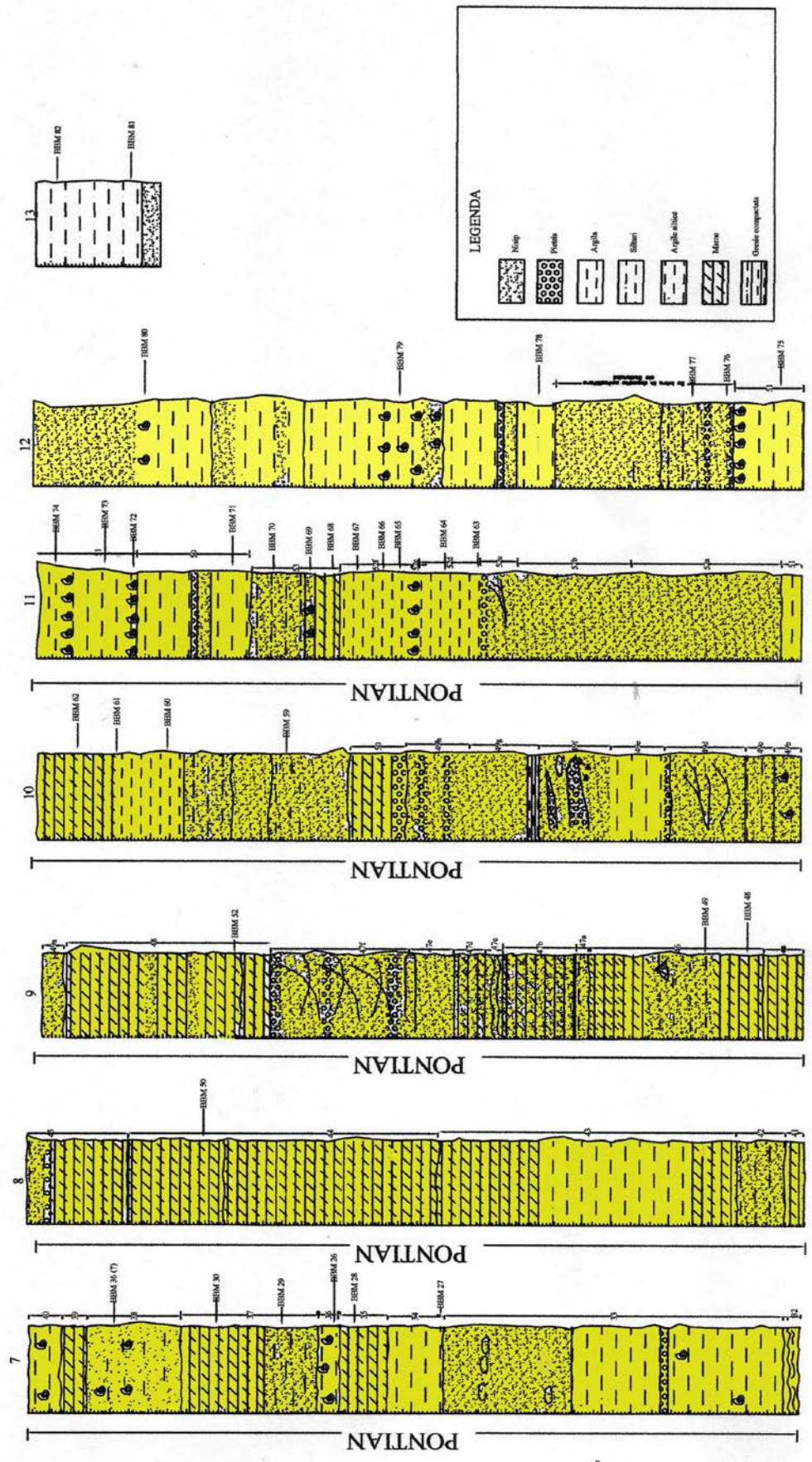


Fig. 4.2.8. b – Coloana litostratigrafica a formatiunilor de varsta Pontian de pe Valea Badislava cu pozitionarea probelor micropaleontologice.

4.3. Pontianul de pe Valea Ramicul Sarat

Caractere biostratigrafice, litologice si sedimentologice

In urma cartarilor de detaliu asupra sedimentelor Miocenului superior care aflureaza pe Valea Ramnicului Sarat a fost realizata o coloana lito-stratigrafica de detaliu a depozitelor de varsta Pontian dar si ale Meotianului superior si respectiv Dacianului inferior. De asemenea au fost facute numeroase observatii de ordin paleontologic, petrografic si sedimentologic., care colaborate ne-au condus la cateva consideratii privind evolutia biologica, paleoecologica si a conditiilor de sedimentare.

Pontianul din zona atinge grosimi de aproximativ 1100 m, fiind alcatuit cu precadere din depozite detritice reprezentate printr-o alternanta ciclica de pachete de gresii cu grosimi cuprinse intre 3-6 m, separate de intervale mai pelitice cu grosimi de pana la 24-30 m. Intervalele pelitice mai contin subordonat nivele de gresii mai subtiri, relativ uniform distantate.

Fara observatii atente asupra continutului microfaunistic este foarte dificil de a se trasa limitele dintre subdiviziunile Pontianului (Odessian, Portaferrian si Bosphorian) precum si dintre acesta si respectiv Meotianul superior sau Dacianul inferior (Getian).

Una dintre problemele principale care a trebuit rezolvata a constat din decelarea influentelor ciclice manifestate prin repetarea in mare a aceleiasi succesiuni litologice (adica pachete de gresii separate de intervale mai pelitice), legate de schimbarea periodica a factorilor climatici si implicit a aportului de material sedimentar calculate a se produce la aproximativ 23 000 ani (Vasiliev et al, 2004), de evolutia generala si de lunga durata a bazinului, legata de conexiunile acestuia cu Bazinul Euxinic si in general cu Marea Mediterana. De fapt, istoria Bazinului Dacic, din care facea parte si sectiunea analizata este parte a istoriei Paratethysului si a legaturii acestuia cu Mediterana.

Meotian superior

Pe Valea Ramnicul Sarat, Pontianul se dispune transgresiv peste depozitele de varsta Meotian.

In general Meotianul superior este reprezentat prin aceeasi alternanta de nivele de gresii separate de intervale pelitice. La partea superioara a nivelelor grezoase frecvent pot fi observate urme de valuri ceea ce demonstreaza o ambienta litorala la acest nivel. Deasemenea exista evidente pentru prezenta canalelor fluviatile si a zonelor de lunci inundabile.

Predominarea faciesurilor dulcicole litorale, fluviatile sau lacustre este demonstrată și de prezența numeroaselor nivele lumaselice cu *Congerina novorossica* și microgastropode (Hidrobiidae, Theodoxus, etc). De asemenea anumite nivele nisipoase sunt deosebit de bogate în unionide (specii de *Psilunio*, *Hyriopsis*).

Microfauna este relativ bogată în ostracode ca număr de indivizi, dar foarte săracă în specii. Practic sunt prezente doar câteva specii de *Cyprideis*, *Cyprideis pannonica*, și *C. torosa* iar dintre candonide este întâlnită rar *Paracandona albicans* și *Candoniella* sp. Cu totul sporadic apare *Leptocythere blanda*. În general această faună evidențiază medii cu salinitate scăzută, în zone litorale sau în lacuri și cu existență efemeră în timp.

Limita Meotian / Pontian

La limita dintre Meotianul superior și Pontian are loc un important moment transgresiv, legat de reluarea unei conexiuni destul de importante a Paratethysului cu Mediterana. Practic chiar această limită este marcată de un influx de apă sărată în bazin, care probabil provine din Mediterana.

Acest lucru este demonstrat de înlocuirea (pentru scurtă perioadă) a faunelor dulcicole cu unele de salinitate mai mare, elocventă în cazul acesta ar fi prezența foraminiferelor bentonice calcaroase (specii de *Ammonia* și *Porossonion*) dar mai cu seamă aglutinante (specii de *Ammobaculites* și altele încă neidentificate).

Este pentru prima oară când sunt semnalate astfel de foraminifere aglutinante la acest nivel în Bazinul Dacic (Stoica et.al., in press).

Odată cu începutul Pontianului se asistă la o mare diversificare a ostracofaunei, producându-se o « explozie » a speciilor de *Pontoniella*, *Candona*: *Pontoniella (Zalanyiella) acuminata*, *Candona (Hastacandona) lotzy*, *C. (H) hysterica*, *C. (Zalanyiella) venusta*, *C. (Fabeaformiscandona) sp.*, *C. (CaspioCypris) alta*, *C. (C) pontica* etc. Speciile de *Cyprideis* sunt încă foarte frecvente.

În ceea ce privește macrofauna, asociațiile dominate de *Congerina novorossica*, Microgastropode sau Unionidae sunt înlocuite de cele dominate de Cradiacee, Limnocardiidae.

Pontianul inferior (Odessian)

În Pontianul inferior, ca o consecință a transgresiunii care s-a produs la limita dintre Meotian și Pontian, în bazin se instalează faciesuri mai pelitice ce s-au format în ape cu adâncimi ceva mai mari, dar oricum nu mai mult de 100-140 m.

Printre speciile de ostracode cu o largă reprezentare în Pontianul inferior se numără: *Candona (Caspiocypris) alta*, *C. (C) pontica*, *Candona (Camptocypris) ossoinaensis*, *Candona (Zalanyiella) venusta*, *Candona (Hastacndona) hysterică*, *C. (C) lotzyi*, *Pontoniella (Zalanyiella) acuminta*, *Pontoniella (Zalanyiella) quadrata*, *P. (Z) striata*, *Candona (Fabeaformiscandona) sp.*, *Candona (Typhlocyprilla) ankae*, *Cypria tocortescui*, *Bakunella dorsoarcuata*, *Cytherissa sp.*, *Cyprideis pannonica*, *Tyrrhenocythere pannonicum*, *Leptocythere cymbula*, *Leptocythere ex gr. cymbula*, *Leptocythere (?) costata*, *Leptocythere (Amnicythere) andrusovi*, *Leptocythere blanda*.

Trebuie menționată existența în baza depozitelor Pontianului inferior a unui orizont « reper » în care toată fauna de ostracode se prezintă intens piritizată, carapacele fiind umplute cu pirită. Acest orizont se găsește în tot arealul Bazinului Dacic și chiar și în cel Euxinic (a fost identificat și în Peninsula Taman din nordul Marii Negre).

Faunele de moluste dominate de prezenta *Unionidelor* (specii de *Psilunio*), *Congeria novorossica*, microgastropode (*Hidrobia*, *Theodoxus*, *Planorbis*) sunt înlocuite de faune de cardiacee: *Paradacna abichi*, *Prosodacna sturi*, *Caladacna steindachneri*, *Didacna subcarinata*, *Limnocardium (Tauricardium) subsquamulosum*, *Monodacna (Pseudocatilus) pseudocattillus*, *Congeria zagradiensis*.

Pontian mediu (Portaferrian)

Pontianul mediu reprezintă un moment regresiv pe arealul Bazinului Dacic, lucru sesizat și în secțiunea studiată de pe Valea Râmnului Sarat. Sunt numeroase intercalațiile de gresii cu origine fluviatilă, argile de tip « flood plain » (lunci inundabile) soluri fosile, argile carbunoase și chiar nivele subțiri cu carbuni. Rar se pot întâlni nivele siltice din zone apropiate de țărm care încă mai conțin cardiacee.

Fauna de moluste este rară și în general reprezentată prin forme lacustre, lagunare sau fluviiale: *Unionidae (Rumanunio rumanus)*, *dreissenidae (Dreissena polymorpha)*. Frecvent în depozitele de tip lunca inundabilă sau sol fosil au fost identificate gastropode planorbidae de tip continental.

Ostracofauna este deasemenea mult mai saraca decat la nivelul Pontianului inferior (Odessian). Asociatia de ostracode este slab diversificata, fiind prezente mai ales specii care pot sa se adapteze rapid si sa supravietuiasca in medii acvatice care se schimabau periodic, de tipul lacurilor din apropierea raurilor, zone mlastinoase, lagune din zone litorale etc.

Principalele specii de ostracode identificate in sedimentele Pontianului mediu sunt reprezentate prin: *Amplocypris dorsobrevis* (specie cu carapace robusta capabila sa traiasca in zone litorale in care se depuneau sedimente nisipoase intr-un regim hidrodinamic activ), *Candona (Camptocypria) ossoinaensis* (de asemenea o specie cu carapacea robusta), *Candoniella sp.* (specie capabila sa populeze rapid lacuri cu existenta efemera), *Candona (Typhlocyprilla) ankae* (foarte rara), *Zoncypris membranae* (specie predominant lacustra-dulcicola), *Cyprideis pannonica* (specie litorala), *Tyrrhenocythere motasi* (specie cu carapace robusta care se poate dezvolta si in faciesuri predominant nisipoase sau siltice).

Aceasta schimbare faciala poate fi legata de ceea ce se cunoaste in literatura de specialitate ca reprezentand « Criza Messiniana », adica momentul cand nivelul Mediteranei a scazut foarte mult, pana la aparitia evaporitelor. Reflectarea acestui important eveniment poate fi corelata in Bazinul Dacic, care reprezinta o parte a Paratethysului, cu scaderea nivelului de apa.

