

Contract PCE 95/2022

Cod proiect PN-III-P4-ID-PCE-2021-0351

Director proiect: Vlad A. CODREA

Etapă II – anul 2023

**Raport științific pentru anul 2 al proiectului de tip PCE
PalRom: Zorii schimbărilor climatice din Cenozoic: Bio-
evenimentele continentale Eocen-Oligocene din Romania,
parte a patrimoniului geologic European**

ACTIVITATE ANUL II

Vlad **CODREA**

Márton **VENCZEL**

Dorin-Sorin **BACIU**

Cristina **FĂRCĂȘ**

Alexandru-Adrian **SOLOMON**

Marian **BORDEIANU**

Corneliu **CERCHIA**

László **VERESS**

Ștefan **FLORICĂ**

Cluj-Napoca, Decembrie 2023

1. Realizările în etapa II, conform obiectivelor menționate în planul de realizare

Obiectivele principale au fost eșalonate în următorii pași:

- Ob.1. Prepararea specimenelor existente în colecțiile universității Babeș-Bolyai și actualizări ale determinărilor sistematice pentru unele specimene.
- Ob.2. Colectarea de noi fosile din areale de interes nou descoperite, pentru a diversifica eșantionajele ilustrative pentru studiu și identificarea de noi localități și puncte fosilifere.
- Ob.3. Detalierea anatomiei unor taxoni de vertebrate prin micro-scanning.
- Ob.4. Studiarea tafonomiei în diverse localități fosilifere (e.g., din sectorul nord-vestic al Depresiunii Transilvaniei).
- Ob.5. Crearea unei baze de date cu asociațiile de fosile, în prioritate vertebrate, cu precizarea intervalelor stratigrafice ale taxonilor, zonele de distribuție și relațiile dintre taxoni.
- Ob.6. Oferirea de detalii asupra contextului sedimentologic, în primul rând bazat pe studii mineralogice și structuri sedimentare, pentru o parte dintre zonele studiate.
- Ob.7. Reconstruirea ecosistemelor terestre paleogene din România, subliniind principalele biotopuri.
- Ob.8. Compararea ecosistemelor identificate între ele și cu altele echivalente din Europa sau alte zone ale lumii, pentru a înțelege mai bine tendințele lor evolutive.

Demersul obiectivelor îndeplinite se poate observa în lista de activități parcurse conform planului din Etapa II, din cele ce urmează. Similar anului precedent, campanii de teren complexe și solicitante au fost efectuate pe întreg parcursul anului. Unele misiuni de teren au fost efectuate și în intervale conexe unor manifestări științifice (simpozioane și conferințe naționale/internaționale) organizate în România, tocmai pentru a eficientiza la maximum costurile aferente proiectului la capitolele respective. Toate aceste campanii sunt specificate explicit în cele ce urmează. Faptul că am reușit să suprapunem unele perioade de teren cu manifestările științifice la care am făcut referire ne-a ajutat să verificăm efectiv – în unele situații – colecții muzeale locale, adăugându-le prospecțiunii de teren în proximitatea acestor localități, acolo unde aflorează depozite

sedimentare având vârste geologice de interes pentru proiect, respectiv acolo unde se poate repera limita Eocen/Oligocen, îndeosebi în domeniul continental.

1.1. Prepararea materialelor (existente și nou colectate)

În mod similar etapei I sub aspect procedural, am continuat cercetarea propriu-zisă prin prepararea materialului fosil deja existent în colecția Laboratorului de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului a Universității "Babeș-Bolyai" din Cluj-Napoca, incluzând și materialul paleontologic eșantionat în anul precedent, dar și pentru piese din alte colecții consacrate, precum cele ale Muzeului Țării Crișurilor din Oradea, Muzeului de Științele Naturii din Aiud, Muzeului Județean Bistrița și Muzeului de Științe Naturale din Piatra Neamț. Aflorimentele din zone ce le-am investigat în anul precedent, precum Suceag, Morlaca, Bociu etc., au fost monitorizate, iar noi cantități de sedimente din aceste localități au fost prelevate și procesate în vederea obținerii de microfosile relevante, îndeosebi de micro-vertebrate. Totodată, noi campanii de teren au fost efectuate în zone precum Dobârca, Apoldu de Sus, Coza, Hodișu, Pria, Bizușa, Giurtelecul Șimleului, Mălădia, Poiana Blenchiei, Borod, întreaga arie a Prelucii ș.a.

Pe baza materialelor nou colectate pe parcursul desfășurării acestei etape a proiectului, putem susține că am ajuns la noi rezultate semnificative, îndeosebi sub aspectul interpretărilor referitoare la unele elemente ce țin de relațiile marin-terestru sub aspectul distribuției areale a depozitelor și faciesurilor, a asociațiilor paleontologice aferente și al vechilor aspecte climatice. O parte dintre piesele de vertebrate fosile rezultate în urma cercetărilor/prospecțiunilor și săpăturilor din anii 2022-2023 sunt încă în curs de preparare, însă deja o parte dintre ele am reușit să le încadrăm sistematic, în vederea completării cunoașterii evenimentelor geologice care s-au succedat în această parte a Europei la limita Eocen/Oligocen, implicit a mesajelor paleogeografice și paleoclimatice relevante ce pot fi determinate pe baza acestora.

