



**UNIVERSITATEA ”ALEXANDRU IOAN CUZA”
DOMENIUL: Geologie**

TEZĂ DE ABILITARE

Rezumat

**Sedimentologia unor unități litostratigrafice
din Carpații Orientali și forelandul lor**

HABILITATION THESIS

Abstract

**The sedimentology of some lithostratigraphic
units from Eastern Carpathians and their foreland**

prof. dr. Genoveva Crina Miclăuș

REZUMAT

Henry Clifton Sorby, Johannes Walther, Joseph Barrel, trei personalități solitare care ar fi putut devansa debutul Sedimentologiei ca domeniu distinct de studiu cu cel puțin un secol. Contemporanii lor nu le-au înțeles ideile pe care se fundamentează azi înțelegerea dinamicii sistemelor depoziționale. Nu se poate imagina astăzi un studiu sedimentologic sau stratigrafic secvențial fără interpretarea structurilor sedimentare în termenii proceselor sedimentare, fără utilizarea legii corelării faciesurilor în timp și spațiu, fără cunoașterea rolului nivelului de bază în înregistrarea stratigrafică a evenimentelor sedimentare, fie ele erozive, fie acumulative. A fost nevoie să treacă un secol până când sedimentologia experimentală să devină indispensabilă în corelarea structurilor sedimentare cu procesele lor de formare, un secol până ce s-a realizat că spațiul de acomodare a sedimentelor există numai dacă nivelul de bază se găsește, la un moment dat, deasupra patului sedimentar, și aproape un secol până ce spațiul de acomodare a devenit unitatea de măsură a succesiunilor sedimentare. După ce toate au fost puse în legătură Sedimentologia și-a creat o metodă proprie de lucru, analiza faciesurilor sedimentare, iar apoi s-a dezvoltat exponențial; faciesuri sedimentare, asociații de faciesuri, modele de facies s-au succedat pe măsură ce scara la care se lucra creștea. De la structură la sistem depozițional, de la sistem depozițional la intervale de sisteme depoziționale, de la intervale de sisteme depoziționale la bazine sedimentare, sedimentologia, prin intermediul stratigrafiei secvențiale, a parcurs toate etapele.

Studiul sedimentologic al succesiunilor stratigrafice prin metoda analizei faciesurilor sedimentare în România a început abia spre finele anilor '90, teza mea de doctorat înscriindu-se în acest curent, astfel încât depozitele acumulate în bazinele de foreland ale Carpaților Orientali încă nu au fost interpretate în termenii sistemelor lor depoziționale, motiv pentru care această direcție de studiu este foarte ofertantă.

Sistemele depoziționale pot fi analizate atât ca entități izolate, cât și în contextul bazinelor sedimentare în care evoluează, în acest din urmă caz studiul capătând valențe de megasedimentologie, după terminologia lui Suttner (1979), devenind astfel parte integrantă a analizei bazinale. Prin adaptarea modelului sistemului bazinelor de foreland la Carpații Orientali și forelandul lor, diferitele sisteme depoziționale au fost integrate într-un model coerent. În evoluția lui, bazinul sedimentar carpatic a parcurs două etape majore, cea a vechiului bazin de foreland (Cretacic-Miocen inferior) și cea a noului bazin de foreland (Miocen mediu-actual). Dacă în teza de doctorat am analizat depozite ale depozonei avanfosă a noului bazin de foreland, ulterior am abordat în acest context și depozitele depozonei wedge-top, în Bazinul Comănești acestea fiind cel mai bine conservate. Pentru acest bazin am propus un model original de evoluție (cap. 2.1.3.1.1) care poate fi corelat cu cel al depozonei de avanfosă.

