

REFERAT

asupra tezei de doctorat a doamnei Lőrincz Sarolta

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

Subsemnatul, Dr. Habil. Marian MUNTEANU, cercetător științific gradul I la **Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Domeniul Geologiei, Geofizicii, Geochimiei și Teledetectiei-I.G.R. București**, membru al comisiei pentru susținerea publică a tezei de doctorat de către doamna Lőrincz Sarolta, în calitate de conducător științific, conform Deciziei nr. 3337/06.09.2024, a conducerii Școlii de Studii Avansate a Academiei Române, prezint aprecierile asupra tezei în cele ce urmează.

Teza doamnei Lőrincz Sarolta abordează un subiect controversat din geologia Carpaților Orientali, acela al existenței unei cordiliere intrabazinale în domeniul de sedimentare a flișului moldav. Această idee s-a conturat în perioada interbelică și a dobândit noi semnificații începând din perioada 1970-1990, când s-a dedus că, în Miocen, s-a produs o scurtare de crustă continentală de peste 200 km lățime în sectorul Carpaților Orientali, aceasta aducând formațiunile de vârstă alpină (carpatice) în contact cu Europa proteozoică, prin acoperirea tectonică a unei părți extinse din forlandul carpatic.

Abordarea folosită în teza de doctorat este aceea a revelării caracteristicilor unei părți din forlandul carpatic acoperit, prin studierea clastelor de origine magmatică din succesiunile cretacice ale Moldavidelor Carpaților Orientali.



Teza însumează 129 de pagini, cuprinzând 4 tabele, 40 de figuri și 2 planșe. Textul tezei este structurat pe următoarele secțiuni: Introducere, Istoricul cercetărilor, Metodologie, Rezultate, Discuții și Concluzii, având o bogată listă de lucrări citate.

În **Introducere**, este prezentată semnificația ipotezei Cordilierei Cumane pentru reconstituirea forlandului Carpaților Orientali, cu sublinierea interesului geologilor români pentru acest subiect, a cărui dezbatere are o tradiție de aproape 100 de ani, dar și valențele noi ale acestei problematici, dobândite după dezvoltarea tectonicii globale și actualizarea modelelor paleogeografice, pe care se întemeiază și motivația alegerii acestei teme de cercetare. Sunt subliniate o serie de aspecte, precum caracterul interdisciplinar al tezei, interesul internațional pentru subiectul tezei și potrivirea sa cu specificul activității Institutului de Geodinamică al Academiei Române. Este formulată ipoteza de cercetare a tezei (existența unei surse intrabazinale a clastelor de roci magmatice studiate) și sunt enumerate obiectivele științifice principale ale tezei.

Capitolul 1 – Istoricul cercetărilor conține prezentarea cercetărilor anterioare asupra fragmentelor de roci magmatice exotice din flișul cretacic, cu precizarea principalelor contribuții în cercetarea subiectului, formularea ipotezei Cordilierei Cumane (Murgeanu, 1937) și conturarea ariilor de apariție a fragmentelor de roci magmatice exotice atribuite Cordilierei Cumane, întâi între valea Dâmboviței și valea Buzăului (Murgeanu, 1937), apoi și în zona dintre valea Buzăului și valea Moldovei (Filipescu și Alexandrescu, 1962). Sunt prezentate și abordări mai recente ale problematicii Cordilierei Cumane (Roban et al., 2020).

Capitolul 2, Metodologie, începe cu prezentarea modului de stabilire a zonelor asupra cărora s-au concentrat investigațiile de teren, în urma realizării unor profile de recunoaștere în zonele de apariție a rocilor magmatice atribuite Cordilierei Cumane, în cadrul Moldavidelor Carpaților Orientali dar și în Dobrogea Centrală, cea din urmă văzută ca sursă posibilă a acestor roci. Probele colectate au fost investigate la microscopul optic și la microscopul electronic. Numai la Breaza și la Slon au fost găsite fragmente de roci magmatice cu masă mai mare de 100 g, unele depășind 1 kg. Dintre

acestea, un grup de 25 de probe selectate din toate varietățile de roci colectate (roci intruzive roșii, roz și alb-cenușii, precum și roci eruptive roșii și alb-cenușii) au fost analizate pentru geochemie de rocă globală (componenții majori au fost determinați prin fluorescență de raze X iar elementele urmă prin ICP-MS) iar dintre rocile cu conținuturile cele mai mari de zirconiu au fost selectate patru probe (un granitoid roșu, un granitoid roz, un granitoid alb-cenușiu și o probă de rocă eruptivă) pentru determinări geocronologice prin metoda U-Pb pe cristale de zircon, la microsonda ionică (SHRIMP).