1.2. Documentarea bibliografică

Documentarea a continuat prin colectarea referințelor bibliografice geologice de bază din România [publicații ale Institutului Geologic al României (Memoriile Institutului, Dări de Seamă ale ședințelor, Anuarul Institutului Geologic, revistele seriilor Studii Tehnice și Economice, și revistele specializate pe Depozite Minerale, Mineralogie, Paleontologie, Petrologie, Stratigrafie,

și Tectonică și Geologie Regională), ale unor varii muzee naționale, ale universităților din Cluj-Napoca, București, Iași], dar și din străinătate (publicații ale unor varii universități, muzee și institute de cercetare). În continuare am efectuat studii bibliografice aprofundate, prin consultarea de manuscrise vechi din secolele XVIII-XIX, pentru limpezirea unor vechi semnalări de arii de interes pentru depozitele paleogene din Nord-Vestul Transilvaniei și nu numai, dar și pentru a verifica apartenențele unor unități stratigrafice (grupuri, formațiuni, membri, strate) la schemele deja consacrate în literatura geologică de specialitate. O serie de publicații mai vechi referitoare la Transilvania au fost identificate în continuare în Biblioteca Centrală Universitară Cluj-Napoca, în Biblioteca Departamentului de Geologie al Universității Babeș-Bolyai, în arhive de la foste întreprinderi de stat, dar și în biblioteci internaționale online.

1.3. Activități pe teren

Campaniile de teren au fost efectuate încă de la începutul anului, în mai multe teritorii românești. La fel ca și în anul precedent, cercetarea efectuată s-a bazat pe modele conceptuale care ne revin, subsecvent verificate prin prospecțiuni geologice-paleontologice, urmate de săpături sistematice în diversele arii care sunt de interes major pentru proiect, cu procesări specifice paleontologiei animale ori vegetate, direct pe teren ori în laborator.

Într-o primă etapă, o parte din echipă a re-verificat zone de interes din apropierea localităților Alba Iulia (jud. Alba), Sebeș și Călan (Jud. Hunedoara) pentru a prospecta o parte din arealele înconjurătoare care ar putea fi ofertante în a oferi fosile paleogene *in situ*, dar și remaniate în depozite subsecvente, mai tinere sub aspect geologic.

A urmat o perioadă de prospecțiuni pe o extinsă suprafață a Județului Bihor, în care am parcurs sistematic o serie de trasee în căutarea unor eventuale depozite paleogen-oligocene. Deocamdată, nu există certitudini pentru depozite de asemenea vârste. În paralel însă, am examinat unele probe de carote mecanice, dar și documentații de sonde (log-uri ale găurilor de sonde, secțiuni geofizice de diferite tipuri), îndeosebi geotermale, pentru a vedea în ce măsură depozitele paleogene aferente trough-ului Maramureș-Solnok se extind eventual înspre sud. Am focalizat atenția asupra horstului Biharea, care însă s-a dovedit a nu găzdui secvențe sedimentare paleogene.

În zona Carpaților Orientali, în județele Neamț și Bacău, am reluat campaniile de teren, în încercarea de a găsi zone de țarm de la limita Eocen/Oligocen, și pentru a consulta colecțiile

muzeale. Totodată, am început să lucrăm la identificarea fosilelor de vertebrate menționate în raportul precedent. Acestea sunt în continuare în studiu, în scopul publicării lor.

Săpăturile din depozitele continentale de la Morlaca au continuat și în acest an, și în continuare ne-au adus satisfacții în ceea ce privește bogăția și diversitatea materialului fosil. O parte dintre fosilele recuperate din nivelul de concentrare au fost deja preparate și sunt în curs de determinare, dar așteptăm să finalizăm de preparat și altele adiționale, pentru a desluși dacă aparțin aceluiași taxoni descoperiți deja în anul precedent. Cum am menționat și în etapa I, acestea provin din Formațiunea de Valea Nadășului (Priabonian) și dovedesc procese de migrare ale unor mamifere mari de sorginte asiatică, care preced sub aspectul timpului geologic respectiv, evenimentul "Grande Coupure" în sensul clasic al termenului.

Frecvent în acest an am continuat examinarea colecțiilor Muzeului Țării Crișurilor din Oradea pentru fosile paleogene, multe dintre preparările de laborator fiind efectuate în laboratorul aceluși muzeu (în mod deosebit cele de mare finețe).

Investigațiile paleontologice și monitorizările din împrejurimile municipiului Cluj-Napoca au continuat, datorită faptului că aici se află cantonate aflorimente devenite celebre la nivel mondial. Localități de referință precum Rădaia, Mera și Suceag, dar și zone din aria municipiului în discuție au fost monitorizate continuu (săptămânal), în principal aflorimentele din albia râului Someșul Mic, unde poate fi urmărită o succesiune care surprinde și limita Eocen/Oligocen, la nivelul Formațiunii Marnelor de Brebi.

