

REFERAT

asupra Tezei de doctorat a Dnei Sarolta Lőrincz

“PE URMELE CORDILIEREI CUMANE: INVESTIGAREA CLASTELOR DIN SUCCESIUNILE SEDIMENTARE ALE MOLDAVIDELOR, CU IMPLICAȚII ASUPRA EVOLUȚIEI PALEOGEOGRAFICE ȘI PALEOGEOTECTONICE A VORLANDULUI CARPAȚILOR ORIENTALI ”

Subsemnata, Dr. Habil. Mihaela-Carmen Melinte, cercetător științific gradul I la Institutul Național de Geologie și Geoecologie Marină (GeoEcoMar) București, referent în comisia de doctorat a Dnei Sarolta Lőrincz, numită prin Decizia conducerii Școlii pentru Studii Avansate a Academiei Române, am analizat lucrarea care constituie teza de doctorat și consemnez concluziile în cele ce urmează.

Doctoranda Sarolta Lőrincz prezintă, sub coordonarea științifică a Domnului Dr. Habil CS1 Marian Munteanu, o lucrare de doctorat amplu documentată. Lucrarea a fost concepută și redactată sub forma a 5 capitole, ultimul fiind dedicat concluziilor. Lucrarea este alcătuită din 129 pagini, inclusiv bibliografia și anexele. Bibliografia conține peste 100 de titluri (publicații sau locații internet), reprezentative pentru topica abordată.

În **Introducere** este explicitată importanța temei abordate în Teza de Doctorat, în mod specific a prezenței Cordilierei Cumane în Carpații Orientali, a provenienței clastelor componente, precum și implicațiile investigațiilor realizate pentru fundamentarea reconstituirilor paleogeografice și a regimului tectonic al Vorlandului Carpatic. De asemenea, sunt prezentate principalele obiective ale tezei.

Capitolul 1 – Istoricul cercetărilor este compus din 7 subcapitole, în care sunt prezentate informații cu privire la prezența fragmentelor de roci magmatice cu feldspat roșu în flișul cretacic al Moldavidelor și cercetările anterioare care le-au evidențiat ocurența. Un subcapitol este dedicat relațiilor temporale și spațiale ale aparițiilor de fragmente de roci magmatice cu feldspat roșu, între văile Dâmbovița și Buzău, areal studiat în această teză de doctorat. De asemenea, sunt descrise publicații anterioare referitoare la natura exotică a fragmentelor de roci magmatice cu

feldspat roșu, precum și ipoteza prezenței unei cordiliere, Cordilera Cumană, susținută de Murgeanu (1937), care a presupus că această cordilieră a furnizat roci magmatische, ale căror fragmente se regăsesc în rocile cretacice ale unităților tectonice Moldavide din Carpații Orientali. La finalul acestui capitol sunt prezentate considerații paleogeografice și paleotectonice.

Capitolul 2 este dedicat prezentării **Metodologiei** utilizate în cadrul acestei Teze de Doctorat. Doctoranda prezintă arealele în care au fost efectuate studii de teren, flișul Moldavidelor din zona de curbură carpatică și Dobrogea, pentru a realiza comparații între fragmentele de roci magmatische identificate în zona carpatică și ocurențele de roci magmatische existente în alte regiuni. Au fost realizate studii detaliate pe teren pentru un număr mare de aflorimente care conțin fragmente de roci magmatische, succesiunile fiind detaliat probate pentru studii de laborator.

Au fost efectuate analize petrografice și geochemice, precum și determinări de vârste radiometrice, în principal pe fragmentele de roci magmatische identificate în diverse succesiuni sedimentare. Rocile magmatische au fost examineate macroscopic și microscopic. Investigațiile petrografice și mineralogice au fost efectuate pe secțiuni subțiri și pe secțiuni lustruite. De asemenea, au fost realizate determinări de vârste radiometrice, pe baza metodei U/Pb, precum și determinări de vârste pe baza analizei de alge calcaroase fosile (nanoplanton), prin studierea de probe provenite din rocile sedimentare care înglobează fragmentele de roci magmatische. Arealele studiate în special sunt Vulcană de Sus, Cucuteni (Dâmbovița), Breaza, Schiulești și Slon.

În **Capitolul 3** sunt expuse rezultatele obținute de autoarea acestei teze. Astfel, sunt prezentate în detaliu caracteristicile aflorimentelor în care au fost identificate fragmentele de roci magmatische, precum și modul de ocurență al rocilor exotice. Se afirmă că, în general, aflorimentele în care sunt înglobate fragmentele de roci magmatische cu feldspat roșu sunt constituite din argile rubanate, ex. roșii și verzi. Astfel de succesiuni au fost observate la Vulcană de Sus, Vâlcea Roșie, Breaza, Mănețiu, Slon și Bâsca Chiojdului. Ca o particularitate, a fost evidențiată prezența rocilor magmatische în Valea Mare a Zagonului într-o succesiune formată exclusiv din argile negre și gresii cenușii, argilele vărgate roșii și verzi, observate în celelalte situri studiate, nefiind prezente. Autoarea indică că frecvența și dimensiunile fragmentelor de roci magmatische scad din sud, ex. bazinul văilor Teleajen și Prahova, spre nord, spre Bazinul Văii Buzăului.