Pontianul superior (Bosphorian)

Dupa evenimentul regresiv din timpul Pontianului mediu (Portaferrian) se restabileste echilibrul intre Bazinul Mediteranean si Paratethys, inclusiv Bazinul Dacic. Astfel se revine in prima parte a Pontianului superior la dezvoltarea unor faciesuri pelitice de tip bazinal, separate bineinteles de nivele grezoase care respecta o distributie ciclica.

Specii de ostracode care erau des intalnite in Pontianul inferior (Odessian) reapar in cel superior (Bosphorian), probabil spravietuind in timpul Pontianului mediu (Portaferrian) in zone mai adanci ale bazinului. Pe langa acestea apar forme noi care se dezvoltă exploziv in baza Pontianului superior, unele dintre ele continuindu-si evolutia spre limita cu Dacianul si chiar trecand in Dacian.

Principalele specii de ostracode intalnite in Pontianul superior de pe Valea Ramnicu Sarat sunt: *Candona (Caspiocypris) alta*, *Candona (Camptocypria) ossoinaensis*, *C. (C) balcanica*, *Candona (Zalanyiella) venusta*, *Pontoniella (Zalanyiella) acuminata*, *Pontoniella (Zalanyiella) quadrata*, *P. (Serbiella) striata*, *Candona neglecta*, *Candoniella sp.*, *Cypria tocorjescui*, *Cypria sp.*, *Bakunella*

dorsoarcuata, *Cytherissa boghatschovi*, *Cyprideis pannonica*, *Cyprideis torosa*, *Cyprideis sp.2*, *Tyrrhenocythere motasi*, *Tyrrhenocythere ex gr. motasi*, *Tyrrhenocythere filipescui*, *Leptocythere cymbula*, *Leptocythere ex gr. cymbula*, *Leptocythere (Amnicythere) andrusovi*, *Leptocythere (A) palimpsesta*, *Leptocythere ex gr. bosqueti*, *Leptocythere (Maetocythere) bacuana*, *Leptocythere (Maetocythere) incusa*, *Leptocythere ex gr. lata*, *Leptocythere blanda*, *Loxoconcha babazanica*, *Loxoconcha petasa*.

Fauna de moluste este deosebit de bine reprezentată prin numeroase specii de bivalve salmastre: *Dreissena polymorpha*, *Prosodacna (Prosodacna) mrazaci*, *Prosodacna (P) savae*, *Prosodacna sturi*, *Caladacna steindachneri*, *Limnocardium nobile*, *Didacna subcarinata*, *Lunadacna lunae*, *Phyllocardium planum giganteum*, *Limnocardium (Tauricardium) subsquamulosum*, *Rumanunio rumanus*, *Congeria botenica*, *Chartoconcha bayerni* etc.

La acestea se adaugă și o bogată faună de gastropode dintre care amintim: *Viviparus acatinoides*, *Viviparus neumayri neumayri*, *Lithoglyphus sp.*, *Bulimus (Tylopoma) speciosus*, *Melanopsis (Melanopsis) decolata*, *Zagrabica reticulata*, *Valenciennius anulatus*, *Valenciennius sp.*

Cap. 4.4. Valea Slanicului de Buzău

Meotianul

În secțiunea de pe Valea Slanicului de Buzău, depozitele Meotianului superior sunt reprezentate de cinci cicluri de sedimente deltaice și litorale.

Fosilele sunt reprezentate în principal de bivalve și gastropode care trăiesc în mediu deltaic și litoral. Printre acestea se numără: *Psilunio (Psilunio) subrecurvus*, *Psilunio (Psilunio) subhoernesi*, *Unio*, *Viviparus moldavicus*, *Valvata (Atropidina) turislavica*, *Theodoxus (Calvertia) stefanescui*, *Hydrobia dif. spp.*, *Pyrgula hungarica*, etc.

Predominarea faciesurilor dulcicole litorale, fluviatile sau lacustre, fapt demonstrat și de prezența numeroaselor nivele lumaselice cu *Congeria novorossica* și microgastropode (Hidrobiidae, *Theodoxus*, etc).

Microfauna Meotianului superior este destul de bogată ca număr de indivizi dar foarte săracă la nivel de specii. Asociația de ostracode este reprezentată prin: *Canoniella sp.*, *Candona sp.*, *Candona*

albicans (Brady), *Iliocypris bradyi* Sars. In general, aceasta fauna evidentiaza medii cu salinitate scazuta, in zone litorale sau in lacuri cu existenta efemera in timp.

Limita Meotian /Pontian in sectiunea Slanicul de Buzau

Secventa Meotianului superior se termina cu o succesiune de silturi cenusiu inchis, argile si cateva intercalatii subtiri de gresie bogata cu *Congeria Novorossica Sinzow*. Aceasta este un indicator reper pentru tot Bazinul Dacic (de asemenea si pentru partea de est a Paratethysului) si ea reprezinta inceputul unei transgresiuni importante in bazin. Deasupra ultimelor strate cu *Congeria*, se dezvoltă o puternica asociatie bentonica de foraminifere aglutinante si calcaroase

Pontianul inferior incepe cu marne cenusii bogate in bivalve, in mod deosebit, speciile de *Limnocardide* si *Pseudoprosodacna*.

Toata aceasta succesiune este foarte bogata in moluste: *Paradacna abichi*, *Caladacna steindachneri*, *Didacna sucarinata*, *Limnocardium* (*Touricardium*) *subsquamulosum*, *Limnocardium* (*Euxinocardium*) *subodessae*, *Monodacana* (*Pseudocatillus*) *pseudocatillus*, *Congeria zagrabiensis*, *Congeria rumana*, *Dreissena rostriformis*, *Prosodacna littoralis*, *Pseudoprosodacna semnisulcatoides*, *Valenciennius annulatus*, *Viviparus incertus* etc. De asemenea acest interval este foarte bogat in specii de ostracode, mai ales speciile: *Pontoniella*, *Caspiolla*, si *Leptocythere*.

Pontianul

Analizand profilul de pe Valea Slanicului de Buzau se poate observa ca acesta se incadreaza in schema de clasificare dupa criteriul litologic folosit de K. Krejci si W. Wenz in anul 1931:

- Pontian inferior (Odessian) marnos;
- Pontian mediu (Portaferrian) nisipos;
- Pontian superior (Bosphorian) marnos;

Pontianul inferior (Odessian)

Pontianul inferior (Odessian), se dezvoltă in facies pelitic reprezentat de marne gri fin stratificate (aprox 250 m) cu rare intercalatii de silturi maronii si nisipuri. Toata aceasta succesiune este foarte bogata in moluste: *Paradacna abichi*, *Caladacna steindachneri*, *Didacna sucarinata*,

Limnocardium (Tauricardium) subsquamulosum, *Limnocardium (Euxinocardium) subodessae*, *Monodacna (Pseudocatillus) pseudocatillus*, *Congeria zagradiensis*, *Congeria rumana*, *Dreissena rostriformis*, *Prosodacna littoralis littoralis*, *Pseudoprosodacna semnisulcatoides*, *Valenciennius annulatus*, *Viviparus incertus*, etc.. deasemenea, acest interval este foarte bogat în specii de ostracode, mai ales speciile *Pontoniella*, *Caspiolla*, *Bakunella* și *Leptocythere*.

În Pontinaul inferior se produce o reinnoire semnificativă a asociațiilor de ostracode. Imediat după scurtul eveniment în care apele sărate au pătruns în bazin împreună cu o faună de foraminifere bentonice calcaroase și aglutinante, salinitatea bazinului începe imediat să scadă, ca urmare probabil a balanței pozitive de apă dulce dinspre continent față de cea sărată care pătrundea prin posibile conexiuni dintre Bazinul Dacic (în cadrul Paratethysului) și Mediterana.

Astfel s-a ajuns imediat la ape salmastre cu valori de până la 7-8 g/l. În aceste condiții asistăm la o explozie de specii de ostracode salmastre/dulcicole.

Printre speciile cu o largă reprezentare în Pontianul inferior (Odessian) se numără: *Candona (Caspiocypris) alta*, *Candona (Caspiocypris) pontica*, *Candona (Camptocypris) ossoinaensis*, *Candona (Zalanyiella) venusta*, *Candona (Hastacndona) hysterică*, *Pontoniella (Zalanyiella) acuminta*, *Pontoniella (Zalanyiella) quadrata*, *Pontoniella (Zalanyiella) striata*, *Candona (Fabeiformiscandona) sp.*, *Candona (Typhlocyprella) ankae*, *Cypria tocorjescui*, *Bakunella dorsoarcuata*, *Cytherissa sp.*, *Cyprideis pannonica*, *Tyrrhenocythere pannonicum*, *Leptocythere cymbula*, *Leptocythere ex. gr. cymbula*, *Leptocythere (?) costata*, *Leptocythere (Amnicythere) andrusovi*, *Leptocythere blanda*. Și aici identificăm orizontul « reper » în care toată microfauna reprezentată de ostracode se prezintă intens piritizată, carapacele fiind umplute cu pirită.

Faunele de moluste care erau dominate de prezenta Unionidelor (specii de *Psilunio*), *Congeria novorossica*, microgastropode (*Hidrobia*, *Theodoxus*, *Planorbis*) sunt înlocuite de faune de cardiacee: *Paradacna abichi*, *Prosodacna sturi*, *Caladacna steindachneri*, *Didacna subcarinata*, *Limnocardium (Tauricardium) subsquamulosum*, *Monodacna (Pseudocatillus) pseudocatillus* *Congeria zagradiensis*.

Pontianul mediu (Portaferrian)

Pontianul mediu (Portaferrian) reprezintă un moment important pentru toate bazinele Paratethysului. Acesta este momentul în care în Bazinul Dacic apar numeroși imigranți, ca

Tauricardium, *Arpadicardium*, *Bosphoricardium*, *Parvidacna*, *Arcicardium*, *Caladacna*, *Plagiodacna*, *Chartococonca* si *Crassadacna*. Simultan, apar noi forme ale unor specii prezente in Odessian (Pontian inferior), ca: *Pontalmyra*, *Euxinicardium*, *Paradacna*, *Pseudocatillus*.

Limita inferioara a Portaferrianului (Pontian mediu) este marcata de aparitia *Congeriei subrhomboidea* Andrusov si a *Congeriei rhomboidea* M. Hornes.

Fauna de moluste este rara si in general reprezentata prin forme lacustre, lagunare sau fluviale: Unionidae (*Rumanunio rumanus*), dreissenidae (*Dreissena polymorpha*). Frecvent in depozitele de tip lunca inundabila sau sol fosil au fost identificate gastropode planorbidae de tip continental.

Ostracofauna este mult mai saraca decat la nivelul Pontianului inferior (Odessian). Asociatia de ostracode este slab diversificata, fiind prezente mai ales specii care pot sa se adapteze rapid si sa supravietuiasca in medii acvatice care se schimabau periodic de tipul lacurilor din apropierea raurilor, zone mlastinoase, lagune din zone litorale etc.

Principalele specii de ostracode identificate in sedimentele Pontianului mediu (Portaferrian) sunt reprezentate prin : *Amplocypris dorsobrevis* (specie cu carapace robusta cababila sa traiasca in zone litorale in care se depuneau sedimente nisipoase intr-un regim hidrodinamic activ), *Candona* (*Camptocypris*) *ossoinaensis* (de asemenea o specie cu carapacea robusta), *Candoniella* sp. (specie capabila sa populeze rapid lacuri cu existenta efemera), *Candona* (*Typhlocyprilla*) *anka* (foarte rara), *Zoncypris membranae* (specie predominant lacustra-dulcicola), *Cyprideis pannonica* (specie litorala), *Tyrrhenocythere motasi* (specie cu carapace robusta care se poate dezvolta si in faciesuri predominant nisipoase sau siltice).

Pontianul superior (Bosphorian)

Fauna Pontianului superior (Bosphorian) subliniaza importanta acestui interval stratigrafic, de evolutie a faunei de moluste: pe de-o parte este vorba de ultima faza de dezvoltare si diversificare a unor taxoni, ca *Tauricardium*, *Pontalmyra*, *Phyllocardium*, *Chartococha*, *Caladacna*; si pe de alta parte de momentul aparitiei, de cele mai multe ori sporadica, a catorva genuri si sub-genuri care vor cunoaste o dezvoltare mare in timpul Dacianului, ca *Stylodacna*, *Parapachydacna*, *Psilodon*.

Principalele specii de ostracode intalnite in Pontianul superior de pe Valea Slanicului de Buzau sunt urmatoarele: *Candona* (*Caspiocypris*) *alta*, *Candona* (*Camptocypris*) *ossoinaensis*, *Candona* (*Camptocypris*) *balcanica*, *Candona* (*Zalanyiella*) *venusta*, *Pontoniella* (*Zalanyiella*) *acuminata*,

Pontoniella (Zalanyiella) quadrata, *Pontoniella. (Serbiella) striata*, *Candona neglecta*, *Candoniella sp.*, *Cypria tocorjescui*, *Cypria sp.*, *Bakunella dorsoarcuata*, *Cytherissa boghatschovi*, *Cyprideis pannonica*, *Cyprideis torosa*, *Cyprideis sp. 2*, *Tyrrhenocythere motasi*, *Tyrrhenocythere ex gr. motasi*, *Tyrrhenocythere filipescui*, *Leptocythere cymbula*, *Leptocythere ex gr. cymbula*, *Leptocythere (?) costata*, *Leptocythere (Amnicythere) andrusovi*, *Leptocythere (A) palimpsesta*, *Leptocythere ex gr. bosqueti*, *Leptocythere (Maetocythere) bacuana*, *Leptocythere (Maetocythere) incusa*, *Leptocythere ex gr. lata*, *Leptocythere blanda*, *Loxoconcha babazananica*, *Loxoconcha petasa*.