Mai multe sisteme depoziționale eocen-miocene au fost apoi studiate în contextul vechiului sistem al bazinelor de foreland, pentru care am propus un model de evoluție bazat pe literatura existentă și pe datele proprii (cap. 2.1.1). Astfel, am arătat că Grupurile de Moldovița, Kliwa și Pietricica s-au acumulat în două mari sisteme turbiditice caracteristice marginii externe a Bazinului Moldavidelor (cap. 2.1.3.2). Două studii de caz au fost prezentate pentru a evidenția faptul că analiza sedimentologică poate atinge grade de detaliere limitate doar de scara la care se fac observațiile, calitatea aflorimentelor, variația faciesurilor sedimentare, metodele de analiză și timpul alocat studiului: de la analiza structurilor sedimentare în secțiuni subțiri sau cu ajutorul SEM la analiza bazinală. Primul se referă la marnele bituminoase, considerate anterior rezultat al acumulării pelagic-hemipelagice, pentru care, prin analiza de detaliu a structurilor sedimentare, am propus o ierarhie de forme de fund care variază dimensional de la ondulații de câțiva mm-cm înălțime la mudwaves de câțiva metri înălțime, toate dezvoltate sub acțiunea curenților tractivi

(cap. 2.1.3.2.). Modelul este original. Cel de al doilea se referă la membrul argilelor cenușii-verzui al Fm. de Bisericiani care a fost analizat sedimentologic-ichnologic. Am arătat că analiza strat cu strat a depozitelor sedimentare permite mai mult decât inventarierea tipurilor litologice și, eventual, interpretarea lor în termenii proceselor sedimentare. O asemenea analiză permite înțelegerea caracterului discontinuu al înregistrării stratigrafice chiar și din succesiunile sedimentare aparent monotone.

Problema surselor de sedimente din bazinele sedimentare a fost și rămâne în continuare una majoră în sedimentologie. Diferențierea naturii ariilor sursă pe baza compoziției sedimentelor și a proceselor și distanțelor de transport pe baza texturii sedimentelor sunt probleme care au preocupat geologii de la bun început. În cap. 2.2.2 am arătat cum un studiu petrografic cantitativ poate fi decisiv în diagnosticarea corectă a sistemelor depoziționale, ca și la rezolvarea unor probleme de paleogeografie absolut necesare în reconstituirea evoluției unui bazin sedimentar.

Pentru descifrarea sistemelor depoziționale și, prin ele, a contextului bazinal, sedimentologii au ca singur obiect de studiu roca sedimentară. Aceasta însă este expresia condițiilor finale de acumulare. Reconstituirea traseului parcurs de sedimente până la bazinul de acumulare, ca și a ariei sursă, reprezintă un exercițiu bazat pe criterii obiective (analize granulometrice, texturale și compoziționale, analize de paleocurenți), pe de o parte, și pe o multitudine de presupuneri impuse de utilizarea modelelelor idealizate, pe de alta. Urmărirea parcursului sedimentelor din aria lor sursă, prin sistemul de dispersie, către bazinul sedimentar este crucială pentru înțelegerea transformărilor pe care granulele sedimentare le suportă înainte de acumulare. Acest obiectiv este unul constant în activitatea mea de sedimentolog, motiv pentru care am studiat, împreună cu specialiști în geomorfologie, sistemul aluviunilor din bazinul Siretului (cap. 2.3), caracteristicile depozitelor de albie și factorii care controlează fluxul de sedimente.

ABSTRACT

Henry Clifton Sorby, Johannes Walther, Joseph Barrell, solitary personalities, whose works, if understood by their coetaneous, could advance the beginnings of Sedimentology as distinct field of Geology at least with one century. But they could not, so their futurity ideas, representing nowadays the headstone on which is based the understanding of sedimentary systems' dynamics, had to wait the mid twenty century. It is now impossible to imagine a sedimentological or stratigraphic study without a proper interpretation of sedimentary structures in terms of their sedimentary processes, without utilizing the law of correlation of facies (Walther's law) in space and time, without knowing the role of base level in the record of sedimentary events, either erosive or depositional. It had a century to pass until the experimental sedimentology to be a necessity in correlation between sedimentary structures and the processes responsible of their development, a century to understand that the accommodation space of sediments is a major control in sedimentary succession preservation. After all these pieces were linked to each other, a new method of work was proposed by Sedimentology, namely the sedimentary facies analysis, then an exponential rising of achievements followed; sedimentary facies, facies associations, facies models were proposed in quick succession and the observation scale rapidly increased. From sedimentary structures to depositional system, from depositional systems to systems tract, from systems tracts to sedimentary basins, the Sedimentology, through Sequence stratigraphy, covered all observational scales and stages.