Alte zone de o importanță geologică deosebită au fost parcurse. Printre acestea se numără localități precum Zimbor, Jibou, Cuciulat. Investigarea lor rămâne a fi continuată în proiect, având în vedere că în aceste localități aflorează îndeosebi depozite continentale tipice pentru câmpii fluviale în care umpluturile sedimentare ale canalelor se pot dovedi ofertante pentru fosile de micro și macrovertebrate, dar și secvențe marin-litorale, în care fosile ale unor reprezentanți tereștri au putut ajunge prin mobilizările hidrodinamice determinate de către cursurile de ape de pe continent.

1.4. Determinarea taxonilor, identificarea tafocenozele locale

Cea mai mare parte a fosilelor descoperite atât anul trecut cât și anul acesta, în colecțiile muzeale consultate și pe teren, se află în continuu în curs de preparare și de determinare. Printre acestea se numără varii taxoni de mamifere terestre și marine de talie relativ mare (de exemplu sirenieni,

brontotheri, antracotheri etc.) dar și mamifere terestre de talii medii și mici. Reptile precum crocodilienii au început să devină de interes pentru tafocenozele locale, așa cum se va putea observa în lucrarea expediată pentru publicare la revista *Comptes Rendus Palevol*, dar și cea publicată în *Frontiers*. Crocodilienii sunt excelenți indicatori paleoambientali, iar reconstituirea istoriei lor cenozoice de interes pentru cercetările noastre o excede chiar pe cea care se referă strict la intervalul Eocen Superior-Oligocen Inferior. Anceștrii de la finele Paleocenului pot fi indicativi pentru tendințe evolutive și/sau adaptative. Păsările paleogene ce le-am identificat în anumite colecții muzeale (Muzeul Județean Neamț) vor putea să ofere mai multe detalii despre migrațiile sezoniere petrecute pe întreaga suprafață a Eurasiei dar și spre Africa. Alte forme de vertebrate relevante (chelonieni, reptile mici etc.) sunt în continuare în studiu pentru a stabili relevanța lor în reconstituirile și corelările lanțurilor trofice locale, regionale și continentale. Forme de vertebrate marine precum peștii priabonieni de la Leghia ne-au oferit informații de ordin paleogeografic și nu numai. Cum am menționat și în anul precedent, deși inițial nu era prevăzut, pentru întregirea imaginilor referitoare la ecosisteme în ansamblul lor, am început să studiem și forme de nevertebrate precum moluștele, acestea fiind de interes pentru proiect, deoarece pot fi găsite chiar la limita Eocen/Oligocen, și oferă informații ambientale adiționale noi în raport cu cele cunoscute până în prezent. Nici plantele de tipul carofitelor nu au fost omise, deoarece taxonii aferenți acestui grup de plante se dovedesc a avea valoare biostratigrafică.

1.5. Reconstruirea paleobiocenozelor prin corelarea cu mediile depozitionale

În urma analizelor geologice și paleontologice efectuate până în prezent am stabilit o serie de detalii referitoare la aspectele sistematice ale biodiversităților din intervalul Eocen – Oligocen, mai exact ale celor din nord-vestul Bazinului Transilvaniei și sectorul sudic al bazinului de sedimentare. Așa cum am mai semnalat, un exemplu este oferit de crocodilienii din asociațiile în discuție: gavialii nu sunt semnalati din nord-vestul Transilvaniei, de unde avem date referitoare doar la prezența aligatorilor (*Diplocynodon*). O astfel de distribuție diferențiată este un argument pentru lanțuri trofice diferite, în cele două zone în discuție. Crocodilul aligatoroid bazal *Diplocynodon kochi* colectat din Formațiunea Calcarului de Cluj (Eocenul târziu, Priabonian) din fosta carieră Mănăstur de la Cluj-Napoca, reprezintă una dintre cele mai estice apariții pentru Diplocynodontidae la nivel european. Noi fosile pe care le-am adăugat, precum și elemente post-

