

## Rezumatul tezei de abilitat-M. Mîndrescu

### Rezumat

Cercetarea reliefului glaciatic și a sedimentelor lacustre din Carpații Românești au reprezentat principalele direcții de cercetare ale candidatului pe parcursul ultimului deceniu (2006-2015). În cazul reliefului glaciatic acesta a introdus analiza geomorfometrică detaliată a formelor de relief ca metoda de investigare, realizând astfel o bază de date morfometrice și morfografice cuprinzând informații detaliate (nomenclatorul circurilor glaciare - un cod unic, și o serie de date specifice, inclusiv cele legate de depozitele glaciare) privind toate circurile din Carpații Românești, în număr de 631. Aceasta reprezintă cea mai mare bază de date (ca număr) privind circurile glaciare citată în literatură de specialitate la nivel mondial. Dacă în cazul reliefului glaciatic au existat preocupări mai vechi printre geografii români, în ceea ce privește studiul sedimentelor lacustre candidatul a avut un aport substanțial în introducerea și aplicarea metodelor de analiză a sedimentelor lacustre (paleolimnologie) în școala geografică din România. În acest interval a publicat o serie de articole importante în acest domeniu și a creat un grup de lucru (Circuri&Lacuri: [www.georeview/cirques&lakes](http://www.georeview/cirques&lakes)) la universitatea la care activează, din care fac parte cercetători cu experiență, dar și doctoranzi ale căror teme de cercetare provin din domeniul paleolimnologiei.

Structura tezei de față este una simplă, dar logică și fluentă. Capitolul privind studiul lacurilor și analiza sedimentelor lacustre din Carpații Românești prezintă cele mai importante contribuții ale candidatului în domeniul limnologiei și paleolimnologiei. Având în vedere numărul și relevanța acestora, analiza sedimentelor lacustre poate fi privită ca subiectul central al tezei de față, motiv pentru care i s-a acordat un spațiu amplu. Principalul obiectiv urmărit atunci când s-au realizat diverse analize asupra sedimentelor lacustre a fost descifrarea variabilității climatice de-a lungul Holocenului (dar nu exclusiv). Astfel, capitolul debutează cu câteva contribuții ale candidatului la problema clasificării genetice a lacurilor din România prin introducerea unor tipuri de lacuri noi (de ex., lacurile formate în faliile de gravitație, sau cele de tip *kettle hole* - formate în urma topirii târzii a sămăturilor de gheață din depozitele morenaice) și continuă cu o analiză atentă a tuturor lacurilor glaciare din cuprinsul Carpaților Românești, prima de acest fel de la lucrarea lui Pișota (1971). Baza de date realizată de către candidat cuprinde nomenclatorul lacurilor glaciare și datele aferente pentru fiecare lac (principalii parametri morfometrici ai cuvetelor lacustre - altitudine, suprafață, adâncime, substrat etc), constituind fundamentul pentru realizarea primei hărți digitale a repartiției lacurilor glaciare din Carpații Românești. Corpul principal al acestui capitol (secțiunea 1.3) prezintă în ordine cronologică contribuțiile și inovațiile introduse și/sau aplicate de către candidat în cercetarea limnologică și paleolimnologică: utilizarea materialelor cartografice și a documentelor istorice pentru

studiul lacurilor; realizarea schițelor batimetrice prin tehnici moderne și interpretarea lor; utilizarea radarului pentru evaluarea morfometriei cuvetelor și a volumului și structurii sedimentelor; tomografii bazate pe rezistivitatea electrică pentru evaluarea sedimentelor lacustre și a depozitelor glaciare; metode de scanare a carotelor de sediment; analiza digitală a structurii și laminațiilor sedimentelor; analiza geochimică a sedimentelor; analiza prin difracție de raze X; analize de susceptibilitate magnetică; analiza dendrocoronologică a trunchiurilor de arbori subfosili prelevate din sedimentele lacustre; cronologia sedimentelor lacustre ( $C^{14}$ ,  $^{137}Cs$ ,  $^{210}Pb$ , OSL) precum și calcularea ratelor de sedimentare din lacuri.

Următoarele secțiuni abordează impactul unor lucrări de amenajare improprie sau ilegale asupra lacurilor și sedimentelor acestora, evaluarea poluării atmosferice post-industriale și a impactul antropic pe termen lung determinat pe baza analizei sedimentelor lacustre. În mare măsură, analizele menționate au avut ca scop principal evalua variabilității climatice pe parcursul Holocenului; prin urmare, ultimele secțiuni ale capitolului prezintă rezultatele studiilor efectuate în toate cele 42 de situri (lacuri și turbării) investigate până în prezent în România, inclusiv de către candidat, cât și un sumar al schimbărilor climatice determinate pe baza acestor studii între 26,000 and 550 cal y BP în siturile menționate. Ca notă generală, contribuțiile candidatului la acest domeniu pot fi privite ca un punct de start pentru paleolimnologia din România, acestea continuând și în perspectivă prin investigații interdisciplinare realizate în cadrul unor echipe de cercetare.