Pentru a cunoaște vârsta depunerii fragmentelor de roci magmatice exotice atribuite Cordilierei Cumane, s-a determinat vârsta rocilor sedimentare din succesiunile gazdă pe baza analizei de alge calcaroase fosile (nanoplancton).

Capitolul 3 este dedicat rezultatelor obținute prin investigațiile din cadrul tezei. Capitolul are o primă parte dedicată modului de apariție și a relațiilor cu rocile sedimentare gazdă. Succesiunile sedimentare care conțin fragmentele de roci magmatice atribuite Cordilierei Cumane investigate în teză (la Vulcana de Sus, Cucuteni, Breaza, Slănic Prahova, Schiulești și Slon) sunt constituite predominant din argile (roșii, cu benzi cenușii și verzui) majoritatea grupate în Formațiunea Argilelor Rubanate (Ștefănescu, 1995) și atribuite celei de a doua jumătăți a Cretacicului. Investigațiile din cadrul tezei au arătat că fragmentele de roci magmatice sunt asociate cu gresii calcaroase/calcare ± fosilifere la Vulcana de Sus și Breaza, formează intercalații de nisipuri feldspatice grosiere/arcoze cu ciment carbonatic la Cucuteni și Breaza și brecii cu fragmente centimetrice de roci magmatice la Slănic Prahova și la Slon.

Conform datărilor radiometrice, rocile magmatice care apar ca fragmente în Moldavidele Carpaților Orientali s-au format în intervalul 580 - 605 Ma. 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 terminal, intervalul Campanian - Maastrichtian superior.

Pe baza proporțiilor mineralelor componente, rocile intruzive au fost clasificate ca granite alcaline (aproximativ jumătate din rocile magmatice intruzive), granite și granodiorite. Pe baza compozițiilor de rocă globală, rocile vulcanice au fost încadrate ca riolite. Cea mai mare parte din rocile magmatice (mai mult de 60%), este alcătuită din roci alcaline (granite alcaline și riolite alcaline).

Mineralele dominante în rocile intruzive (granodiorite și granite ± alcaline) sunt cuarțul, feldspatul potasic, albitul și feldspatul plagioclaz. Se poate recunoaște caracterul de roci cumulate, cu feldspatul potasic ca principală fază intercumulus (la care se poate adăuga cuarțul) care include cristale de plagioclaz/albit, biotit, cuarț, apatit sau amfibol. Compoziția feldspașilor plagioclazi variază de la albit cu mai mult de 5% An la oligoclaz și andezin. În rocile eruptive (riolite), sunt prezente fenocristale de albit, cuarț, feldspat potasic și biotit, cu o matrice dominată de aceleași minerale. În riolite, se remarcă absența feldspașilor plagioclazi cu mai mult de 5% An.

Trăsăturile geochimice ale rocilor analizate sunt de tip arc vulcanic. Pe diagramele cu distribuția valorilor de conținut normalizate, rocile intruzive nu prezintă anomalii notabile pentru Eu și Sr, au anomalie moderată pentru P și abia schițată pentru Ti. În schimb, riolitele au anomalii negative pronunțate pentru Eu și pentru Sr indicând proveniența din magme care au coexistat cu feldspași plagioclazi, dar și anomalii negative pronunțate pentru P și Ti. În diagramele recomandate de Frost et al. (2001), probele de roci intruzive se proiectează în câmpul granitelor magneziene, pe când riolitele se plasează în câmpul granitelor feroase.

Capitolul este însoțit de un bogat material grafic, incluzând fotografii cu aflorimentele studiate, fotografii realizate la microscopul electronic și optic, planșe cu speciile de nanoplancton calcaros identificate, tabele cu compoziții chimice și cu rezultatele determinărilor de vârste absolute, precum și diagrame.

Capitolul 4 - Discuții, începe cu raportarea rezultatelor obținute la ipotezele formulate anterior cu privire la originea rocilor magmatice din Moldavide, subliniind

faptul că vârstele radiometrice determinate în cadrul tezei susțin natura exotică, extracarpatică a fragmentelor de roci magmatice.

Având în vedere vârstele cretacic superioare ale succesiunilor sedimentare care înglobează fragmentele de roci magmatice studiate, determinate în această teză de doctorat, care se adaugă la vârstele cretacic inferioare determinate de alți autori pe succesiuni sedimentare cu fragmente de roci magmatice din cadrul Moldavidelor, se deduce că sursa fragmentelor de roci magmatice exotice a fost activă o perioadă de zeci de milioane de ani.