Fauna de moluste din depozitele bosporiene este de asemenea bine reprezentată prin numeroase specii de bivalve salmastre: *Dreissena polymorpha*, *Prosodacna (Prosodacna) mrazaci*, *Prosodacna (P) savae*, *Prosodacna sturi*, *Caladacna steindachneri*, *Limnocardium nobile*, *Didacna subcarinata*, *Lunadacna lunae*, *Phyllocardium planum giganteum*, *Limnocardium (Tauricardium) subsquamulosu*, *Rumanunio rumanus*, *Congerina botenica*, *Chartoconcha bayerni* și altele.

La acestea se adaugă și o bogată faună de gastropode reprezentate prin: *Viviparus acatinoides*, *Viviparus neumayri neumayri*, *Lithoglyphus sp.*, *Bulimus (Tylopoma) speciosus*, *Melanopsis (Melanopsis) decolata*, *Zagrabica reticulata*, *Valenciennius anulatus*, *Valenciennius sp.*

Cap. 5. Peninsula Taman (Secțiunea Zheleznyi Rog)

Secțiunea Zheleznyi Rog se situează în partea sudică a Peninsulei Taman (Rusia), pe tarmul Nordic al Mării Negre, aproape de strâmtoarea Kerch. Această secțiune cuprinde o succesiune de faleze, unele foarte abrupte, care generează adesea alunecări de teren sau prabusiri de roci.

Accesul în Peninsula Taman se face prin cel mai important oraș cu aeroport, Krasnodar, situat la aproximativ 300 km de zona studiată. Localitatea cea mai apropiată de secțiunea Zheleznyi Rog este Volna.

Meotianul din secțiunea Zheleznyi Rog

Depozitele din baza Meotianul superior sunt reprezentate prin marne siltice, cenusii-maronii afectate de curgeri gravitaționale, în care se găsesc cochilii de *Abra tellinoides*; marne siltice în care se găsesc specii de ostracode (*Candona*, *Leptocythere*, *Callistocythere* și *Xestolebreris*) și uneori specii de foraminifere (*Quinqueloculina*, *Ammonia*, *Elphidium*).

Pe anumite nivele se gasesc fragmente de moluste, microgastropode si pteropode. Peste acestea sunt depuse marne albicioase cu nivele siltice cenusii si maronii, in care se gasesc, in special, valve de ostracode (*Candona*, *Leptocythere*); alternante de marne si siltite cu nivele feruginoase subtiri, intercalatii de tuf, diatomite, marne cenusii-deschise si siltite bogate in ostracode (*Leptocythere*, *Callostocythere*, *Loxoconcha*, *Candona*). Foraminiferele sunt reprezentate de specii salmastre (*Ammonia*, *Porosonion*, *Quinqueloculina*).

Partea superioara a Meotianului superior este reprezentata prin strate siltice-marnoase cenusii, tuf, marne siltice cenusii-deschise bogate in cochilii de ostracode (*Eucypris*, *Candona*, *Leptocythere*, *Loxoconcho*, *Cyprideis*) cu urme de bioturbatii, siltite feruginoase bogate in *Congeria novorossica*, in ostracode (*Leptocythere*, *Cyprideis*) si in foraminifere (*Quinqueloculina*, *Ammonia*, *Porosonion*, *Elphidium*). Peste acestea sunt depuse marne cenusii, strate subtiri de diatomite stratificate si marne cenusii-inchise, bogate in moluste (*Limnocardium*, *Congeria*).

Spre limita cu Pontianul exista un nivel subtire format din silturi feruginoase lumaselice bogate in cochilii de *Congeria novorossica* precum si foraminifere bentonice (aglutinante si calcaroase) si palnctonice (*Streptochillus*).

Acest nivel are o importanta deosebita atat pentru aceasta sectiune cat si pe intreg cuprinsul Paratethysului Oriental, fiind intalnit in aceeasi pozitie stratigrafica pe mai multe profile din Bazinul Dacic (Romania). Acesta este ultimul nivel in care se regasesc foraminifere si marcheaza inceputul unui moment transgresiv in tot Paratethysul care face trecerea spre Pontianul inferior. Depozitele Pontianului inferior documentate paleontologic se gasesc la aproximativ 10 m peste lumaselul cu *Congeria novorossica*.

Pontianul din sectiunea Zheleznyi Rog

In Peninsula Taman, Pontianul este caracterizat de prezenta unor depozite predominant pelitice cu ceva intercalatii nisipoase ce contin de obicei o fauna bogata de moluste salmastre, ostracode si pesti de apa putin adanca – *Clupeonella pliocenica*, *C. vexata* (*Clupeidae*).

Partea bazala a **Pontianului inferior (Odessian)** este reprezentata prin marne cenusii bogate in moluste (*Limnocardium*) si ostracode (specii de *Pontoniella*, *Caspiolla*, *Leptocythere*), peste care sunt depuse diatomite constituite, in special, din *Actinocyclus ehrenbergii*, argile bituminoase, marne cu alteratii galbui de sulf bogate in moluste (*Limnocardium*, *Paradacna*) si ostracode (*Pontoniella*,

Caspiolla, *Bakunella*, *Leptocythere*, *Cyprideis*, *Loxoconcha*) precum și marne siltice de culoare cenușiu-deschis, alternante de marne cenușii-deschise și siltite oxidate bogate în moluste (*Paradacna*, *Congerina*, *Dreissena*, *Valenciennius*) și ostracode (*Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Caspiolla*, *Bakunella*, *Leptocythere*, *Loxoconcha*), lumasel bogat în specii de *Dreissena*, *Congerina*, *Paradacna*, *Plagiodacna*, *Pseudocatillus*, *Caladacna*, *Bullimus*, *Theodoxus*; alternante de marne albicioase și siltite galbui.

Partea superioară a Pontianului inferior este reprezentată de marne cenușii cu nivele închise la culoare, subțiri, urmate de marne de culoare cenușiu-închis bogate în moluste (specii de *Paradacna*, *Dreissena*) și ostracode (*Caspiolla*, *Pontoniella*, *Caspiocypris*, *Bakunella*), marne cenușii-deschise compacte, marne cu lamine închise la culoare, marne cenușii-închise bogate în moluste și ostracode, cu intercalatii de nivele maronii-roșiaticice, ce se continuă și în Pontianul mediu.

Pontianul mediu (Portaferrian) este reprezentat prin marne roșiaticice, consolidate, cu moluste (*Paradacna*, *Dreissena*, *Valenciennius*), precum și prin siltite roșii sau verzi bogate în gips.

Probele micropaleontologice recoltate din aceste nivele sunt bogate în specii de *Pontoniella* (cea mai frecventă este *Pontoniella acuminata* și *Pontoniella acuminata striata*), *Candona* (*Caspiolla*), *Leptocythere*, *Loxoconcha* precum și *Cypria tocorjescui*.

De menționat este faptul că și în secțiunea Zheleznyi Rog în baza succesiunii pontiene se găsește același nivel cu ostracode lise, piritizate de tipul *Candona (Caspiocypris) pontica*, *Candona (Caspiolla) venusta*, *Candona (Hastacandona) lotzy*, *Candona (Hastacandona) hysterica*, *Candona (Pontoniella) acuminata*, etc., nivel care a mai fost întâlnit în aceeași poziție stratigrafică, imediat peste intervalul cu *Congerina novorossica*, în mai multe profile din Bazinul Dacic, după cum am mai spus.

Fauna de moluste este dominată de specii cum ar fi: *Paradacna abichi*, *Dreissena rostriformis*, *Plagiodacana sp.*, *Pseudocatilus sp.*, *Limnocardium sp.*, *Chartoconcha sp.*, *Caladacna steindachneri*.

Un aspect tipic în aceste marne este dat de prezența gastropodului *Valenciennius* reprezentat prin mai multe specii. Este de remarcat că acest gastropod are o distribuție stratigrafică restrânsă doar la nivelul Pontianului.

Fauna de ostracode este deosebit de bogată atât ca număr de specii cât și ca număr de indivizi. Printre cele mai des întâlnite sunt specii ale genurilor: *Candona (Capiolla)*, *Candona (Caspiolla) balcanica*, *Candona (Caspiolla) venusta*, *Candona (Caspiolla) ossoinae*, *Candona (Pontoniella)*, *Candona (Pontoniella) acuminata*, *Candona (Pontoniella) acuminata striata*, *Candona (Caspiocypris) pontica*, *Candona (Caspiocypris) filona*, *Candona (Caspiocypris) alta*, *Cypria tocorjescui*, *Scottia sp.*

La acestea se adaugă numeroase specii de *Leptocythere* (*Leptocythere* (*Amnicythere*) *palimpsesta*, *Leptocythere* (*Maetocythere*) *incusa*, *Leptocythere* (*Amnicythere*) *cornutocostata*, *Leptocythere* (*Amnicythere*) *naca*, *Leptocythere* (*Amnicythere*) *subcaspia*, *Leptocythere* (*Maetocythere*) *incusa*, *Leptocythere* *sulakensis*), specii de *Euxinocythere* cum ar fi *Euxinocythere* (*Maetocythere*) *praebaquana*, de asemenea sunt prezente numeroase specii de *Loxoconcha* dintre care amintim *Loxoconcha schweyeri schweyeri*, *Loxoconcha djaffarovi*, *Loxoconcha granifera*. Caracteristică pentru Pontian este și specia *Bakunella dorsoarcuata*, la care se adaugă *Cytherissa* sp.

Deasupra acestei succesiuni predominant marnoase, bogat fosilifere, litologia se schimbă foarte abrupt, trecându-se la un nivel gros de aproximativ 3 m, format din depozite nisipoase, oolitice, feruginoase care dau numele de „Zheleznyi”.

Acest nivel este considerat de către geologii ruși ca fiind baza Kimmerianului care de cele mai multe ori este paralelizat cu Dacianul din Bazinul Dacic. Investigatiile de teren, analiza macrofaunelor și microfaunelor, demonstrează că celebrul nivel roșu din Peninsula Taman poate fi considerat de vârstă Pontian mediu (Portaferrian) și deci putem echivala baza etajului Kimmerian cu Pontianul mediu.

Nivelul roșu din secțiunea analizată marchează o schimbare dramatică de fațes iar apariția lui la acest nivel stratigrafic poate fi corelată cu scăderea nivelului de bază în Paratethys în timpul așa numitei „Crize Messiniene”, când nivelul de bază al Mediteranei a scăzut cu peste 1000 m și implicit a fost întreruptă legătura cu Paratethysul.

Peste nivelul roșu urmează o succesiune de marne stratificate, cenușii-negriceoase cu o grosime de aproximativ 50 m, cu nivele mai siltice maronii, ușor limonitice. Fauna este mai rară, dar oricum această demonstrează prezența **Pontianului superior (Bosphorian)**: *Vallenciennius* sp., *Limnocardium* (*Tauricardium*) *petersi nasirica*, *Dreissena* sp, etc. și ostracode precum: *Candona* (*Pontoniella*) *acuminata*, *Candona* (*Caspiolla*) *balcanica*, *Bakunella dorsoarcuata*.

Au fost întocmite coloane litostratigrafice detaliate, cu poziționarea probelor micropaleontologice pentru fiecare zonă studiată.

Cap. 6. Pontianul din Marea Neagra

Marea Neagra este localizata intre Romania si Bulgaria la Vest, Turcia la Sud, Ucraina si Rusia la Nord si Georgia la Est. Actualmente este o mare semi-inchisa cu o suprafata care atinge 423 000 Km², cu un volum de 534 000 Km³ si cu o adancime maxima a apei de 2206 m (Ross et al. 1978). Marea Neagra este cel mai mare bazin anoxic actual din lume, limita dintre apele oxigenate si cele neoxigenate fiind plasata la adancimea cuprinsa intre 150 – 200 m. Deuser (1974) a stabilit ca in zonele cele mai adanci ale marii, conditiile anaerobe s-au instalat in urma cu 7300 ani. Cu aproximativ 7000 ani in urma zona cu H₂S se stabilizeaza si incepe sa creasca in grosime, iar de atunci, limita dintre domeniul anaerobic si cel aerobic s-a ridicat lent, pana in pozitia actuala (Opreanu, 2006).

Bazinul Marii Negre s-a format acum 200 de milioane de ani si in unele zone s-au acumulat peste 15 Km de sedimente (Neprochnov & Ross, 1978). Este un bazin extensional de tip back-arc format in urma subductiei Neothetisului (Finetti et al., 1988; Görür, 1988).