craniene, oferă noi informații cu privire la caracteristicile de diagnoză, relațiile filogenetice și stilul de viață al acestui taxon, extinzând arhiva fosilă aferentă acestui grup cu patru noi localități din sectorul nord-vestic al Transilvaniei. Elementele diagnostice specifice care sunt evidențiate de holotip se referă la o suprafață de inserție extinsă pentru adductorii maxilarului de pe parietal și de pe squamosal, dar și la un unic dinte mărit, proeminent, pe mandibulă. Dinții care îl succed ca poziție pe mandibulă, la fel ca și alveolele care îi găzduiesc, expun comprimări laterale. Aceste atribute ar putea fi asociate strategiei de procurare a prăzii la această specie, prada referindu-se la taxoni din acel lanț trofic, atât continentali (fluviali și telmatici), dar și din medii marine costiere de mică adâncime, după cum indică tafonomia depozitelor fosilifere studiate. Dacă până acum climatul paleogen din acest interval era caracterizat strict drept "cald și umed", cu reconstrucții bazate îndeosebi pe palinomorfe, prezența "inelor de creștere" și "liniilor de sutură" pe prezygapofizele unei vertebre dorsale este indicativă mai degrabă pentru un climat sezonier instalat cu mult înainte de limita Eocen/Oligocen. Poziționată între faunele din vestul și estul Europei, populațiile de diplocynodontide din Bazinul Transilvaniei au supraviețuit probabil tranziției de la limita menționată, așa cum o sugerează Oligocenul timpuriu (Rupelian) din zonă. În orice caz, crocodilienii pariabonieni din nord-vestul Transilvaniei erau diferiți de formele mai timpurii, precum gavialii de la Turnu Roșu (=Porcești), și cu atât mai mult decât de taxonul care urmează a fi definit din depozitele continentale ale Formațiunii de Jibou, de la Jibou, paleocen terminale (o formă de crocodil diferită ca fizionomie, care adoptase strategii de vânatoare pe cât de diferite, pe atât de surprinzătoare; detalii urmează a fi raportate după publicarea datelor, deocamdată inedite). O posibilă explicație a acestei situații, așa cum am mai subliniat, ar putea deriva din efectele crizei bartoniene. În Europa de vest, pe parcursul acestui eveniment sunt consemnate restrângeri graduale de distribuție dirijate dinspre nord către sud: supraviețuitori termofili rămân doar în sectoarele sudice, acei reprezentanți dispărând din biodiversitățile septentrionale. Un astfel de model ar merita să fie confirmat/infirmat în Transilvania, fiindcă ar putea fi eventual corelat cu ceea ce se cunoaște deja din vestul continentului. Fosilele studiate provin majoritar din ambianțe sedimentare specifice câmpiilor fluviale, cu precădere din umpluturile clastice ale canalelor. Cazul localității Morlaca este ilustrativ, însă în aceeași tendință se încadrează și Rădaia. Dominanța revine depozitelor de over-bank, însă canalele sunt frecvente.

1.6. Inventarierea taxonilor fosili și înregistrarea ansamblurilor și a distribuției taxonilor

Taxonii determinați vin în completarea celor semnalati în anul care a trecut, care se refereau la: gavialoide (Turnu Roșu = Porcești), brontotheri (una de talie foarte mare, asemănătoare genului asiatic *Embolotherium*, și o a doua, de talie medie-mică, care poate fi apropiată de *Dolichorhinus*), un anthracother asociat la *Prominatherium dalmatinum*, a unui amynodontid determinat ca *Aminodontopsis* aff. *bodei*, toate aceste ultime vertebrate mari provenind de la Morlaca. Aceștia li se adăgă în momentul de față diplocynodontidae (*D. kochi*, dar și forme încă nedeterminate care provin îndeosebi din depozitele priaboniene ale Formațiunii de Turbuța, de la Treznea), un crocodilian cărui i-am atribuit un nume nou din depozitele paleocene de la Jibou. Până acum de la nivelul Eocenului Superior nu erau cunoscuți taxoni de mamifere mici, cu excepția unor marsupiale, care în momentul de față pot fi atribuite genului *Peratherium*, descoperite la Treznea. Rezultat al cercetărilor recente, suntem în măsură să aducem precizări noi legate de rozătoare, despre care se cunoștea extrem de puțin. Aceste date adiționale permit o revizuire biocronologică pentru o serie de localități nu doar din România, ci și din întreaga Europă Centrală. Revizuirea vârstelor unor localități fosilifere (în prezent eocen târziu în loc de a fi oligocene) din sudul Germaniei și Republica Cehă indică faptul că asociațiile fosile și anumiți taxoni diferă față de cei din Europa vestică și indică două reinnoiri de referință: una petrecută la finalul Eocenului (care implică taxoni imigranți până nu demult considerați a fi strict post-Grande Coupure), și o a doua la începutul Oligocenului. Săpăturile efectuate de echipa noastră în depozitele având vârstele specificate au dus la semnalarea unor rozătoare cricetide cu afinități asiatice. Noi cricetide descoperite în Eocenul târziu din Transilvania (mai exact, reprezentanți ai genurilor *Wittenia*, *Bustrania* și *Eocricetodon*) contrastează cu asociațiile de final al Eocenului din sudul Germaniei și Republica Cehă, ele însele mai apropiate de taxonii descoperiți mai târziu, în Oligocenul din vestul Europei (e.g., *Eucricetodon*, *Pseudocricetodon*, *Paracricetodon*). La începutul Oligocenului, asociațiile de rozătoare devin mai asemănătoare între estul și vestul Europei, doar câțiva taxoni de origine asiatică mai diferențiind estul de vestul continentului. Semnalările revizuite de mamifere mari din Europa centrală și estică arată o diferență clară între Eocenul terminal și o mai omogenă distribuție la începutul Oligocenului, în concordanță cu observațiile efectuate pe cricetide. Toate aceste observații sugerează că "Grande Coupure" sensu Stehlin ar putea fi o excepție restrânsă în final la marginea extrem vestică a continentului european (Belgia,

Anglia, Franța, Spania și Elveția), arii izolate de restul Europei prin grabenul Rinului și ”Marea molasică”. În restul Europei, tranziția a fost mult mai complexă, implicând numeroase migrații care au urmat diferite căi de dispersie.