Cel de-al doilea capitol prezintă contribuțiile candidatului la analiza morfometrică a circurilor glaciare din Carpații Românești, cu privire specială asupra informațiilor climatice care derivă din aceasta. Sunt prezentate succint rezultatele obținute în urma analizelor statistice detaliate asupra bazei de date complete a circurilor glaciare din România. În această parte sunt aduse în discuție cele mai relevante rezultate privind repartiția circurilor glaciare (inclusiv factorii de control); geologia, mărimea, forma, evoluția (alometria circurilor); gradul de dezvoltare, altitudinea și orientarea circurilor. Analiza nu s-a mărginit însă la descrierea parametrilor morfometrici, aceștia constituind ulterior baza pentru studii privind paleoclimatul și evoluția glaciației din Carpații Românești, rezultând astfel date noi despre nivelul altitudinal de glaciație (din timpul fazelor glaciare) și deglaciație (de la sfârșitul Pleistocenului) din Carpații Românești, precum și informații privind direcția vântului dominant din timpul glaciației (*viscolul glaciare*), acesta din urmă având un rol determinant pentru formarea și evoluția circurilor, și pentru repartiția actuală a acestora. De asemenea, candidatul a utilizat pentru prima dată analiza alometrică pentru a descrie fazele prin care trece forma circurilor. Ca urmare a acestor contribuții, Carpații Românești dețin în prezent un inventar complet al circurilor glaciare care poate fundamenta o varietate de studii comparative și/sau interdisciplinare. Candidatul intenționează extinderea acestei baze de date a circurilor glaciare și în alte arii montane glaciare din Europa, precum cele din Carpații Ucrainei și Munții Rila și Pirin (din Bulgaria), în care astfel de rezultate lipsesc.

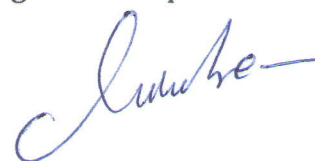
Cele două direcții principale de cercetare pot fi considerate complementare, în sensul că permit conexiuni/corelari, constituind astfel baza pentru cel de-al treilea capitol, respectiv planul de perspectivă al candidatului. Ideea care stă la baza acestui plan este obținerea unei cronologii continue a evenimentelor și schimbărilor climatice care au caracterizat Pleistocenul Târziu și Holocenul din analiza combinată a sedimentelor lacustre și depozitelor glaciare din situri proximale. Zonele cele mai potrivite pentru astfel de studii sunt circurile glaciare clasice cu lacuri, respectiv o bună parte dintre siturile descrise și investigate în primele două capitole. În acest sens, la finalul capitolului sunt prezentate și primele rezultate preliminare pentru acest tip de cercetare propus de candidat.

Activitatea profesională este tratată succint și la obiect în ultimul capitol, accentul fiind pus pe vizibilitatea internațională a candidatului, dar și pe abilitățile sale de organizator de întâlniri cu caracter științific (workshopuri și conferințe) și pe activitatea sa în cadrul unor organizații internaționale de prestigiu. Un alt aspect demn de menționat îl reprezintă activitatea sa neîntreruptă în cadrul programului educațional Erasmus de peste 16 ani, cu activități de predare și formare la universități recunoscute din Europa.

## **Abstract**

The main focus of the candidate's research during the past decade (2006-2015) was the study of glacial relief and lacustrine sediments from the Romanian Carpathians. In the former field he introduced the detailed morphometric analysis of landforms, which resulted in the creation of a morphometric and morphographic database comprising all glacial cirques from the Romanian Carpathians (631 items); the database contains the names and unique codes for each cirque and information about each item, including data regarding glacial deposits. To date, this is the largest cirque database (in terms of the number of items) cited in the international literature. Whereas glacial features and landforms had been studied previously by Romanian researchers, the same cannot be said about the study of lacustrine sediments, where the candidate first introduced and developed the analysis of lake sediments (palaeolimnology) as a standalone topic in the Romanian school of geography. Throughout this period he published several relevant papers in this field and went on to create a working group (Cirques&Lakes: [www.georeview/cirques&lakes](http://www.georeview/cirques&lakes)) at the university where he is based which includes experienced scientists as well as young researchers (doctoral students) whose PhD theses were centered around palaeolimnological topics.