Caracteristici structurale ale selfului romanesc

De-a lungul coastei romanesti a Marii Negre au fost cartate mai multe formatiuni geologice si elemente structurale de diferite varste. Acestea pot fi grupate in trei categorii care reflecta diferite stadii in evolutia tectonica: (a) structuri pre-alpine, (b) structuri extensionale asociate proceselor de riftogeneza ce au condus la deschiderea bazinului vestic al Marii Negre (c) structuri inversionale Paleogen-Miocen si (d) structuri extensionale gravitationale neogene.

Structuri pre-alpine

Aceste structuri reprezinta o continuare a diferitelor unitati tectonice din zona continentala vistica a Marii Negre inainte de deschiderea bazinului vestic al acesteia. Cercetarile geologice si geofizice realizate de-alungul timpului (Sandulescu, 1980; Patruti et al., 1983; Sandulescu, 1984; Sandulescu & Visarion, 1988; Ionesi, 1994; Maftei, 1995; Banks & Robinson, 1997, Dinu et al, 2002, Tambrea et al, 2007, Finetti et al., 1988, (Khriachtchevskaia et al., 2009) au permis urmarirea acestor structuri in zona acvatoriala pana aproape de limita selfului actual. Sunt reprezentate prin falii de strike-slip, falii normale si de incalcare, care impart zona intr-o serie de blocuri ridicate si coborate, formandu-se depresiuni mai mari sau mai mici umplute cu o patura groasa de sedimente, separate de

zone ridicate erodate și deci cu o grosime mică a sedimentelor. Aceste falii afectează fundamentul și acoperirea sedimentară până la nivelul Barremian-Albianului și pot fi urmărite aproximativ până la self-breakul actual

Structuri extensionale, deschiderea bazinului Vest Marea Neagră

Subducția Neo-Tethysului, cu vergență Nordică a dus, în Cretacicul inferior la deschiderea unor bazine de fore-arc, intra-arc și back-arc, precum bazinul Vest Marea Neagră (Zonenshain and LePichon, 1986; Finetti et al., 1988; Görür, 1988; Nikishin et al., 2003). Pe selful românesc al Marii Negre, primele mișcări extensionale se observă încă din Barremian, însă extensiunea principală a avut loc în perioada Albian-Cenomanian și a dus la formarea unor structuri de tip graben, half-graben, precum Histria, Delfin, separate de horsturi, precum Lotus, Tomis, (Tambrea et al., 2002; Munteanu et al., a, submitted; Dinu et al., 2005). În timpul Senonianului și până în Eocenul mediu se remarcă dezvoltarea unei margini continentale pasive (Ionescu, 2002), singurele falii datorându-se mișcărilor de tip strike-slip de-a lungul faliei Peceneaga-Camena (Munteanu et al., a, submitted).

Structurile inversionale

Sfârșitul subducției și coliziunea subsecventă din zona Pontidelor Vestice (Okay et al., 1994; Yılmaz et al., 1997), în timpul **Eocenului mediu**, marchează trecerea la un regim compresional care afectează întreg bazinul Vest Marea Neagră și care duce la inversarea treptată a structurilor anterioare (Finetti et al., 1988; Doglioni et al., 1996; Dinu et al., 2005). Selful românesc al Marii Negre este afectat de aceste compresiuni începând cu Eocenul superior, dar cu intensitatea maximă în perioada Oligocen-Miocen medie, rezultând o serie de anticlinale asimetrice precum Midia, Lebada-Heraclea, Portia-Sinoe (Munteanu et al., a, submitted). Subsidența majoră din această perioadă a dus la acumularea unei stive de sedimentare de până la 5 km în Depresiunea Histria (Ionescu, 2002; Tambrea et al., 2002).

Structurile extensional gravitaționale neogene

Depozitele neogene sunt afectate de un sistem de falii listrice ce au creat structuri tipice cum ar fi falii sintetice și antitetice, anticlinale de tip roll-over, mici grabene și horsturi la nivelul formațiunilor pontiene și secundar în cele badeniene și sarmatiene, baza sistemului de falii listrice pare a coincide cu limita Miocen/Oligocen (Tambrea et al., 2000; Konerding, 2005; Tambrea, 2007). Structurile legate de

acest sistem sunt bine dezvoltate în arealul Albatros-Cobalcescu, foarte aproape de marginea actuală a selfului (Bega and Ionescu, 2009).

Arhitectura depozitelor Miocen-Pliocene

Konerding et al., 2010, au identificat următoarele unități seismo-stratigrafice Mio-Pleistocene: Badenian–Sarmatian, Pontian (impartit în P_1 , P_2 , P_3 , și P_4), Dacian și Romanian – Cuaternar. Aceste unități au fost identificate în secțiunile seismice și au fost calibrate cronostatigrafic folosindu-se date de foraj.

Depozitele de vârstă Pontian au fost identificate în toate forajele săpate de pe selful românesc. Grosimea Pontianului variază de la 0 m la periferie până la 4000 m în selful extern, zona Cobalcescu Est. Această variație de grosime se datorează creșterii subsidenței de la baza Pontianului, spre est, și a unei rate de sedimentare foarte neuniforme dictată de prezența unei tectonici complexe din zona Cobalcescu.

Clasificarea din punct de vedere temporal a faliilor Miocen-Pliocene

Faliile pre-Oligocene sunt legate de formarea depresiunii Histria. Probabil aceste falii s-au reactivat în timpul Pontianului inferior (Tambrea et al., 2000) într-un regim extensional caracterizat de falii normale și grabene orientate NE-SW datorită sedimentării și a subsidenței rapide.

Faliile gravitaționale reprezintă cea de a doua categorie de falii care și-au început activitatea în timpul Oligocenului și au continuat-o și în Pontian.

Ultima categorie este reprezentată de faliile gravitaționale care au fost active doar în timpul Pontianului. Câteva dintre aceste falii au fost active doar în timpul Pontianului inferior în relație cu regimul extensional, în timp ce altele și-au continuat activitatea în timpul Pontianului superior și în Dacian-Cuaternar (Konerding et al., 2010). În Pontianul inferior (Odessian) se formează structurile “roll-over” caracteristice regimului extensional.

Casificarea din punct de vedere spațial al faliilor Miocen-Pliocene

Prima categorie este reprezentată de faliile legate de dezvoltarea Depresiunii Pontiene și sunt orientate atât NW-SE, paralel cu Depresiunea Histria (dezvoltate în timpul extensiunii pontiene), cât și NE-SW pe traseul sondelor Ovidiu 1 și Cobalcescu 75.

A doua categorie este reprezentata de falii formate de-a lungul “shelf-break”-lui sub un regim gravitacional. Unele dintre ele au luat nastere inca din Oligocen, in timp ce altele au fost active in timpul Pontianului. Aceste falii au fost active pana in Cuaternar.

Stratigrafia depozitelor Mio-Pliocene din zona Cobalcescu

Acest studiu are la baza analizarea unui material paleontologic ce contine un numar de peste cinci sute de probe de sita. Aceste probe au fost prelevate dintr-un foraj executat recent pe selful romanesc al Marii Negre, in partea nordica a Depresiunii Histria. Fiecare proba a fost analizata in detaliu facandu-se observatii, in special privind continutul paleontologic.

Sucesiunea sedimentara Miocen-Pliocena intalnita in forajul respectiv (zona Cobalcescu) cuprinde urmatoarele depozite sedimentare (de la vechi la nou): Sarmatian, Meotian?- Pontian, Dacian (Kimmerian), Romanian (Kuyalnikian).

Cap. 7. Descrierea sistematica a speciilor de ostracode

In urma investigatiilor pe care le-am efectuat in zona Paratethysului Oriental (Bazinul Dacic, Marea Neagra si Peninsula Taman), au fost identificate mai multe specii de ostracode. Speciile de ostracode au fost expuse in ordine taxonomica cu ajutorul literaturii pusa la dispozitie prin bunavointa Conf. Dr. Ing. Marius Stoica.

Concluzii

Pentru o definire mai clara a limitelor etajului Pontian cat si a limitei Miocen/Pliocen din aria paratethysiana au fost analizate peste 2200 de probe micropaleontologice din depozite de varsta Meotian, Pontian si Dacian. Probele au fost prelevate atat din Bazinul Dacic (Valea Arges, Valea Topolog, Valea Badislava, Valea Valsan, Valean Cerna, Valea Taraia, Valea Slanicul de Buzau, Valea Milcov, Valea Ramnicu-Sarat, Valea Putna,) cat si din nordul Marii Negre – Peninsula Taman (Rusia), precum si de pe selful continental al Marii Negre (Perimetrul Cobalcescu).

De-a lungul secțiunilor analizate pot fi observate schimbările condițiilor de sedimentare în intervalul etajului Pontian, etaj ce începe cu o transgresiune la limita Meotian /Pontian. Acest moment transgresiv este legat de reluarea unei conexiuni a Paratethysului cu Mediterana. Practic chiar această limită este marcată de un important influx de apă sărată în Bazinul Dacic, apă care probabil provine din Mediterana. Acest lucru este demonstrat de înlocuirea (pentru o perioadă scurtă) a faunei dulcicole cu unele de salinitate mai mare. Pe Valea Slanicului de Buzău (Bazinul Dacic), această schimbare de faună este confirmată prin prezenta foraminiferelor bentonice, calcareoase (specii de *Ammonia* și *Porossonion*) dar mai cu seamă aglutinante (specii de *Ammobaculites* și altele încă neidentificate).

Foarte important de menționat, faptul că este pentru prima oară când sunt semnalate astfel de foraminifere aglutinante la acest nivel în Bazinul Dacic.

Ca o consecință a transgresiunii care s-a produs la limita Meotian/Pontian, în timpul Odessianului (Pontian inferior), în cadrul Bazinului Dacic se instalează faciesuri mai pelitice și se produce o rennoire semnificativă a asociațiilor de ostracode. Imediat după scurtul eveniment în care apele sărate au pătruns în bazin împreună cu o faună de foraminifere bentonice, calcareoase și aglutinante, salinitatea bazinului începe să scadă imediat, ca urmare probabil a balanței pozitive de apă dulce dinspre continent față de cea sărată care pătrundea prin posibilă conexiune dintre Bazinul Dacic (în cadrul Paratethysului) și Mediterana.

Ca rezultat al scaderii nivelului apei în Pontianul mediu (Portaferrian), secvența bazinală, pelitică, dominantă din Pontianul inferior (Odessian) este înlocuită de o dezvoltare proximală în medii litorale și fluvial-deltaice. Sedimentele din Pontianul mediu sunt reprezentate în special de nisipuri litorale cu ondulații de valuri deasupra, silturi și argile formate în câmpiile aluviale, straturi subțiri de carbune (lignit), argile lacustre cu moluște de apă dulce. La partea superioară a acestui interval câteva corpuri mari de nisip cu urme erozionale sugerează o dezvoltare importantă a canalelor. Acest eveniment regresiv se pare că este sincron cu scăderea drastică a nivelului de bază în Marea Mediterană în timpul așa numitei Crize Messiniene (MSC).

După evenimentul regresiv din timpul Pontianului mediu (Portaferrian) se restabilește echilibrul între bazinul Mediteranean și Paratethys, inclusiv Bazinul Dacic. Astfel se revine în prima parte a Pontianului superior (Bosphorian), la dezvoltarea unor faciesuri pelitice de tip bazinal, separate bineînțeles de nivele grezoase care respectă o distribuție ciclică.

Spre a doua jumatate a Pontianului superior se observa o prezenta mai semnificativa a intercalatiilor litorale si deltaice-fluviatile; de asemenea sunt prezente cateva intercalatii de argile carbunoase. Aceasta schimbare lito-faciala este mai evidenta aproape de limita cu Dacianul unde faciesurile deltaice-fluviatile devin din ce in ce mai frecvente.

Toate aceste schimbari de batimetrie si salinitate petrecute in Paratethysul Oriental la nivelul Pontianului sunt foarte bine evidentiata de evolutia faunelor de ostracode si moluste, lucru prezentat in cadrul acestei teze.

Bibliografie:

- Abich, H., 1965.** Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinseln Kertsch und Tama. *Mém. Acad. Sci. St. Petersburg*, 9/4, pp. 1-80.
- Agalarova, D. A., 1956.** Microfauna of the productive beds of Azerbaijan and the red-beds of Turkmenistan. *Izvestiya Akademia Nauk Turkmenistan SSR*, 88–125, pls 5–16.
- Agalarova, D. A., Kadyrova, Z. K. & Kulieva, S. A. 1961.** *Ostracoda from Pliocene and Post-Pliocene deposits of Azerbaijan*. Azerbaijan State Publisher, Baku, 420 pp. [In Russian].
- Alexeeva, L. I., Andreescu, I., Bandrabur, T., Chepalyga, A., Ghenea, C., Mihaila, N & Trubihin, V. 1983.** Correlation of the Pliocene and Lower Pleistocene deposits in the Dacic and Euxinic basins. *Ann. Inst. Geol. Geophys.* 59, pp. 143-151.
- Andreescu, I., 1975.** Limitele si subdiviziunile Pontianului. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr. (geologie)*. 20/2, 235-246, 3 tab., Bucuresti.
- Andrusov, N. I., 1887.** Geologicheskie issledovaniya v Zapadnoj polovine Kerchenskogo poluostrva, proizvedennye letom 1998 g. *Zap. Novoross. o-va estestvoispyt.*, 11/2, pp. 69-147.
- Andrusov, N. I., 1897.** Iskopaemye i zhivustchije Dreissenidae Evrazii. *Trudy SPb o-va estestvoispyt.*, otd. geol. min., 25, pp. 683.
- Andrusov, N. I., 1909.** Materialy k poznaniyu Prikaspijskogo neogena. Ponticheskie plasty Shemakhinskogo uezda. *Trudy Geol. kom., nov. ser.*, 40, pp. 177.
- Andrusov, N. I., 1917.** Ponticheskij jarus. *Izd. Geol. kom.* 4/2, 2, pp. 41.
- Andrusov, N. I., 1923.** Apsheroniskij jarus. *Trudy Geol. kom., nov. ser.*, 110, pp. 294.