Conform datărilor de vârstă absolută, rocile magmatische care apar în flișul extern al Carpaților Orientali s-au format în intervalul de 580 - 605 Ma, cu o excepție, o probă de granodiorite în care s-a identificat o vârstă mai nouă, puțin sub 500 Ma. Doctoranda afirmă că această ocurență

singulară poate reflecta un eveniment tectono-termic tardiv, care a afectat rocile existente, dar poate fi și rezultatul pierderii cantitative de Pb.

În ceea ce privește vârsta identificată pe baza nanofosilelor calcaroase, aceasta este cretacic superioară, începând cu etajul Cenomanian. Unele probe analizate au furnizat asociații nanofloristice încadrate în Cretacicul teminal, intervalul Campanian - Maastrichtian superior.

Studiind compoziția mineralologică, autoarea apreciază că rocile intruzive sunt granite alcaline (aproximativ jumătate din rocile magmatice intruzive), granite și granodiorite. Rocile vulcanice sunt reprezentate de riolite. Raportul dintre rocile vulcanice și cele intruzive este de 3:7. Cea mai mare parte din rocile magmatice (mai mult de 60%), este alcătuită din roci alcaline (granite alcaline și riolite), numărul rocilor subalcaline (granite, granodiorite) fiind mai mic, dar compoziția mineralologică a rocilor magmatice este aceeași, deși există diferențe de textură între rocile de adâncime și cele vulcanice.

Capitolul este însoțit de un bogat material grafic, inclusiv fotografii cu aflorimentele studiate, fotografii realizate la microscopul electronic și optic, care relevă caracteristicile mineralogice/petrografice ale rocilor studiate, planșe cu speciile de nanoplancton calcaros identificate, tabele cu analize geochimice, diagrame cu caracteristicile geochimice, precum și tabele cu rezultatele analizelor de vârste absolute obținute pe probele analizate.

Capitolul 4 este dedicat **Discuțiilor** asupra rezultatelor obținute. Sunt prezentate diverse ipoteze privind originea rocilor felsice din Moldavide, începând cu Murgeanu și Filipescu, care au susținut originea necarpatică a fragmentelor de roci magmatice cu feldspat roșu din Cretacicul flișului carpatic. Vârstele de zircoane din roci magmatice, pe baza analizelor U-Pb, determinate în cadrul acestei teze de doctorat, indică natura exotică, extracarpatică a fragmentelor de roci magmatice.

Având în vedere vârsta succesiunilor sedimentare care înglobează fragmentele de roci magmatice cu claste roșii și verzi, obținută în această teză de doctorat, autoarea emite ipoteza că sursa fragmentelor de roci magmatice exotice a fost activă în zona flișului o lungă perioadă, în timpul Cretacicului superior, câteva zeci de milioane de ani.

În același capitol se discută natura rocilor magmatice exotice, pe baza analizelor realizate în cadrul acestei lucrări. Autoarea indică că rocile magmatice sunt în general felsice, în cea mai mare parte alcaline, rocile intruzive fiind granite alcaline, granite și granodiorite, iar rocile vulcanice sunt riolite. De asemenea, se sugerează o origine crustală a acestor roci, pe baza îmbogățirii rocilor în diverse elemente, a anomaliei negative pentru Nb, și pozitivă pentru elementele litofile cu rază ionică mare (K, Rb, Cs, Ba, Sr) și Pb.

O parte importantă a acestui capitol discută poziționarea Cordilierei Cumane în flișul carpatic și efectele asupra regimului de sedimentare în cadrul Moldavidelor, precum și implicații pentru cadrul paleogeografic al Vorlandului carpatic în Cretacic. Se fac referiri la lucrări din secolul trecut, ex. Murgeanu (1937) și Filipescu și Alexandrescu (1962), care au indicat Cordiliera Cumană ca sursă a rocilor exotice, parte a Vorlandului „dispărut” sub șariajul Moldavidelor. Autoarea acestei teze face referiri și la lucrări recente (Roban et al., 2020), care avansează ideea că ridicarea Crestei Cumane a fost determinată de o bombare flexurală a crucei din bazinul Moldavidelor.