Plecând de la diferențele geochimice dintre rocile intruzive și cele efuzive, care indică o evoluție de la roci magneziene (în cazul rocilor intruzive) la roci feroase (în cazul riolitelor) și sărăcirea în Eu, Sr, P și Ti a riolitelor față de rocile intruzive, doctoranda a propus formarea riolitelor ulterior punerii în loc a rocilor intruzive, fie dintr-o topitură reziduală, fie din retopirea parțială a rocilor rocilor intruzive. Pe baza faptului că masa fundamentală a riolitelor este cristalizată, autoarea a dedus caracterul filonian al acestora.

Autoarea poartă o discuție asupra semnificației pe care o are proiectarea compoziției chimice a rocilor analizate în câmpul granitoidelor de tip cordilleran și a faptului că asociațiile de minerale din rocile studiate sunt tipice pentru granitoidele de tip I (prezența amfibolilor, a sfenului, a biotitului și absența muscovitului) ceea ce nu se potrivește cu caracterul peraluminos și predominant alcalin al acestor roci. Proiectarea compozițiilor chimice ale rocilor studiate în câmpul granitelor de arc vulcanic susține generarea acestora într-un context geodinamic de margini de plăci convergente, autoarea citând din literatura de specialitate faptul că magmele pot deveni mai alcaline dacă sunt generate la distanță mai mare de zona de subducție.

Autoarea ia în discuție și poziționarea posibilă a Cordilierei Cumane, între domeniile de sedimentare corespunzătoare pângelilor de Macla și de Audia sau celor corespunzătoare pângelilor de Audia și de Tarcău, menționând posibilitatea ca prezența unor zone înălțate în cadrul bazinului flișului, precum Cordiliera Cumană, să fi influențat

circulația curenților marini și regimul oxic sau anoxic de sedimentare. Pe baza observațiilor de teren, autoarea avansează ipoteza unei surse proximale a fragmentelor de roci magmatice, cel puțin pentru partea sudică a Carpaților Orientali.

Autoarea face o analiză a ipotezelor privind existența unor cordiliere intrabazinale în cadrul bazinului de sedimentare a flișului carpatic, cu accent asupra Cordilierii Sileziene, pentru care există mai multe date publicate. Plecând de la această discuție și bazându-se pe rezultatele obținute în teză, autoarea discută despre Cordiliera Cumană ca porțiune de crustă continentală consolidată în orogeneza cadomiană, parte a unui ansamblu de fragmente crustale cu amprentă cadomiană, din Europa.

Capitolul 5 – Concluzii, cuprinde o sinteză a principalelor contribuții științifice ale tezei de doctorat, dintre care le menționez pe cele mai importante.

Pentru prima dată au fost determinate trăsăturile geochemice ale rocilor magmatice sedimentate în succesiunile Moldavidelor Carpaților Orientali, atât la nivel de rocă globală cât și în privința unor compoziții chimice ale mineralelor din aceste roci.

A fost făcută o reclasificare a rocilor intruzive și filoniene atribuite Cordilierii Cumane, pe baza diagramelor recomandate de Uniunea Internațională a Științelor Geologice (IUGS).

Au fost obținute cristale de zircon din diferite varietăți ale rocilor magmatice studiate, pe care au fost determinate vârste radiometrice. Au fost stabilite, pe baze paleontologice, vârstele cretacic superioare ale succesiunilor sedimentare în care apar fragmentele de roci magmatice investigate în teză.

Prezența Cordilierii Cumane ca parte a unei cruste cadomiene din forlandul acoperit de pânzele flișului Carpaților Orientali este plasată în contextul unei zone mai extinse de crustă continentală cadomiană.

Tot referitor la partea de sud a Carpaților Orientali, pe baza configurației tectonice, doctoranda avansează ipoteza conform căreia Pânza Argilelor Rubanate ar putea reprezenta o apariție sudică a unei părți din Pânza de Audia și nu o pânză distinctă.

Având în vedere cele de mai sus, consider că lucrarea "Pe urmele Cordilierelor Cumane: investigarea clastelor din succesiunile sedimentare ale moldavidelor, cu implicații asupra evoluției paleogeografice și paleogeotectonice a vorlandului Carpaților Orientali" îndeplinește condițiile cerute unei teze de doctorat și recomand admiterea ei pentru susținere în ședință publică precum și acordarea titlului de Doctor în Geologie doamnei Lőrincz Sarolta.

București,

Conducător științific

16.09.2024

cercetător științific gradul I dr. Marian Munteanu