- Ascoli, P., 1966.** "Ostracodi olocenici continentali e salmastri di un pozzo perforato nella laguna di Venezia." *Memorie di Biogeografia Adriatica* 7: 53-149.
- Baldi, T., 1980.** The early history of the Paratethys. *Földt. Közl., Bull. Hung. Geol. Soc.*, **110**, 3- 4, 456-472.
- Barbot de Marny, N. P., 1869.** *Geologicheskij ocherek Khersonskoj gubernii*. SPb.
- Bega, Z. and Ionescu, G., 2009.** Neogene structural styles of the NW Black Sea region, offshore Romania. *The Leading Edge*, 28(9): 1082-1089.
- Belousov, V.V., Volvovsky, B.S., Arkhipov, I.V., Buryanov, V.B., Evsyukov, Y.D., Goncharov, V.P., Gordienko, V.V., Ismagilov, D.F., Kislov, G.K., Kogan, L.I., Kondyurin, A.V., Kozlov, V.N., Lebedev, L.I., Lokholatnikov, V.M., Malovitsky, Y.P., Moskalenko, V.N., Neprochnov, Y.P., Ostisty, B.K., Rusakov, O.M., Shimkus, K.M., Shlezinger, A.E., Sochelnikov, V.V., Sollogub, V.B., Solovyen, V.D., Starostenko, V.I., Starovoitov, A.F., Terenkov, A.A., Volvovsky, I.S., Zhigunov, A.S. and Zolorarev, V.G., 1988.** Structure and evolution of the earth's crust and upper mantle of the Black Sea. In: I. Finetti (Editor), *Monograph of the Black Sea. Bolletino di geofisica teoretica ed applicata*, Trieste, pp. 109-196.
- Berggren, W. A., 1972.** Late Pliocene-Pleistocene glaciation. In: *Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*, **12**: 953-964.
- Brady, G. S., 1868.** "A monograph of the Recent British Ostracoda." *Transactions of the Linnean Society of London* 26(2): 353-495.
- Brady, G. S. and H. W. Crosskey, 1871.** "Notes on fossil Ostracoda from the post-tertiary deposits of Canada and New England." *Geological Magazine* 8: 60-65.
- Caraion, F. E. 1964.** Observații asupra ostracodelor din bazinele salmastre și suprahaliene ale litoralului românesc al Mării Negre. *St.cerc.biol. Seria zoologie*, t.XVI, (4), p: 271-281.
- Caraion, E. F., 1967.** Crustacea (Ostracoda), Fam. Cytheridae (ostracode marine și salmastricole). *Fauna R.S.R., Ed. Acad. RSR*. IV.
- Carbonnel, G., 1978.** La zone à *Loxoconcha djaffarovi* Schneider (Ostracoda, Mioce`ne superieur) ou le Messinien de la vallee du Rho`ne. *Rev. Micropaleontol.* 21 (3), 106–118.
- Carbonnel, G., 1978b.** L'espèce *Cyprideis pannonica* Mehe´s 1908 (Ostracoda) dans la Tethys au Messinien (Mioce`ne). *Documents des Laboratoires de Ge´ologie de la Faculte´ des Sciences de Lyon* 72, 79–97.

- Chepalyga, A. L., 1995.** East Paratethys–Tethys marine connections along Euphrat Passage during Neogene. *Rom. J. Stratigr.* **76** (Suppl. 7), 149–150.
- Clauzon, G., Rubino, J.-L. & Casero, P., 2001.** Regional modalities of the Messinian salinity crisis in the framework of a two phases model. Late Miocene to Early Pliocene environments and ecosystems. 2nd EEDEN Workshop. Sabadell, Spain, pp. 17–18.
- Coleman, R. G., 1974.** Geologic background to the Red Sea. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, **23**: 813-820.
- Davidashvili, L. Sh., 1933.** Zametki o parallelizatsii pliotsenovykh otlozhenij Jugo-Vostochnoj Evropy. Inform. Sb. NGRI, pp. 105-117.
- Davidashvili, L. Sh., 1937.** K istorii i ekologii molluskovoj fauny morskikh basseinov nizhnego pliotsena (meotis-nizhnej pont). Problemy paleontologii, 2-3, pp. 565-581.
- Degens, E. T. and Paluska, A., 1978.** Quaternary geology of Black Sea region. Int. Sediment. Congr. Jerusalem, Proc., p. 162.
- Dépèrt, C., 1893.** Sur la classification et le parallélisme du système miocène. Bull. Soc. géol. France, sér. 3, 21.
- Dercourt, J., Ricou, L.-E. & Vrielynck, B. (Eds.), 1993.** Atlas Tethys Palaeoenvironmental Maps. Gauthier-Villars, Paris, pp. 1–307. 14 maps.
- Deuser, W.G., 1974.** Evolution of anoxic conditions in Black Sea during Holocene. In E.T.Degens, D.A.Ross (Eds.), *The Black Sea –Geology, chemistry and biology. AAPG Memoir 20.* Tulsa, Oklahoma, p: 133-136.
- Devoto, G., 1965.** Lacustrine Pleistocene in the lower Liri Valley (southern Latium). *Geologica Romana*, **4**: 291–368.
- Devoto, G., 1968.** *Bullocypris robusta*, nuovo genere e nuova specie di ostracode del Messiniano ipotalino dell'Italia centrale. *Geol. Rom.* **7**: 399-404.
- Dinu, C., Wong, H. K. & Tambrea, D., 2002.** Stratigraphic and tectonic syntheses of the Romanian Black Sea shelf and correlation with major land structures. Bucharest Geoscience Forum, Special Volume, 2, 101–117.
- Dinu, C., Wong, H. K., Tambrea, D. & Matenco, L., 2005.** Stratigraphic and structural characteristics of the Romanian Black Sea shelf. *Tectonophysics*, **410**, 417–435.

- Dogliani, C., Busatta, C., Bolis, G., Marianini, L. and Zanella, M., 1996.** Structural evolution of the eastern Balkans (Bulgaria). *Marine and Petroleum Geology*, 13: 225-251.
- Eberzin, G. 1947.** Rod *Linocardium* Stoliczka v plitene pontokaspiceskogo basseina. *Acad. Nauk. Trudi Paleont.*, t. **XIII** v. 4, Moskova.
- Eberzin, G., 1962.** Solonovotvodnye kardiidy pliotsena SSSR. Ch. IV. Rod *Didacna* Eichwald. *Trudy Paleont. Inst. AN SSSR*, 91, pp. 49.
- Eberzin, G., Montas I. C., Macarovici N., Marinescu Fl. 1966.** Afinitati panonice si euxinice ale Neogenului superior din Bazinul Dacic-St. Cerc. Geol. Geof. Geogr. (Geologie);11, 2, Bucuresti.
- Edwards, R.A., Scott, C.L., Shillington, D.J., Minshull, T.A., Brown, P.J. and White, N.J., 2009.** Wide-angle seismic data reveal sedimentary and crustal structure of the Eastern Black Sea. *The Leading Edge*, 28(9): 1056-1065.
- Eichwald, E., 1830.** Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostischer, mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. Wiena, pp. 1-256.
- Esu, D. & Taviani, M., 1989.** Oligohaline molluscs faunas of the Colombacci Formation (Late Messinian). *Boll. Soc. Paleontol. Ital.* **28**, 253–263.
- Filipescu, M.G. 1937.** Études géologiques dans la région comprise entre les vallées du Slanic et. Bisca Mica. *Bul. Mineralogie gen. Univ.* vol.II. Bucuresti.
- Filipescu, M.G. 1940.** Études géologique de la region comprise entre les vallées du Teleajen et du Slanic –Basca Mare (Buzau). *C.R. Inst.Géol.Roum.* **XXIII**. Bucuresti.
- Filipescu M.G., Hanganu E. (1966)** .Asupra vârstei și orizontalizării stratigrafice a depozitelor neogene postsarmatice din Subcarpați. *Acad.R.S.R.Stud.Cerc.Geol.Geogr.(Geologie)*XI/2 București;
- Finetti, I., Bricchi, G., Del Ben, A., Pipan, M. and Xuan, Z., 1988.** Geophysical study of the Black Sea. *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*, XXX(117-118): 197-324.
- Freels, D. 1980.** Limnische Ostrakoden aus dem Jungtertiar und Quartar der Turkei. *Geol. Jb.* 39: 3-169.
- Fuchs, Th. 1840.** Beiträge zur Kenntnis der fossilen Binnenfauna. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanesti in Banat, Jahr. D.k.k. geol. R.A. X Bd. Wien.

- Gagic, N. and Sokac, A., 1970.** Ostracode fauna from Paludinean beds of Vukomerice Gorice. VII Kongr. Geol. Sfrji Zagreb, Proc., pp. 131-148.
- Gheorghian, M., 1978.** Micropaleontological investigations of sediments from Site 379, 380, and 381 of Leg 42B. In: Initial reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 783-788.
- Gillet, H., Lericolais, G., Rehault, J-P. & Dinu, C., 2003.** La stratigraphie oligo-miocène et la surface d'érosion messiniene en mer Noire, stratigraphie seismique haute resolution. *Sedimentary Geology* **188-189**, 171-187.
- Gliozzi, E., Grossi, F., 2004.** Ostracode assemblages and palaeoenvironmental evolution of the latest Messinian lago-mare event at Perticara (Montefeltro), northern Apennines, Italy. *Rev. Espagnol. Micropal.* 36 (1), 157– 169.
- Gradinaru, E., 1981.** Rocile sedimentare si vulcanitele acide si bazice ale Jurasicului superior (Oxfordian) din zona Camena (Dobrogea de Nord).
- Gradinaru, E., 1984.** Jurassic rocks of North Dobrogea. A depositional-tectonic approach. *Rev. Roum. Géol., Géophys. et Géogr., GEOLOGIE*, Tome 28, p. 61-72, 1984, Bucarest.
- Gradinaru, E., 1988.** Jurassic sedimentary rocks and bimodal volcanic of the Cirjelari-Camena outcrop belt: evidence of a transtensive regime of the Peceneaga-Camena fault. *St. cerc. geol., geofiz., geogr., GEOLOGIE*, t. 33, p. 97-121, Bucuresti, 1988.
- Gramann, F., 1969.** Das Neogen im Strimon-Becken (Griechisch-Ostmazedonien). *Geologisches Jahrbuch.* 87: 485-528.
- Görür, N., 1988.** Timing of opening of the Black Sea basin. *Tectonophysics*, 147(3-4): 247-262.
- Hamor, G. & Halmai, J. (Ed.), 1988.** Neogene paleogeographic atlas of Central and Eastern Europe. 7 maps. *Hung. Geol. Inst.*, Budapest.
- Hanganu, E., 1955.** Contributii la studiul ostracodelor din Pliocenul Depresiunii Getice. *Rev. Univ. C.I. Parhon si a Pol. Buc.*, **6-7**, 271-278.
- Hanganu, E., 1958.** Contributii la studiul ostracodelor din Pliocenul dintre valea Prahovei si valea Teleajenului. *Anal. Univ. Buc. Ser. St. Nat. Geol. Geogr.*, **36**. 77-88.
- Hanganu, E., 1962.** Specii noi de ostracode in Pontianul din Subcarpati. *Com. Acad. R.P.R. Geol. Geogr.* , **XII** (5), 575-581.
- Hanganu, E., 1963.** "Contributii la studiul ostracodelor din Pliocenul dintre valea Prahovei si valea Teleajenului." *Anal. Univ. Buc. Ser. St. Nat. Geol. Geogr.* 36: 77-88.