În ceea ce privește poziționarea Cordilierei Cumane, diversi autori au presupus ca ea ar fi fost localizată fie între unitățile tectonice carpatiche Dacide și Moldavide, fie în cadrul Moldavidelor, între Pânza de Teleajen și Pânza de Audia, fie acoperea parțial domeniul depozitional al Pânzei de Audia și Pânzei de Macla. Datele obținute de doctorandă pe baza analizelor granitoidelor și riolitelor au adus informații importante asupra naturii unei părți din Vorlandul carpatic acoperit. Modalitatea de ocurență a fragmentelor de roci magmatice din Moldavidele Carpaților Orientali indică o sursă proximală a acestor roci. În acest sens, este foarte interesantă ipoteza doctorandei asupra prezenței Cordilierei Cumane la vest și la nord de bazinul de sedimentare al Pânzei de Audia, această poziționare putând explica ocurența sedimentelor bogate în material organic în zonele de sedimentare ale pângelor de Audia, Tarcău și Vrancea, prin devieri ale circulației curentilor marini.

În acest capitol se fac referiri și la cordiliere intrabazinale deduse pentru zona flișul carpatic, care pot reprezenta similitudini cu Cordiliera Cumană, discutându-se veridicitatea existenței Cordilierei Perimoldave (Săndulescu, 1984), deși lucrări recente arată că existența acestei ridicări este ambiguă. Doctoranda face referiri și alte cordiliere, mai ales cele descrise în literatura geologică poloneză, ex. Cordiliera Silezienă. Autoarea apreciază că, prin analogie cu Cordiliera Silezienă, Cordilierea Cumană, ar putea fi privită ca o zonă ridicată de mișcările tectonice meso-cretacice (aptian-albiene), și supusă eroziunii în Cretacicul superior.

În acest capitol este prezentat și un material grafic bogat, inclusiv reconstitutiri paleogeografice ale zonei de curbură carpatică, cu poziționarea Cordilierelor Cumeane în cadrul diferitelor unități tectonice carpaticice, așa cum a fost indicat în studiile anterioare, dar și conform ipotezelor avansate în această teză de doctorat. De asemenea, sunt prezentate hărți paleofaciale pentru diferite intervale cretacice.

În **Capitolul 5 – Concluzii** se prezintă noutățile aduse de această teză de doctorat. Autoarea arată că, probabil, Cordiliera Cumană, nu a avut o dezvoltare continuă, având zone mai dezvoltate, insule și zone submerse. Se apreciază că cea mai ridicată parte a cordilierelor era localizată în extremitatea sudică a curburii carpaticice în timpul Cretacicului superior, având în vedere că frecvența și mărimea fragmentelor de roci magmatice este mai semnificativă în sudul ariei de curbură carpatică decât spre nord.

Un alt rezultat important este ipoteza autoarei referitoare la poziționarea Cordilierelor Cumeane, luându-se în considerare existența unei ridicări principale între domeniile pângelor de Macla și Audia, și o ramură secundară între bazinile de sedimentare ale pângelor de Audia și Tarcău. De asemenea, doctoranda nu exclude posibilitatea ca această cordilieră să fi fost compusă din două ramuri cu orientări diferite, una dinspre valea Dâmboviței cu orientare SV-NE, iar cealaltă cu orientare SE-NV dinspre Dobrogea.

Autoarea acestei teze arată că formarea rocilor magmatice din Cordiliera Cumană acum 600 milioane de ani, probabil în ciclul de orogeneză cadomian – panafrican, este o trăsătură comună cu Cordiliera Sileziană din Carpații Vestici și confirmă originea exotică (extracarpatică) a acestor roci. Această ipoteză a permis obținerea unei noi reconstituirii paleogeografice a bazinului de sedimentare al Carpaților Orientali în Cretacic, aducând contribuții la precizarea evoluției geologice neoproterozoice a unităților de vorland. De menționat că dezvoltarea ipotezelor paleogeografice s-a realizat în funcție de vîrstă rocilor magmatice investigate și de caracterul lor geochemical, identificat pe baza analizelor realizate în cadrul acestei teze de doctorat.

De asemenea, în teză se aduc contribuții în ceea ce privește unitățile tectonice ale Carpaților Orientali. Astfel doctoranda avansează ideea că Pârâul Argilelor Rubanate, descrisă la mijlocul

secolului trecut (Ştefănescu, 1976), ar putea reprezenta o ocurență sudică a Pânzei de Audia și nu o unitate tectonică distinctă.

De remarcat că toate noutățile aduse în cadrul acestei teze de doctorat, cum sunt reconstituirile paleogeografice, paleofaciale și considerațiile referitoare la regimul tectonic din Carpații Orientali și Vorlandul acestora în timpul Cretacicului, se bazează pe multiple investigații detaliate, care au constat atât din studii de teren aprofundate, cât și de laborator, incluzând metode clasice de analiză (mineralogice, petrografice, micropaleontologice), dar și date absolute și diverse analize geo chimice, unele dintre acestea fiind aplicate pentru prima dată în arealele studiate.

Având în vedere contribuțiile autoarei, consider că lucrarea prezentată ca teză de doctorat *poate fi susținută public*, doctoranda Sarolta Lörincz *întrunind condițiile pentru obținerea titlului de doctor în geologie.*

Dr. CS1 Mihaela-Carmen Melinte