The structure of the present thesis is simple, yet logical and fluent. The first chapter, which illustrates the analysis of lakes and lacustrine sediments, highlights the most significant contributions of the candidate to the fields of limnology and palaeolimnology. Due to the number and extent of the latter, the analysis of lake sediments is regarded as the main topic of this thesis, therefore has been granted ample



space. The purpose of sediment analysis was, mainly, to infer climatic variability throughout the Holocene (but not exclusively). Thus, the first part of the chapter presents some contributions to the problem of lake genesis in Romania, including the introduction of new types of lakes, such as gravity fault lakes and kettle hole lakes which formed as a result of late melting of moraine ice cores, ensued by a thorough analysis of glacial lakes from the Romanian Carpathians, the first since the study published by Pişota (1971). This section presents the glacial lake database containing data on each lake (the main morphometric parameters of lake basins), based on which the first digital map of the distribution of glacial lakes in the Romanian Carpathians was generated. The largest section of the first chapter (1.3) is dedicated to the contributions and innovations introduced and/or employed by the candidate in the fields of limnology and palaeolimnology in a chronological order: using maps and historical documents to the study of lakes; making, updating and interpreting bathymetric sketches employing modern techniques; using GPR to assess lake basin morphology and the volume and structure of lacustrine sediments and ERT to investigate sediments and glacial deposits; scanning techniques for sediment cores; the digital analysis of sediment structure and laminae; geochemical analysis; X-ray diffraction analysis; magnetic susceptibility of sediments; dendrochronological investigation of subfossil trunks embedded in lake sediments; sediment chronology ( $C^{14}$ ,  $^{137}Cs$ ,  $^{210}Pb$ , OSL), assessing sedimentation rates in lake basins.

The following sections present the anthropogenic impact on lakes and lacustrine sediments due to improper or illegal works/management, the assessment of post-industrial atmospheric pollution and the long-term human impact inferred from sediment analyses. To a large extent, this array of analyses were performed in order to evaluate climatic variability throughout the Holocene; therefore, the closing sections focus on the most significant contributions to this topic, i.e. studies carried out in all 42 sites (lakes and peat bogs) investigated to date in Romania by the candidate and other research teams. To this effect, the last section comprises of a summary of inferred climatic changes between 26,000 and 550 cal y BP at reviewed sites from Romania. Overall, the contributions of the candidate can be regarded as a starting point for the field of palaeolimnology in Romania, and his research will continue through interdisciplinary studies carried out by research teams.

The second chapter introduces the contributions of the candidate to the morphometric analysis of glacial cirques from the Romanian Carpathians, further inferring climatic information from morphometric traits. Results derived from the detailed statistical analysis of a comprehensive database of glacial cirques are presented briefly. The sections of this chapter present the main findings regarding the distribution of cirques (including controls); the geology, shape, size and evolution of glacial cirques (cirque allometry); cirque grade, elevation, aspect etc. Furthermore, all morphometric parameters were subjected to processing and interpretation in order to find answers regarding palaeoclimate and the evolution of glaciation in the Romanian Carpathians, thus providing valuable new contributions concerning the glaciation level (during

glacial phases) and deglaciation level (during the late Pleistocene) in the RC, as well as the direction of prevailing winds during glaciation (glacial blizzard). The latter was instrumental in the formation, evolution and present distribution of glacial cirques. Moreover, the candidate introduced the allometric analysis in order to decipher the phases undergone by cirque shape. Due to these achievements all the glacial cirques from the Romanian Carpathians are now part of a large database which can substantiate further comparative or/and interdisciplinary studies. The candidate envisages that he will extend the database and carry out similar studies in other glaciated mountain areas from this part of Europe, i.e. the Ukrainian Carpathians (Ukraine) and Rila and Pirin Mts (in Bulgaria) where such data is lacking to date.

The two main research directions presented in the thesis can be regarded as complementary in the sense that they can be linked/correlated, and thus form the basis for the third chapter, which presents the perspective plan of the candidate. The underlying idea to this plan is to achieve a continuous chronology of climatic events and changes throughout the late Pleistocene and Holocene derived from linking lake sediments and glacial landforms located at neighboring sites. The most suitable areas for such studies are glacial cirques comprising lakes, which are precisely many of the sites described and investigated in the first two chapters. The closing section of chapter 3 illustrates the earliest preliminary results for this comprehensive type of research.

The professional activity of the candidate is presented in a rather brief manner in the last chapter, whereby the international visibility of the candidate as well as his abilities as an organizer for scientific events (workshops, conferences) and activity with various prestigious international organizations stand out. Other highlights of the candidate's career include his activity within the Erasmus educational program throughout the past 16 years comprising a significant number of teaching and training missions at several well-respected universities in Europe.