- Hanganu E., 1966.** Studiul stratigrafic al Pliocenului dintre văile Teleajen și Prahova (Regiunea Ploiești)-St.Tehn.Econ. București;
- Hanganu E., Negoită F., 1967.** Contribuții la trasarea limitei Miocen-Pliocen pe baza de ostracode, Stud. Cerc. Geol. Geophys. Geogr. Ser. Geol., 12,1, București;
- Hanganu, E., 1974.** Observation sur l'ostracofaune pontienne de la région comprise a la vallée du Danube et la vallée du Motru. *Revista Española de Micropaleontología VI* (3), 335-346.
- Hanganu, E., 1975.** Studiul asociației de ostracode pliocene din Dobrogea de Sud. *St.Cerc.Geol.Geogr., Seria Geologie, 18*, 241-248.
- Hanganu E., Papaianopol I., 1976.** Les subdivisions du Dacien fondées sur les associations de malacofaune et d'ostracofaune-Bull.Soc.Belg.Geologie,Tom. 85,fasc.2,p.63-88,Bruxelles;
- Hanganu E., 1976.** Studiul asociației de ostracode pliocene din Dobrogea de sud.Comunicari,sectia Geologie,Extras,Sesiunea științifică festivă 17-18 dec 1975, p.241-248;
- Hanganu E., 1976.** Nouvelles especes de Cypndaeidae dans le Dacien superieur de la Muntenie orientale-Bull.de la Soc.belg.de Geol. T. 85 Fasc.1-2 Bruxelles;
- Hanganu, E., 1976.** "Les subdivisions du Dacien fondées sur les associations de malacofaune et d'ostracofaune." Bull. Soc. Ver. Geologie 85(2): 63-88.
- Hanganu, E. & Papaianopol, I., 1982.** Association significatives Pontien du Bassin Dacique (Roumanie). Bull. Soc. Belge geol., **91/1**, 51-59, 1 tab., Bruxelles.
- Hanganu, E. & Papaianopol, I. 1982a.** Sur le limites du étage Pontien dans le Bassin Dacique. Anal. St. Univ. >>Al. I. Cuza<<, ser. Noua., sect. II, b (Geologie-Geografie), **28**, 63-67, Iasi.
- Hanganu, E. & Papaianopol, I., 1984.** Sur la biostratigraphie du Pontien entre la vallée de Buzau et vallée d'Olt (Dépression Subcarpatique, Munténie). Univ. Bucharest, 75 years of the Lab. of Paleontology, Spec. Vol., 247-260, 1 fig., 1 tab., Bucuresti.
- Hanganu E., 1985.** Un nouveau composant de la faune d'ostracodes neogenes postmeotines du bassin dacique(Roumanie)-Rev.Roum.Geol.Geophys.Geogr. Tome 29, p.65-71, București;
- Haug, E., 1908-1911.** Traité de géologie. 1-2, Paris.
- Hippolyte, J.C., 2002.** Geodynamics of Dobrogea (Romania); new constraints on the evolution of the Tornquist-Teisseyre Line, the Black Sea and the Carpathians. *Tectonophysics*, 357: 33-53.
- Hoernes, R. 1874.** Fertion-Studien. Jahrb. Geol. Reichsans 24/1. Wien.

- Hsü, K.J., Ryan, W.B.F., Cita, M.B., 1973.** Late Miocene dessication of the Mediterranean. *Nature* 242, 240– 244.
- Hsü, K. J., 1978a.** Stratigraphy of the lacustrine sedimentation in the Black Sea. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 509-524.
- Hsü, K. J., 1978b.** Correlation of Black Sea sequences. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 489-498.
- Hsü, K. J. & Giovanoli, F. 1979/1980.** Messinian event in the Black Sea. *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **29**, 75-93
- Iļjina, L. B., 1975.** Pontičeskij jarus. Stratotipy jarusov neogena Sredozemnomorja, 2, pp. 297-302, Veda, Bratislava.
- Iļjina, L. B. & Nevesskaja, L. A., 1979.** On possible connections of the Maeotian Basin with the adjacent seas and on correlations of the Miocene deposits of Eastern Paratethys and Tethys. *Ann. Geol. Pays Hell. Tome Hors Serie, Fasc. 553–558.*
- Ionescu, G., 2002.** Architecture and sequence stratigraphy of the Black Sea offshore Romania. In: C. Dinu and V. Mocanu (Editors), *Geology and Tectonics of the Romanian Black Sea shelf and its Hydrocarbon Potential*. BGF Special Volume no. 2, pp. 43-51.
- Ionesi, L., 1994.** Geology of the platform units and North Dobrogea orogen (in Romanian): Bucharest, Romania, Tehnică, 280 p.
- Jiricik, R., 1975.** Paratethys and Tethys Neogene correlation according to Ostracoda. *Vith. Congr. Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy Proc.*, Bratislava, pp. 331-335.
- Jipa, D. 2006.** Influenta factorilor globali (clima, tectonică, eustazism) asupra evoluției Bazinului Dacic (Neogen superior). Proiect ceres. Contract 4-246/2004. Raport final.
- Jiricek, R., Riha, J., 1991.** Correlation of ostracod zones in the Paratethys and Tethys. *Saito Ho-on Kai Spec. Pub.* 3, 435–457.
- Jones, R. W. & Simmons, M. D., 1996.** A review of the stratigraphy of Eastern Paratethys (Oligocene-Holocene). *Bull. Natur. Hist. Mus. London, Geol.*, **52**, 25-49.
- José, A. P. & Mukhina, V. V., 1978.** Diatom units and the paleogeography of the Black Sea in late Cenozoic (DSDP Leg 42B). In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 903-950.
- Kempf, E. K. 1971.** Okologie, Taxonomie und Verbreitung der nichtmarinen Ostracoden

– Gattung *Scottia* im Quartar von Europa, Eiszeit – ter u. Gegenwart, Band 22 Seite 43-63
Ohringen/ Wurttemberg.

- Khriachtchevskaia, O., Stovba, S. and Popadyuk, I., 2009.** Hydrocarbon prospects in the Western Black Sea of Ukraine. *The Leading Edge*, 28(9): 1024-1029.
- Kochegura, V. V. & Zubakov, V. A., 1977.** Paleomagnetic time-scale of Ponto-Caspian Pliocene deposits. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **23**: 151-160.
- Kolesnikov, V. P., 1940.** Verkhnij miotsen. Nizhnij pliotsen. *Stratigraija SSSR*, 12, Neogen SSSR, pp. 229-373.
- Kollmann, K., 1958.** "Cytheridea und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogene des Ost-Österreichs." *Mitt. Geol. Ges. Wien* 5: 89–190.
- Konerding, C., 2005.** Mio-Pliocene sedimentation and structure of the Romanian shelf, northwestern Black Sea, Hamburg University, Hamburg, 140 pp.
- Konerding, C., Dinu, C. & Wong, H. K. 2010.** Seismic sequence stratigraphy, structure and subsidence history of the Romanian Black Sea shelf. Geological Society, London, Special Publications, 340 (1): pp. 159-180.
- Koroneva, E. V. & Kartashova, G., 1978.** Palynological study of samples from Holes, 379A, 380A, Leg 42B. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 951-992.
- Krejci, Graf K. 1982.** Parallelisierung des Sudosteuro – paischen Pliozans – *Geol., Rund*, **XXIII**, Beograd.
- Krejci, K. 1931.** Stratigrafie und Paleontologie des Obermiozäns und Pliozäns der Muntenia (Rumänien). *Zeitschrift der deutschen Geol. Gessel.* Bd 83, H, 2-3. Berlin
- Krijgsman, W., Hilgen, F.J., Raffi, I., Sierro, F.J., Wilson, D.S., 1999.** Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature* 400, 652–655.
- Krstic Nadezda. 1967.** Pontstikai ostrakodi istocine Srbije: 1 *Amplocypris*; *Hungarocypris* – *Ann. Geol. de la Penin. Balcanique*, T. **XXXIII**, Beograd.
- Krstic, Nadezda. 1968.** Ostracodes des couches a congeriennes : 1. *Cypreides I* et 3 *Cypreides II*- *Bull. de Mus. d' Hist. Nat. A*, 23, Beograd. Krstic Nadezda 1972. Rod *Candona* (Ostracoda) iz kongerijekih slejeva iujnog de la Pananskog Basena. *Sprska Akad. Nauka i unet posebana KN GDL Beograd*.

- Krstic', N., 1968.** "Pontski ostracodi istocne Srbije: 2 Candona i Cypria." *Vesn. Zav. geo. geofiz. istr.* (A) 26: 243-252, Beograd.
- Krstic', N., 1969.** "Neke Cyprididae (ostr.) iz Ponta Kladova." *Compt. rendus des sêances de la Soc. serbe de géol.. pour le années 1964, 1965, 1966, 1967:* 727-731, Beograd.
- Krstic, N., 1972.** Ostrakodi kongeriskih slojeva: 10. *Loxoconcha.* *Glasnik Prirod. Muz. (A).* 27: 243-275.
- Krstic Nadezda 1973 .** Pliocenski Ostracodi Metonijie- *Bull. du Mus d'Hist. nat.* A2B, Beograd
- Krstic Nadezda 1973.** Ostracodes of the congerian beds: 1. *Amicythere.* *Radova Inst. za Geol. rudar istr. z.ispit. nuk. i drug mineral. sirovina sv.8.* 1973. Beograd
- Le Play, F., 1842.** Exploration de terrains carboniferes du Donetz. In: Demidoff, A.: *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie*, 4, Paris.
- Letouzey, L., Gohnard, R., Montadert, Krishev, K. & Dorkel A., 1978.** Black Sea: Geological setting and Recent deposits distribution from seismic reflection data. In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 42B: 1077-1084.
- Lever, K. A., 2007.** Foreland of the Romanian Carpathians: controls on late orogenic sedimentary basin evolution and Paratethys paleogeography, VU University Amsterdam, Amsterdam, 182 pp.
- Livental, V. E., 1929.** Ostracoda of Akchagillian and Apsheronian beds of the Babazan Section. *Ostracoda Akchagyl'skogo i Apcheronskogo yarusov po Babazananskomu razrezu Izvestiya Azerbajdzahnskogo Politekhnikheskogo Instituta:* 1-58.
- Livental, V. E., 1938.** Deposits and microfauna of the Baku area. *Azerbaijan Scientific Research Institute for Petroleum, Transactions*, 1: 46-67. [In Russian].
- Macarovici et al., 1965.** Asupra Neogenului superior si a Pontianului s.s. din Bazinul Dacic. *Acad.R.S.R., St. Cerc. Geol., Geofiz., Geogr., Geologie, (Geologie)*, 2/10, p.313-323, Bucuresti.
- Macarovici, N., Motas, C. I. & Contescu, L., 1967.** Caractères stratigraphiques et sédimentologiques des dépôts sarmato-pliocènes de la courbure des Carpates Orientales. *Anal. St. Univ. "Al. I. Cuza"*, Sect. II, (St. nat.), 12, 47-60, 2 figs., 3 pls., Iasi.
- Mandelstam, M. I., L. P. Markova, et al., 1962.** Ostracodes of the Pliocene and Post-Pliocene Deposits of Turkmenistan: 1-287.

- Mandelstam, M. I. and G. F. Schneider, 1963.** Iskopaemye ostracody SSSR. Semejstvo Cyprididae, VNIGRI, Leningrad: 1-242.
- Marinescu, Fl., 1967.** Previziuni asupra stratigrafiei Portaferrianului din vestul Bazinului Dacic. Dionis Stur Inst. Geol., **52 (2)**, (1964-1965), 104-113, 1 tab., Bucuresti.
- Marinescu, Fl., 1978.** Stratigrafia Neogenului superior din sectorul vestic al Bazinului Dacic. Edit. Acad. Rom., 156p., 34 figs., 6 pls., Bucuresti.
- Marinescu, Fl., Ghenea, C. & Papaianopol, I., 1981.** Stratigraphy of the Neogene and the Pleistocene Boundary. Carpatho- Balkan Geol. Assoc., XIIth Congr., Giudebook Series, (**20**), 110 p., 23 figs., Bucuresti.
- Marinescu, Fl., Papaianopol, I., 1990.** Le Pontien du Bassin Dacique en Roumanie. In: Stevanovic, P., Nevesskaja, L.A., Marinescu, Fl., Sokac, A., Ja'mbor, A. (Eds.), Chronostratigraphie und Neostatotypen: Neogen der Westlichen ("Zentrale") Paratethys 8. Pontien (1989) Jazu and Sanu, Zagreb-Beograd, pp. 300-312.
- Marinescu, Fl. & Papaianopol, I. 1995.** Cronostratigraphie und Neostatotypen – Pliozän PL1, Dazien. Ed, Acad. Rom.
- Mikhajlovskij, G. P., 1909.** Limany delty Dunaja v Izmailskom uezde Bessarabskoj gubernii. Uchen. zap. Jurevsk. Un-ta, 8, (god. 17), pp. 64.
- Motas, C., Marinescu, F. & Popescu, Gh. 1976.** Essai sur la néogène de Roumanie. Ann. Inst. géol. géofiz., 50, pp. 127-147.
- Motas, I. C., 1960.** Pontianul din bazinul Raul Alb-Valea Dambovitei. Bul. Inst. Petrol, Gaze, Geol., **6**, 27-39, 1 pl., Bucuresti.
- Morkhoven Van, F. P. C. M. and C. W. Wagner 1958.** "Quelques considérations sur l'etude des Ostracodes Cénozoïques d'Europe Occidentale." Revue de Micropaléontologie 1(2): 64-66.
- Morkhoven Van, F. P. C. M., 1963.** Post - Paleozoic ostracoda (Their Morphology, Taxonomy, and Economic use). Elsevier Publishing Company, , vol. 2: 1-478.
- Munteanu I., Matenco L., Dinu C., Cloetingh S.** Kinematics of back-arc inversion along the western Black Sea, Tectonics, submitted (a).
- Munteanu I., Matenco L., Dinu C., Cloetingh S.** Quantifying the effects of large sea-level variations in connected basins: the Dacian - Black Sea system, Basin Research, submitted (b).