1.7. Determinarea relațiilor între taxoni și medii

Relațiile dintre taxoni și medii sunt cât se poate de evidente în majoritatea localităților studiate, iar concluziile sunt bazate pe studiul taxonilor determinați și indicațiile de paleomedii furnizate de alte tipuri de investigații, precum cea sedimentologică. Pentru Eocenul marin costier din aria clujeană putem indica fără multe ezitări că ne aflăm în fața unei platforme continentale carbonatice în care calcarele au fost edificate în special prin participare algală și microfaunistică (foraminifere mici) la care se adaugă în special în anumite nivele participarea masivă a moluștelor (*Vulsella dubia transylvanica*) și a altor participanți (echinodermate, etc.). Cunoaștem că această platformă carbonatică a suferit episoade de exondare, cu carstificări superficiale, de suprafață. Resturile de *Diplocynodon* fie au fost aduse de cursurile fluviale de pe continent după moartea animalului, fie dovedesc capacitatea acestui crocodil de a fi efectuat incursiuni (posibil legate de vânatoarea prăzii) în bazinul marin. Acest aspect rămâne de elucidat în continuare. Crocodilienii de acest tip din alte localități dovedesc că viețuiau în același tip de medii, mai mult decât atât, cu tendințe clar mlăștinoase, cum este cazul localității Treznea. Pentru crocodilianul mai vechi de la Jibou, el semnifică un reprezentant eminent terestru, capabil a se fi deplasat pe teren ferm cu viteză considerabilă. Este posibil să fi petrecut însă și intervale de timp în apă, în proximitatea țărmului, unde vâna probabil țestoase dortokide. Alte exemple indicative pentru paleomedii cu specificitate sunt oferite de sirenienii din grupul dugongidelor, care preferau ape costiere, puțin adânci, sau zone estuariene, în care făceau probabil incursiuni pentru a se adăposti de prădători de tipul rechinilor. Cricetidele priaboniene din diferite localități precum Treznea sau Bociu, la fel ca și cele oligocene de la Cluj-Napoca, Suceag ori Mera sunt indicative pentru prezența unor suprafețe ierboase. Pentru Priabonian, sunt cunoscute deja asociații floristice (flora de la Gârbău) care indică gradualități de distribuție a covorului vegetal, cu diferențieri între zone arboricole aflate în vecinătatea cursurilor și întinderilor de ape și zonele aflate la o oarecare depărtare de astfel de zone, care se prezentau sub forma unor întinderi ierboase mai extinse. Tendința acesta de extindere a suprafețelor ierboase a continuat cu siguranță în Oligocen, când degradările climatice devin din

ce în ce mai evidente. În consecință, aceste rozătoare pot fi considerate elemente indicative pentru astfel de paleomedii. Totuși, anumite diferențieri de interpretare se cuvin conturate: în cazul localității Treznea, participarea cricetidelor nu este foarte consistentă, drept pentru putem aprecia aceste fosile ca nefiind strict autohtone în tafocenoză: ele au putut proveni de la anumite distanțe, fiind aduse în mediul mlăștinos de carnivore ori de păsări prădătoare. Pentru această localitate presupunem existența unor zone arboricole bine reprezentate, dovedite de prezența marsupialelor de tip didelphid.

1.8. Analiza rocilor în secțiuni subțiri și determinarea principalelor tipuri de roci și a faciesurilor depozitionale

Analizăm în continuare mineralogia rocilor aferente orogenului Apusenilor, îndeosebi cele aferente Unității de Bihor și pânzelor de șariaj acoperitoare (sistemele de Codru și de Biharia) în vederea determinării eventualelor arii sursă, pentru a contura mai bine paleogeografia zonei. În această discuție intervin fără îndoială și detaliile referitoare la mișcările de rotație ale cratonului Preapulian. La fel ca și anul precedent, subliniem în continuare absența participativă a rocilor eruptive banatitice, pe care o vom explica în publicațiile care urmează. Totodată, nivelele cu calcare lacustre identificate în anul precedent, nivele care pot fi asemănate celor cunoscute din alte zone ale Transilvaniei tot din depozite paleogene (e.g., Rona, Horlacea), sunt în curs de analiză. Ceea ce le face interesante pentru studii, este vârsta lor priaboniană. Deocamdată, încă încercăm să determinăm extensia lor areală, dincolo de limitele localității Morlaca, îndeosebi către sud-est, dar și înspre nord, la Hodiș. Pentru acestea am luat în vedere determinarea faciesului, pentru a putea identifica ce evenimente au dus la acumularea apelor dulci în acest episod geologic.