In Romania, the sedimentological analysis of sedimentary deposits using the facies analysis method began towards the end of '90s, my PhD thesis being one of the first in the field, so that the infillings of Eastern Carpathians' foreland basins are still to be interpreted in terms of their depositional systems.

The depositional systems can be studied either as isolated bodies or as parts of sedimentary basins' records, in the latter situation their study turn into a megasedimentological one (in Suttner, 1979's terminology), and becoming a part of basin analysis. By adapting the foreland basin system model to Eastern Carpathians and their foreland, the numerous depositional systems could be integrated in a consistent model. Two stages can be defined in the evolution of the Carpathian Basin, the old foreland basin stage (Cretaceous-Early Miocene) and the new foreland basin stage (Middle Miocene-Present). If, in my PhD thesis, I have analyzed mainly the foredeep deposits of the new foreland basin, subsequently I have also approached the wedge-top deposits which are the best preserved in the Comănești Basin. For this basin we have proposed an original evolutionary model (chapter 2.1.3.1.1) that can be correlated with that of the foredeep depozone.

Several Eocene-Miocene depositional systems were studied in the old foreland basin system context, for which we proposed an evolutionary based on existing literature and on our own data (chapter 2.1.1). Thus, we have shown that the Moldovița, Kliwa and Pietricica Groups have accumulated in two large turbiditic systems (chapter 2.1.3.2) that characterized the external area of the Moldavidian Basin (the sedimentation areas of Tarcău and Vrancea Nappes). Two case studies have been presented in order to highlight that sedimentological analysis can be done with details limited only by the scale at which observations are made, the quality of outcrops, the diversity of sedimentary facies, the methods of analysis, and the time allocated to the study: from the analysis of sedimentary structures in thin sections or by SEM to basin analysis. The first refers to bituminous marls (Oligocene), previously considered as a result of pelagic-hemipelagic sedimentary processes, for which, after a very detailed analysis of sedimentary structures, we proposed a hierarchy of bedforms that vary dimensionally from mm-cm tall ripples through

decimeter tall megaripples to meters tall mudwaves, all being the results of tractive currents (chapter 2.1.3.2). The proposed model is a new and original one. The second study case refers to greenish-grey mudstone member of Bisericani Formation which was analyzed using a sedimentological-ichnological approach. We have shown that bed by bed analysis of sedimentary deposits allows more than the inventory of lithological types and possibly their interpretation in terms of sedimentation processes. Such an analysis allows understanding of the fragmentary character of stratigraphic record even from the apparently monotonous sedimentary successions.

The sediment source area has been and remains a major problem in sedimentology. To discriminate the nature of source areas, based on sediment composition, and of transport processes and distances based on sediment texture are issues that have preoccupied geologists from the first beginning. In chapter 2.2.2 we have shown how a quantitative petrographic study can be decisive in the correct diagnosis of deposition systems as well as solving some palaeogeography problems absolutely necessary in reconstructing the evolution of a sedimentary basin.

To decipher the depositional systems and, through them, the basin context, the sedimentologists have as their singular study object, the sedimentary rock. However, it is the expression of the sedimentation conditions. The restoration of the sediment path to the sedimentary basin as well as of the source areas is an exercise based both on objective criteria (grain size, texture, composition, and palaeocurrent analyses) and on a multitude of assumptions imposed by the use of idealized models. Knowing of sediment route from the source areas through dispersal systems to the sedimentary basins is crucial to understanding the transformation that the grains bear before sedimentation. This objective is a constant one in my work as sedimentologist, which is why I studied, together with geomorphology specialists, the alluvial system in the Siret basin (chapter 2.3), the features of river channels and the controls on sediment flow.