- Murchison, R., Verneuil, E. & Keyserling, A. 1845.** Geologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural. 2, pp. 512, Paris.
- Müller, G. W., 1912.** "Ostracoda." *Das Tierreich* 31(1-33): 1-434.
- Namik, Ç. M., Görür, N., Flecker, R., Sakiç M., Tünoğlu, C., Ellam, R., Krijgsman, W., Vincent, S. & Dikbas, A., 2006.** Paratethyan – Mediterranean connectivity in the Sea of Marmara region (NW Turkey) during the Messinian. *Sedimentary Geology* **188-189**, 171-187.
- Neprochnov, Y. P. & Ross, D.A., 1978.** Black Sea geophysical framework. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 1043-1056.
- Neumayr, M. 1875.** Beiträge für Kenntnis fossiler Binnenfaunen. VII. Die Süßwasserablagerungen im südöstlichen Siebenbürgen. *Paleontologischer Teil* Jb. K. K. Geol. Reichsanst. Wien.
- Nevejskaja, L. A., Goncharova, I. A., Iljina, L. B., Paramanova, N. P., Popov, S. V., Bogdanovitch, A. K., Gabuina, L. K. & Novoskij, M. F., 1984.** Regionalnaja stratigraficeskaja shkala neogena Vostochnogo Paratetisa. *Sov. geologija*, **9**, pp. 37-49.
- Nikishin, A.M., Korotaev, M. V., Ershov, A. V. & Brunet M-F., 2003.** The Black Sea basin: tectonic history and Neogene-Quaternary rapid subsidence modeling. *Sedimentary Geology* **156**, 149-168.
- Okay, A.I., Celal Sengor, A.M. and Gorur, N., 1994.** Kinematic history of the opening of the Black Sea and its effect on the surrounding regions. *Geology*, 22(3): 267-270.
- Olteanu, R., 1974.** "Specii noi de ostracode din Eocenul din Transilvaniei." *D. S. Inst. Geol.* LX(3): 117-125.
- Olteanu, R., 1976.** New Meotian Ostracods from the western part of the Dacic Basin. *D. S. Inst. Geol. Bucuresti.* LXII: 81-102.
- Olteanu, R., 1978.** "Ostracoda from the DSPD leg 42 B." Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project XLII(2): 1017-1038.
- Olteanu, R., 1979.** Significances biostratigraphique de ostracodes meotiens et pontiens du bassin Dacique, *D. S., Inst. Geol., vol. LXIX, Bucuresti*
- Olteanu, R., 1984.** Genus *Tyrrhenocythere* Ruggieri in the Dacic Basin, *D. S., Inst. Geol. Geofiz., LXIX, 76-88, Bucuresti.*
- Olteanu, R., 1989.** New ostracodes in upper neogene from Romania. *Memorii.* 34: 123-182.

- Olteanu, R., 1989.** The "Cimpia Moment" (late Miocene, Romania) and the Pannonian- Pontian boundary, defined by ostracods. *Journal of Micropalaeontology*. 8: 239-247.
- Olteanu, R. & Vekua M. L., 1989.** Quelques considerations sur les genres *Tyrrhenocythere* et *Hemicytheria* (Ostracoda, Crustacea) du Neogene superieur de la Paratethys, *Geobios* 22, 1, 78-94, Lyon.
- Olteanu, R., 1995.** Dacian Ostracodes, In *Chronostratigraphie und Neostatotypen*, Bd. IX, Dacien, 268-313, I-XXXVI, Ed. Acad. Rom., Bucuresti.
- Olteanu, R., 1998.** "Orthogenesis and orthoselection. *Leptocythere* lineages in brackish-water Neogene (Ostracoda)." *Rev. Roum. Géol.* 42: 141-153.
- Olteanu, R., 1999.** The *Loxoconcha* genus (Crustacea, Ostracoda) within Paratethys area, 47-90, I-XXVI, *Memoires Inst. Geol. al Romaniei*, vol. 37, Bucuresti.
- Olteanu, R., 2000.** "The *Loxoconcha* genus (Ostracoda, Crustacea) within Paratethys areas." *Mem. Inst. Geol. Rom.* 37: 47-90.
- Olteanu, R., 2001.** *Hemicytheriidae* Subfamily (Ostracoda, Crustacea) and its species in Paratethys brackish-water facieses (Neogene, Carpathian areas). Their morphology and taxonomy, *St. Cerc. Geologie*, T. 46, 71-110, I-X, Bucuresti.
- Olteanu, R., 2002.** "The Oligocene - Miocene boundary in the Transylvanian Basin (Ostracoda, Crustacea)." *Rev. Roum. Géol.* 46: 123-136.
- Olteanu, R., 2003.** The last representatives of the "the Pannonian" realm (Ostracoda, Crustacea). *Chronostratigraphie und Neostatotypen*. I. Papaianopol, F. Marinescu and N. Krstic. Bucuresti, Ed. Acad. Romane. Neogene der Zentrale Paratethys, Pliozän, Bd. X, Romanian: 350-375.
- Olteanu, R., 2003.** "Dilema Pannonianului." *St. Cerc. Geol., Geofiz., Geogr.* 48: 99-120.
- Olteanu, R., 2003.** "The *Cytherelloidea* genus in the Lower Cretaceous from Romania." *Rev. Roum. Géol.* Tome 47: p.53-59.
- Olteanu, R., 2004.** "Oscillation of the Black Sea level during Miocene-Pliocene times." *Geo-Eco-Marina* 7-8.
- Olteanu, R., 2006.** Evoluția paleoecologică a Bazinului Dacic. In: „Influența Factorilor Globali (clima, tectonică, eustatism) asupra Evoluției Bazinului Dacic (Neogen superior): 193- 212.
- Oncescu, N., 1957.** *Geologia Republicii Populare Romane*. 438 p. Editura Tehnică, Bucuresti

- Opreanu, P.A., 2008.** Ostracode relicte Ponto-Caspice in sectorul Romanecs al Marii Negre. *GeoEcoMarina*, **14** (Suppl. 1): 57–62.
- Pana, I., 1966.** Studiul depozitelor pliocene din regiunea cuprinsa intre valea Buzau si valea Balaneasa. *Inst. Geol. Stud., tehn. Econ., J*, 1, 136 p., 14 pls., Bucuresti.
- Papaianopol, I., 1976a.** Faciesurile si limitele Portaferianului din zona cutelor diapire externe dintre valea Cricovul Sarat si valea Unghiului (jud. Prahova). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, **62 (4)**, 245-263, 11pls., Bucuresti.
- Papaianopol, I., 1976b.** O fauna bosporiana de tip Kamisburun in partea orientala a Bazinului Dacic. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, **62 (3)**, (1974-1975), 108-123, 11 pls., Bucuresti.
- Papaianopol, I., M. Grigoras, et al. 1987.** "L'étude de Néo-gène Supérieur de la partie orientale de la Plate-Forme Moesienne (secteur d'entre la Vallée de Neajlov et le Danube) à considérations sur le Complexe Houiller." *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* 72-73(4): 209-260.
- Pavnotescu, V., Iliescu, O. & Paraschivescu, C., 1980.** Observatii biostratigrafice asupra depozitelor neogen superioare de la Boteni (jud. Arges), *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, **65 (4)**, (1977-1978), 147-155, 3 pls., Bucuresti.
- Percival, S. F., 1978.** Indigenous and reworked coccoliths from the Black Sea. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 773-782.
- Pipik, R., 2007.** Phylogeny, palaeoecology, and invasion of non-marine waters by the late Miocene hemicytherid ostracod *Tyrrhenocythere* from Lake Pannon. *Acta Palaeontologica Polonica*, **52**: 351–368.
- Popescu, G., Papaianopol, I., Munteanu, M., Melinte, M., Olteanu, R., Antonescu, E., Demetrescu, E., Ion, J., Neagu, T., Baltreş, A. 1998.** Contribution to the biostratigraphical knowledge of the South Romanian Black Sea offshore. *Supp. to GEO-ECO-MARINA* 3, p: 15-17.
- Popescu, I., Lericolais, G., Panin, N., Normand, A., Dinu, C. & Le Dresen, E., 2004.** The Danube submarine canyon (Black Sea): morphology and sedimentary processes. *Marine Geology*, 206, 249–265.
- Popescu, S-M., 2006.** Late Miocene and early Pliocene environments in the southwestern Black Sea region from high-resolution palynology of DSDP Site 380 A (Leg 42B). *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **238**, 64-77.

- Popov, S.V., Rögl, F., Rozanov, A.Y., Steininger, Fritz F., Shcherba, I.G., Kovac, M. (eds) 2004.** Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys. Late Eocene to Pliocene. 46 pages, maps 1-10 (annex). Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Band 250. Frankfurt am Main.
- Popov, S. V., Shcherba, I. G., Ilyina, L. B., Neveeskaya, L. A., Paramonova, N. P., Khondkarian, S. O. & Magyar, I., 2006.** Late Miocene to Pliocene paleogeography of the Paratethys and its relation to the Mediterranean. *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **238**, 91-10.
- Rabagia, T. & Matenco, L., 1999.** Tertiary tectonic and sedimentological evolution of the South Carpathians foredeep: tectonic versus eustatic control: *Marine and Petroleum Geology*, v. 16, p. 719-740.
- Renevier, E., 1897.** Chronographie géologique. Compt. rend. Congrès géol. intern., 7. session., St. Pétersbourg.
- Robinson, A. G., Rudat, J. H., Banks, C. J. & Wiles, R. L. F. 1996.** Petroleum geology of the Black Sea. *Marine and Petroleum Geology*, 2, 195–223.
- Rögl, F., Steininger, F. F. & Müller, C., 1978.** Middle Miocene salinity crisis and palaeogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe). In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42A: 985-990.
- Rögl, F., 1998.** Paleogeographic considerations for Mediterranean and Paratethys seaways (Oligocene to Miocene) *Ann. Naturhist. Mus. Wien.* 99a, pp.279-310.
- Ross, D. A., 1978.** Summary of results of Black Sea drilling. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 1149-1178.
- Ross, D. A., Stoffers, P. & Trimonis, E. S. 1978.** Black Sea Sedimentary Framework: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42(2), US Govt. Printing Office, Washington, DC, 359–372.
- Ruggieri, G. and R. Sprovieri 1976.** "Messinian salinity crisis and its paleogeographical implications." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 20(1-2): 13-21.
- Ryan, W.B.F., Pitman, W.C., Major, C.O., Shimkus, K., Moskalenko, V., Jones, G.A., Dimitriov, P., Gorur, N., Sakinc, M., Yu" ce, H., 1977.** An abrupt drowning of the Black Sea shelf. *Marine Geology* 138, 119– 126.
- Ryan, W. B. F. & Cita, M. B., 1978.** The nature and distribution of Messinian erosional surfaces-indicators of a several-kilometer-deep Mediterranean in the Miocene. *Mar. Geol.*, **27**: 193-230.

- Sars, G.O., 1925.** An account of the crustacea of Norway with short descriptions and figures of all the species, vol. 9 (3–10). Ostracoda, Bergen, pp. 73– 208.
- Saulea, E. 1951.** Raport asupra stratigrafiei Sarmatianului si Meotianului din regiunea dintre valea Buzaului- valea Slanicului- valea Ramnicului. Arh. Inst. Geol., Buc.
- Saulea, Emilia 1952.** Raport asupra studiului faunei neogene din regiunea dintre valea Slanicului si valea Motnului. Arh. Inst. Geol., Bucuresti.
- Saulea, Emilia 1956.** Contributiuni la stratigrafia Miocenului din Subcarpati. An. Com. Geol., XXIX, Bucuresti.
- Saulea, E., Popescu, I., Sandulescu, J. 1969.** Atlas litofacial. VI – Neogen, 1;200.000. 11 maps, 2 plates (text in Romanian and in French). Institutul Geologic. Bucuresti.
- Sandulescu, M. 1984.** Geotectonica Romaniei. 336 p. Ed.Tehn.
- Sandulescu, M., & Visarion, M., 1988.** La structure des plates-formes situees dans l'avant-pays et au-dessous des nappes du flysch des Carpates orientales: Studii Tehnice și Economice, Seria Geofizică, v. 15, p. 61-69.
- Sandulescu, M. and Visarion, M., 2000.** Crustal structure and evolution of the Carpathian - Western Black Sea areas. First Break, 18(3): 103-108.
- Semenenko V.N., Lulyeva S.A., 1976.** Attempt of the direct correlation of the Eastern Parathetys – Thetys Mio-Pliocene // Cenozoic stratigraphy of the northern part of the Black Sea's region and Crimea. Dnepropetrovsky Univ. 1976 (Rus.)
- Semenenko, V. N., 1978.** Sur la presence de nannoplancton dans le Miocène supérieur et le Pliocène du Bassin Euxinique. Com. Reg. Stratigr. Neogene Med., Resolution, p. 2.
- Semenenko, V. N. & Lulijeva, S. A. 1978.** Opyt prjamoj korrelatsii mio-pliotsena Vostochnogo Paratetisa i Tetisa. Stratigrafija kajnozja Severnogo Prichernomorja i Kryma, pp. 91-94, Dnepropetrovsk.
- Semenenko V.N., Pevzner M.A., 1979.** Upper Miocene-Pliocene correlation of the Ponto-Caspian on biostratigraphic and paleomagnetic data // Izvestia A.S., ser. Geol. 1979.N.9. (Rus.) Stratotypes of Mediterranean Neogene Stages. V.2. Bratislava, 1975.
- Semenenko V.N., 1980.** Korrelatsija mio-pliotsena vostochnogo Paratetisa i Tetisa. Paleontologija, Stratigrafija, M. Nauka, pp. 201-207.