1.9. Analize sedimentologice complexe

Analize sedimentologice complexe efectuăm în continuare asupra zonei Morlaca, dar și asupra nivelelor de la Bociu, Suceag și pentru arealul Cluj-Napoca. Acestea sunt încă în stadiu incipient, deoarece munca pentru astfel de analize este migăloasă și trebuie parcurs mai multe etape în vederea obținerii unor rezultate concrete cu referire la evoluția sedimentologică a unui afloriment, la scară mică. Împreună cu datele ce le vom obține după studiile paleontologice și geologice locale, dar și cu date globale din aceleași perioade geologice, vom putea caracteriza cu precizie

modalitatea de evoluție a zonelor de interes, fapt care ne va putea ajuta să vizualizăm mult mai bine dezvoltarea paleogeografică propriu-zisă din aceste zone, în context paleoclimatic global.

1.10. Stabilirea ansamblurilor principale, corelarea diferitelor formațiuni, crearea de grafice paleoecologice

Ansamblurile floristice și faunistice au fost completate cu noi elemente sistematice, așa cum s-a subliniat deja în raport. De această manieră, putem afirma că au fost aduse contribuții pentru imagini mai elaborate la nivelul ansamblurilor faunistice din localitățile eocene și oligocene precizate. Ca și elemente de corelare, cricetidele sunt elemente valoroase, fiindcă permit corelarea unor localități eocen superioare precum Treznea și Bociu aflate, după cum este bine știut, în arii de sedimentare diferite în depresiunea Transilvaniei, i.e., Gilău vs. Meseș (e.g., Popescu, 1984, Rusu 1987). În alte situații, corelările bazate exclusiv pe elemente faunistice rămân dificile, în absența unor taxoni comuni, așa cum este cazul în privința diversității titanotherilor: cei de la Morlaca, deja specificați în raport, sunt diferiți de *Brachydiastematherium transsylvanicum* de la Rădaia. Atunci când sunt în discuție corelări între aflorimente ale unor localități aflate la mică distanță, așa cum este situația localităților Cluj-Napoca – Suceag – Mera – Sânpaul, dilemele sunt puțin numeroase, iar taxoni comuni au fost reperați. Ceea ce merită subliniat se referă la aspectele mai nuanțate: Cluj-Napoca la nivelul Formațiunii de Dâncu era o suprafață superficial inundată; Suceag și Mera reflectă paleomedii mai intense inundate, mlăștinoase și/sau estuariene, în care deja se dezvoltau tendințe telmatice, cu dezvoltare de nivele carbunoase; la Aghireș, dezvoltarea cărbunilor a atins un palier care a permis dezvoltarea unor strate de cărbuni exploatabili, cu valoare economică. Pentru zonele marine costiere, corelările sunt susținute și de faunele de pești (am subliniat asociația de selacieni de la Leghia), dar și de sireniieni care, fără vreo excepție, se referă strict la dugongidae. Graficele paleoecologice urmează a fi elaborate în momentul în care vom acumula suficiente elemente sistematice care să le confere consistență și implicit, credibilitate.

1.11. Analize complexe ale rezultatelor: compararea ecosistemelor din România cu cele echivalente europene, identificarea specificităților celor românești, corelarea altor ecosisteme pentru a înțelege originea și evoluția lor

Acest obiectiv se află în etapă intermediară, fiind necesare date mult mai consistente referitoare la principalele secțiuni geologice aflate în investigație. Deși au fost deja colectate o serie de date privitoare la aflorimente și succesiuni din străinătate (Cehia, Franța, Germania, Turcia, Bulgaria etc.) și au fost stabilite contacte cu colegi care au acumulat o experiență asupra succesiunilor de sorginte continentală din Europa și din țară, investigațiile continuă. Pe măsură ce determinăm noi taxoni, ecosistemele românești încep să se contureze.

Acestea fiind menționate, considerăm că am îndeplinit obiectivele propuse pentru acest an. În ceea ce privește Ob.3. putem spune că avem în continuare materialele pregătite pentru analizele propuse, dar le vom face cu prima ocazie în anul următor. Alături de acestea, în anul următor vom adăuga și baza de date cu scanări profesionale 3D ale unor fosile care sunt deja publicate sau care vor fi publicate, această bază de date devenind așadar prima de tipul acesta de pe teritoriul României.

2. Rezultate și diseminare

Diseminarea cercetării în etapa a doua s-a realizat după cum urmează: am avut participări la 9 conferințe internaționale și 4 naționale. Pe lângă acestea, am participat și la două manifestări științifice pentru public. În ceea ce privește publicațiile, avem 4 abstracte, două articole indexate BDI și două articole indexate ISI. Un articol ISI a fost deja publicat, iar ultimul dintre ele a fost trimis spre publicare. Putem spune astfel că îndeplinim livrabilele pentru anul 2023.

2.1. Participări la conferințe în anul 2023

Conferințe internaționale și cu participare internațională

- Maridet O., Tissier J., Becker D., Codrea V. New data on the Eocene-Oligocene cricetid rodents of Central and Eastern Europe: Towards a new scenario of the “Grande Coupure” for all mammals in Europe. 2nd Asian Palaeontological Congress Tokyo, Japan, 3–7 August 2023.

- Codrea A. V., Venczel M., Solomon A. Al., Bordeianu M., Fărcaș C., Baciuc S.. Schimbările de mediu cenozoice: cauze, consecințe. Muzeul Județean Mureș, Secția de Științele Naturii, Conferința de comunicări științifice cu participare internațională, Preocupări recente în cercetarea, conservarea și valorificarea patrimoniului cultural, Ediția XVII, Târgu Mureș, 7-9 iunie 2023.
- Grădianu I., Codrea A.V.. *Pristigenys* sp. (Perciformes: Priacanthidae) din formațiunile oligocene de la Schela - Vârfuri. Muzeul Județean Mureș, Secția de Științele Naturii, Conferința de comunicări științifice cu participare internațională, Preocupări recente în cercetarea, conservarea și valorificarea patrimoniului cultural, Ediția XVII, Târgu Mureș, 7-9 iunie 2023.
- Veress L., Codrea A.V. (2023). A catalogue of fossil sirenians housed in the Museum of Palaeontology-Stratigraphy, "Babeș-Bolyai" University, Cluj-Napoca, Romania. The Museum of Oltenia Craiova Natural Sciences Department. The Scientific International Conference The Museum and Scientific Research The 30th Edition, Book of Abstracts V, p. 44, September 7th-9th, 2023 Craiova, Romania.
- Trif N., Codrea V.A., Pleș G., Bordeianu M. (2023). An upper Eocene fish fauna from Leghia Limestone (Transylvanian Basin, Romania). The 14th Romanian Symposium on Palaeontology, Bucharest September 14-15 2023.
- Codrea V.A., Venczel M., Solomon Al., Bordeianu M., Fărcaș C. (2023). The anthracotheres of Romania (Preliminary results). The 14th Romanian Symposium on Palaeontology, Bucharest September 14-15 2023.
- Venczel M., Codrea A.V., Solomon Al., Fărcaș C., Trif N.. Cenozoic crocodylians from the Transylvanian Basin. Sesiunea internațională de comunicări științifice a Muzeului Țării Crișurilor Oradea – Complex Muzeal, Interferențe. Trecut, prezent, viitor/The International Scientific Communications Session of the "Țării Crișurilor" Museum Complex, Oradea, Interferences. Past, Present, Future, Ediția a II-a 12-13 octombrie 2023.

- Bordeianu M., Novac M., Codrea V.. New data on the Biharia horst documented by deep drilling. Sesiunea internațională de comunicări științifice a Muzeului Țării Crișurilor Oradea – Complex Muzeal, Interferențe. Trecut, prezent, viitor/The International Scientific Communications Session of the “Țării Crișurilor” Museum Complex, Oradea, Interferences. Past, Present, Future, Ediția a II-a 12-13 octombrie 2023.
- Veress L., Codrea A.V.. List of sirenian fossils housed in the Bethlen Gábor College in Aiud, Romania. Sesiunea internațională de comunicări științifice a Muzeului Țării Crișurilor Oradea – Complex Muzeal, Interferențe. Trecut, prezent, viitor/The International Scientific Communications Session of the “Țării Crișurilor” Museum Complex, Oradea, Interferences. Past, Present, Future, Ediția a II-a 12-13 octombrie 2023.

Conferințe naționale

- Codrea V., Venczel M., Bordeianu M., Solomon Al., Fărcaș C., Baciú S.. Schimbările climatice cenozoice, impactul lor în evoluția paleomediilor și hominidelor. Muzeul ”Vasile Pârvan” Bârlad, Sesiunea Internațională de comunicări științifice, Ediția a XVIII - a, 19 - 20 mai 2023, Bârlad.
- Grădianu I., Codrea A.V.. "*Pristigenys spinosus* (Blainville, 1818) (Perciformes: Priacanthidae) din formațiunile oligocene de la Schela - Vârfuri". Consiliul Județean Gorj, Muzeul Județean Gorj ”Alexandru Ștefulescu”, Simpozionul Național Ion Popescu-Voitești ”Trecut și prezent în cercetările geologice și arheologice din România”, Târgu-Jiu, 4-7 Octombrie 2023.
- Codrea A.V.. Localități reper pentru evenimentele paleogene din Transilvania. Consiliul Județean Gorj, Muzeul Județean Gorj ”Alexandru Ștefulescu”, Simpozionul Național Ion Popescu-Voitești ”Trecut și prezent în cercetările geologice și arheologice din România”, Târgu-Jiu, 4-7 Octombrie 2023.

- Codrea V., Venczel M., Solomon Al., Bordeianu M., Fărcaș C., Horga M.. Bioevenimentul "Grande Coupure" și evenimentele climatice subsecvente – dovezi din România. Complexul Muzeal Bistrița-Năsăud, Conferința națională de comunicări științifice, Ediția XXIX, 3-4 Noiembrie 2023, Muzeul Bistrița.

Conferințe pentru public

- Codrea A.. Lumea după dinozauri. Conferințele Complexului Muzeal Național Neamț, 22 Iunie 2023. Muzeul de Artă, Piatra Neamț.
- Codrea A.V., Solomon A., Bordeianu M., Stoicescu V.. Lumea după dinozauri: Începuturile vieții moderne. Noaptea Muzeelor, Muzeul Județean Mureș. 13 Mai, Târgu Mureș.