- Schneider, A. F., 1939.** "Miocene ostracoda of the Crimea-Caucasian region (in Russian)." *Problemi paleontologii*. Leningrad-Moskva: 177-208.
- Schneider, G.F., 1971.** New middle Miocene ostracodes from the Caspian lowland. *Paleontological Zhurnal* 4, 63– 67.
- Schornikov, E.I., 1964.** An experiment on the distinction of the Caspian elements of the ostracod fauna in the Azov–Black Sea Basin. *Zoologicheski Zhurnal*, **43**: 1276–1293.
- Schornikov, E. I., 1966.** "Leptocythere (Crustacea, Ostracoda) Azovo-Cernomorskogo vaseina." *Zoologiceski Jurnal* XLV(1): 32-48.
- Schornikov, E. I., 1969.** Podclass Ostracoda, ili rakusovie raki-Ostracoda Latreille, 1816. *Opredelitel faunu Cernogo i Azovskogo Morei*, T.II. Kiev, Acad. Nauk USSR, inst. Biol. Iujnih Morei.
- Schornikov, E.I., 1981.** *Tyrrhenocythere amnicola* (Crustacea): a polytypic ostracod species from the Cainozoic of southern USSR. In: Bragina, L.F. (Ed.), *Biostratigraphy of the Recent and Neogene of the South West USSR*, 107–122. Moldavian Academy of Sciences, Kishinev. [In Russian].
- Schornikov, E. I., 2006.** "Checklist of the ostracod (Crustacea) fauna of Peter the Great Bay, Sea of Japan." *Zootaxa*(1294): 29-59.
- Schrader, H. J., 1978.** Quaternary through Neogene history of the Black Sea, deduced from the paleoecology of diatoms, silicoflagellates, embridians and chrososomonads. In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 42B: 789-902.
- Schweyer, A. V., 1949.** On the Pliocene ostracoda of the Northern Caucasus and Lower Volga Region. with some new data on the systematics of fossil ostracods. *Trudy Vesoyuznogo Neftyanogo Nauchno-Isseldovatelskogo Geologo-Razvedochnogo Instituta (VNIGRI), New Series*. 30: 9-68.
- Schweyer, A. V., 1949.** "Osnovy morfologii i sistematiki pliotzenovyh i postpliotzenovyh ostrakod. Vsesojuznii neftjanoi naucnoissledovat." *geologo-razved. inst.* 30: 1-111.
- Sheidaeva-Kulieva, H. M., 1966.** Ostrakody ponticheskogo jarusa vostochnogo Azerbajdzana. *Ann. Azerb. SSR Inst. Geol.* 128.
- Sinzov, I. F., 1883.** Geologischeskie issledovanija v Bessarabii i priliegajustchej k nei chasti Khersonskoj gubernii. *Materialy geol. Rossii*, 11, pp. 142.

- Snel, E., et al., 2006.** Late Miocene to Early Pliocene chronostratigraphic framework for the Dacic Basin, Romania. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 238, 107-124.
- Sokac, A., 1967.** Pannonische und Pontische Ostracodenfauna des südwestlichen teiles des Pannonischen Beckens. Carpatho-Balkan Geological VIII Congress, Belgrad, Reports of Stratigraphy.
- Sokac A., 1972.** Panonian and Pontian Ostracode fauna of Mt. Medvednica. *Acad. Scient et. Art Paleontologia Jugoslavia, Jugosl. skad, Zagreb*;
- Sokac, A., 1972.** Pannonian and Pontian ostracode fauna of the Mt. Medvenica. *Acad. Sci. et Artium Slavorum Meridionalium, Paleont. Jugost.* 11: 1-140.
- Sokac A., 1978.** Pleistocene ostracode fauna of the Pannonian Basin in Croatia-*Acad. Scient et Art. Slav. Merid. Paleontologia Jugoslavia, Jugosl skad, Zagreb.*
- Sokac, A., 1989.** The Pontian in Croatia. *Chronostratigraphie und Neostatotypen: Neogen der Westlichen ("Zentrale") Paratethys* 8. Pontien. P. Stevanovic, L. A. Neveškaya, F. Marinescu, A. Sokac and A. Jambor, Jazu and Sanu, Zagreb-Beograd: 180–194.
- Sokac, A., 1989.** Pontian Ostracod fauna in the Pannonian Basin. *Chronostratigraphie und Neostatotypen: Neogen der Westlichen ("Zentrale") Paratethys* 8. Pontien . P. Stevanovic, L. A. Neveškaya, F. Marinescu et al, Jazu and Sanu, Zagreb-Beograd: 672–721.
- Stanceva, M., 1965.** Ostrakoda fauna ot neogena v Severozapadna Bulgaria. *Trud. geol. Blg., ser. paleont,* 8, p. 15- 62, pl. I- IV, Sofia.
- Stanceva, M., 1965.** "Ostracodna fauna ot Neogena v severozapadna Bîlgaria IV Pontski ostracodi." *Trud. Geol. Blg., ser. Pal.* VII: 15-62.
- Stanceva, M., 1966.** "Belejki vrhu stratigrafiata i ostracodnata fauna na Pliotena i Postpliotena v Silistrensko." *Bull. of the "Strasimir Dimitrov" Inst. of Bulg. Sofia:* 205-223.
- Stancheva, M., 1989.** "Taxonomy and biostratigraphy of the Pleistocene ostracods of the Western Black Sea Shelf." *Geologica Balcanica.* 19: 3–39.
- Stancheva, M., 1990.** "Upper Miocene ostracods from Northern Bulgaria." *Geologica Balcanica.* 5: 1–116.
- Stefanescu, S., 1897.** Contribution à l'étude des faunes Éogène et Néogène de Roumanie. *Bull. So. Geol. France. Sér. 3,* 25, pp. 310-314.

- Steininger, F. F. & Papp, A., 1979.** Current biostratigraphic and radiometric correlations of Late Miocene Central Paratethys stages and Mediterranean Stages and the Messinian Event in the Paratethys. *Stratigr. Newsl.*
- Steininger, F.F., Rogl, F., 1985.** Die Palaogeographie der Zentralen Paratethys im Pannonien. In: Papp, A., Jambor, A., Steininger, F.F. (Eds.), *M6 Pannonien (Slavonien und Serbien)*. Akade'miai Kiado', Budapest, pp. 46–55.
- Stepanaitys, N.E., 1958.** New forms of ostracods from the Bakunian deposits of western Turkmenistan. *Izvestiya Akademia Nauk Turkmenistan SSR*, **2**: 11–20.
- Stevanović, P., 1951.** Domi Plioten srije i susegnih oblasti. Croack. Acad. Nauca. Beograd.
- Stevanovic, P., 1989.** Possible equivalents of the Pontian. *Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogen der Westlichen ('Zentrale') Paratethys*. **8**: 87-92.
- Stoica, M., 2003.** Ostracode purbeckiene din Dobrogea de Sud. (teza de doctorat). Bucharest University.
- Stoica, M., Lazar, I., Vasiliev, I. & Krijgsman, W., 2007.** Mollusc assemblages of the Pontian and Dacian deposits from the Topolog – Arges area (southern Carpathian foredeep – Romania). *Geobios*, **40**, pp. 391-405.
- Stoffers, P. & Ross, D. A., 1974.** Sedimentary history of the Red Sea. In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **23**: 849-866.
- Stoffers, P., Degens, E. T. & Trimonis, E. G., 1978.** Stratigraphy and suggested ages of Black Sea sediments cored during Leg 42B. In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **42B**: 483-488.
- Stoffers, P. & Müller, G., 1978.** Mineralogy and lithofacies of Black Sea sediments, Leg 42B Deep Sea Drilling Project. In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **42B**: 359-372.
- Suzin, A. V. 1956.** Ostrakodny treticnyh otlozenij Severnogo Predkavkazja, *Gost. ord. trud. krasn. znam. neft inst., Gostoptehizdat*, p. 1- 190, pl. I- XV, Moskova.
- Sindilar, V. D. & Costea, I. 2000.** Probleme stratigrafice si tectonice ridicate de forajul 1 Ovidiu. *Revista Romana de Petrol*, pp. 1-7.
- Taktakishvili, I. G., 1967.** Istoricheskoe razvitie semejstva valensienniid. *Metsniereba*, pp. 192, Tbilisi.

- Teisseyre, W. 1907.** Contribuțiuni la fauna molusca neogenă a României. An. Inst. Geol. v. I.fasc. 2. București. Teisseyre, W. 1909. Asupra etajelor Meotic, Pontic și dacic, din regiunea subcarpatică a Munteniei de răsărit. An. Inst. Geol. Rom., II (1908), București.
- Tournouere R., 1879.** Cochyliorum fluviatilum fossilum que in stratis tertioris superioribus Rumaniae. Dr. Grigorie Stefanescu Collegit novae species J. Conch. Paris.
- Traverse, A., 1978.** Palynological analysis of DSDP Leg 42B (1975) cores from the Black Sea. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 42B: 993-1016.
- Tshelidze, G. F., 1953.** Novye dannye o ponticheskoy faune Chernomorsko-Kaspijskoj oblasti. Doklady AN SSSR, 91/1, pp. 157160.
- Turculet L.** Cartarea geologică între Topolog și Argeș-Com. St. Geol. Inst. Geol., București.
- Tambrea, D., Sindilar, V. & Olaru, R. 2000.** Pontianul de pe platoul continental românesc al Marii Negre. Revista Romana de petrol, 7 (1): pp. 9-21.
- Tambrea, D., Raileanu, A. and Borosi, V., 2002.** Seismic facies and depositional framework. in central romanian Black Sea offshore. Implications for hydrocarbon exploration. In: C. Dinu and V. Mocanu (Editors), Geology and Tectonics of the Romanian Black Sea shelf and its Hydrocarbon Potential. BGF Special Volume no. 2, pp. 85-100.
- Tambrea, D., 2007.** Subsidence analysis and thermo-tectonic evolution of Histria Depression (Black Sea). Implications in hydrocarbon generation PhD Thesis, University of Bucharest, Bucharest, 165 pp.
- Vasiliev, I., Krijgsman, W., Langereis, C.G., Panaiotu, C.E., Matenco, L., Bertotti, G., 2004.** Towards an astrochronological framework for the Eastern Paratethys Mio-Pliocene sedimentary sequences of the Focsani basin (Romania). Earth Planrt. Sci. Lett., v. 227, pg. 231-247.
- Vasiliev, I., Krijgsman, W., Stoica, M. & Langereis, C. G., 2005.** Mio-Pliocene magnetostratigraphy in the southern Carpathian fordeep and Mediterranean-Parathetys correlations. *Terra Nova*, **17**, 376-384.
- Vasiliev, I., 2006.** A New Chronology for the Dacian Basin (Romania)-Consequences for the Kinematic and Paleoenvironmental Evolution of the Paratethys Region, 194 pp.
- Vekua, M. L., 1975.** Ostracodi Kimeriskih i Kuidalnikih otlojenii znacenie. Tibilisi, Ed. Metzniereba.
- Vekilov, B. G., 1962.** Ponticheskij jarus Vostochnogo Azerbajdzhana, AN Azerb. SSR, pp. 222, Baku.

- Vekua, M. L., 1975.** The ostracods of the Kimmerian and Kujalinikian deposits of Abhazia and their stratigraphic significance (in Russian). Tbilisi, Acad. Nauc. Gruz. CCP. Ed. Metzniereba.
- Verneuil, M. 1838.** Mémoire géologique sur la Crimée. Observations sur les fossiles de cette péninsule. M. Deshayes. Mém. Soc. Géol. Fr. II, part. I. Paris.
- Whatley, R., Maybury, C., 1981.** The evolution and distribution of the ostracod genus *Leptocythere* Sars, 1925 from the Miocene to Recent in Europe. Rev. Esp. Micropaleontol. 13 (1), 25–42.
- Wenz, W. 1942.** Die Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdöl-Gebiete. W. Kramer. Frankfurt. s. 11.
- Yegorova, T. and Gobarenko, V., 2010.** Structure of the Earth's crust and upper mantle of the West- and East-Black Sea Basins revealed from geophysical data and its tectonic implications. Geological Society, London, Special Publications, 340(1): 23-42.
- Yilmaz, Y., Tüyüz, O., Yiğitbaş, E., Genc, C.S. and Sengör, A.M.C., 1997.** Geology and Tectonic Evolution of the Pontides. In: A.G. Robinson (Editor), Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region. AAPG, Memoir 68, pp. 183-226.
- Zalányi, B., 1929.** Morpho-systematische Studien über fossile Muschelkrebse. Geol. Hung., ser. Pal. Budapest. 5.
- Zberea, A., Lubenescu, V. & Zberea, M. 1980.** Biofaciesuri odesiene la vest de Olt. D. S. Inst. Geol. Geofiz., **65 (4)**, (1977-1978), 183-190, 1 pl., Bucuresti.
- Zonenshain, L.P. and LePichon, X., 1986.** Deep basins of the Black Sea and Caspian Sea as remnants of Mesozoic back-arc basins. Tectonophysics, 123(1-4): 181-211.