2.2. Publicații

Abstracte

- Maridet O., Tissier J., Becker D., Codrea V., 2023. New data on the Eocene-Oligocene cricetid rodents of Central and Eastern Europe: Towards a new scenario of the "Grande Coupure" for all mammals in Europe. 2nd Asian Palaeontological Congress Tokyo, Japan, 3–7 August 2023, p. 164.
- Veress L., Codrea A.V., 2023. A catalogue of fossil sirenians housed in the Museum of Palaeontology-Stratigraphy, "Babeș-Bolyai" University, Cluj-Napoca, Romania. The Museum of Oltenia Craiova Natural Sciences Department. The Scientific International Conference The Museum and Scientific Research The 30th Edition, Book of Abstracts V, p. 44, September 7th-9th, 2023 Craiova, Romania.

- Trif N., Codrea V.A., Pleș G., Bordeianu M., 2023. An upper Eocene fish fauna from Leghia Limestone (Transylvanian Basin, Romania). The 14th Romanian Symposium on Palaeontology, Abstract book: 122-133, Bucharest, September 14-15.
- Codrea V.A., Venczel M., Solomon Al., Bordeianu M., Fărcaș C., 2023. The anthracotheres of Romania (Preliminary results). The 14th Romanian Symposium on Palaeontology, Abstract book: 35-36, Bucharest, September 14-15.

Articole ISI

- Girbau J.S., Bordeianu M., Codrea A.V., 2023. Charophyte flora from the Oligocene fossil site of Suceag (Transylvanian Basin, Romania). Review of Palaeobotany and Palinology, 312, 104861. – **trimis în decembrie 2022 a fost publicat.**

•

<https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2023.104861>

- Trif N., Codrea A.V., Pleș G., Bordeianu M., 2023. The Priabonian fish from Leghia (Transylvanian Basin, Romania). Historical Biology

<https://doi.org/10.1080/08912963.2023.2253273>

- Venczel M., Codrea V.A., 2023. Un nouveau crocodylien planocraniidé du Paléocène tardif de Jibou, Roumanie. Comptes Rendu Palevol. **Trimis la publicare.**

Articole BDI

- Venczel M., 2023. Updating the fossil record of the alligatoroid crocodylian Diplocynodon from the late Eocene of Transylvanian Basin. Frontiers in Amphibian and Reptile Science. <https://doi.org/10.3389/famrs.2023.1217025>
- Bordeianu M., Novac M., Codrea V., 2023. New data on the Biharia Horst documented by deep drilling. Nymphaea. **Acceptat la publicare.**

Website proiect: <https://palrom.granturi.ubbcluj.ro/>

3. Rezumat pentru anul 2023

Realizările din a doua etapă au răspuns, ca și anul trecut, așteptărilor, fără să întâmpinăm obstacole insurmontabile. Cu excepția unui singur obiectiv (Ob.3.), toate celelalte au fost îndeplinite cu succes, și vor fi duse la bun sfârșit în etapa ce urmează.

Toate activitățile menționate în proiect pentru a doua etapă au fost parcurse, urmând ca finalitățile să se poată concretiza în etapa următoare, dar și până atunci (sub formă de publicații).

Deplasările pe teren s-au dovedit utile, echipa implicată în proiect reușind să colecteze material fosil generos sub aspect cantitativ, dar și divers. Informațiile geologice și paleontologice colectate de pe teren sau dobândite prin studii bibliografice și sedimentologice vor fi reunite și în etapa viitoare, acestea urmând să dezvolte consistent cunoașterea existentă până în momentul de față. Toate analizele începute decurg cum ne așteptăm, și vor da rezultate atât timp cât sunt continuate.

Am reușit, în continuare, să identificăm fosile și în unele colecții muzeale, acestea fiind de interes deosebit pentru proiect. La fel ca în etapa precedentă, în puține situații am realizat deplasări pe teren în paralel cu examinarea unor colecții muzeale, în intervale coincidente unor simpozioane/conferințe. Am reușit astfel să participăm la unele sesiuni fără a apela la cheltuieli suplimentare, economisind așadar unele sume din bugetul alocat proiectului.

Am reușit să participăm cu 9 lucrări la congrese/conferințe/simpozioane internaționale și la 4 naționale. Printre cele internaționale se numără și cel mai mare Congres paleontologic asiatic organizat la Tokyo (Japonia), unde România a fost pusă într-o lumină bună pe plan mondial în ceea ce privește bogățiile de informații paleontologice ce pot fi culese din fosilele terțiare ce se găsesc aici. Printre altele, am participat și la două evenimente pentru popularizarea științei.

Între publicațiile din proiect menționăm: 4 abstracte în engleză; 2 articole în reviste indexate BDI, dintre care unul este publicat iar celălalt este acceptat la publicare; 2 articole indexate ISI, din care unul este publicat, iar al doilea este deja trimis la publicare.

Director proiect, Vlad A. CODREA