

## **Raport de cercetare pentru perioada ianuarie-decembrie 2012**

### **Proiect PN-II-ID-PCE-2011-3-0025**

Obiectivele specifice ale proiectului pentru anul 2012 prevăd două perioade de studiu în laborator (ianuarie-martie – OB2–și octombrie-decembrie – OB 5 – precum și două etape de teren (aprilie-iunie – OB 3 – și iulie-septembrie – OB 4). I afară de acestea, un obiectiv general se referă la comparații ale arealului studiat cu alte areale de dezvoltare a unor depozite similar din țară și străinătate.

Activitățile desfășurate în etapa de laborator au vizat prelucrarea probeleor (colectate pe de o parte în 2011, iar pe de altă parte în cele două etape de teren din 2012), analiza microscopică a acestora și pregătirea, pe baza rezultatelor obținute a unor comunicări științifice la simpozioane naționale și internaționale.

Pentru etapa de teren au fost efectuate mai multe campanii, atât în Piatra Craiului-Dâmbovicioara, cât și în alte areale din Carpați. Au fost studiate și s-au colectat probe din următoarele profile: Padina închisă-Brâna Caprelor, Valea Vlădușca, Valea Coacăzei și Dealul Sasului. Au fost de asemenea efectuate mai multe profile parțiale în versantul estic al crestei principale a Pietrei Craiului și s-au studiat olistolitele din Poiana Zănoaga. De asemenea, au fost efectuate studii în Pădurea Craiului și zona Hațeg-Pui, două dintre arealele alese pentru comparații. În plus, au fost analizate câteva probe provenind din localitatea Stramberk (Cehia), localitate tip a faciesului Jurasicului superior calcaros din Carpați.

## Rezultate

### **1. Depozitele Jurasicului superioare din Piatra Craiului**

Depozitele carbonatice probate în versantul vestic al Pietrei Craiului corespund părții inferioare și mediane a “calcarelor albe”. S-au identificat două mari asociații de facies: (1) rudstone intraclastic-bioclastic (brecii-microbrecii recifale) și (2) boundstone coral-microbial (bioconstrucții).

Nivelurile de microbrecie au grosimi metrice. Microfaciesurile component sunt rudstone intraclastic-bioclastic și rudstone-grainstone bioclastic. Sunt slab sortate și conțin claste angulare reprezentate prin bioclaste (echinoderme, corali, gastropode) și cruste microbiale. Forma și compoziția lor arată un transport redus în mediu de pantă recifală.

Bioconstrucțiile constau din baffelstone cu sediment intern de tip wackestone peloidal, framestone cu sediment intern de tip wackestone-packstone, și bindstone cu organisme incrustante.

Asociația micropaleontologică este reprezentată de *Crescentiella morronensis*, *Radiomura cautica*, *perturbatacrusta leini*, *Coscinophragma* sp., *Koskinobulina socialis*, *Protopenneroplis* sp., *Charentia evoluta*, *Lituola baculiformis*. Sunt prezente microorganism incrustante de tip *Bacinella-Lithocodium*.

Pe baza compoziției, a mărimii granulare și a formei fragmentelor carbonatice, microbreciile carbonatice sunt atribuite unor curgeri gravitaționale într-un mediu de pantă de self, tipic pentru o margine de platform carbonatică. Asocierea sedimentului intrarecifal cu cruste microbiale indică rate de sedimentare scăzute care favorizau inițierea și dezvoltarea bioconstrucțiilor. Acestea corespund crestei șelfului și au constituit area sursă a curgerilor gravitaționale de pe pantă.

În partea nordică a sinclinalului (Poiana Zănoaga), conglomeratele cretacee includ blocuri mari (olistolite) de calcare, atribuite în parte Tithonianului, în parte Barremianului. O mare parte a acestor olistolite constă din depozite peritidale (cu frecvente calcare fenestrale) un conținut micropaleontologic relativ sărac, în care apar însă foraminifere cuneolinidae care par

să ateste vârsta lor barremiană. Unul dintre olistolite însă, care formează proeminența cunoscută ca Silha lui Căiță, s-a dovedit a fi foarte bogat fosilifer, cu frecvente dasycladale mari, vizibile pe suprafețele de alterare. Din cadrul acestui olistolit am studiat mai multe zeci de eşantioane în vederea identificării microfaciesurilor, a microfosilelor și a determinării vârstei depozitelor carbonatice respective.

### **Principalele tipuri de microfacies**

Probele analizate din calcarele care afloră în Silha lui Căiță sunt dominate de microfaciesuri bioclastice.

1) **Grainstone bioclastic grosier** este microfaciesul cel mai frecvent întâlnit. Bioclastele sunt reprezentate prin fragmente mari de gastropode, bivalve, rare fragmente de corali, fragmente de crabi (*Carpathocancer*), foarte rare fragmente de echinoderme, alge dasycladale mari, foraminifere bentonice, inclusiv foraminifere incrustante (*Coscinophragma*), cyanobacterii de tip rivulariaceu și oncoide cyanobacteriene. Sunt prezente uneori rare ooide. Peloidale, uneori frecvente în sedimentul de baza, provin cel mai probabil din bioclaste micritizate. Pe bioclastele mari, sau în golurile din cadrul acestora există depuneri micritice sau micropeloidale de natură microbială. În unele cazuri, există un ciment de menisc iar pe bioclaste franje de micrit microstalactitic.

Există câteva varietăți ale acestui tip de microfacies, funcție de dimensiunea și tipul granulelor: *grainstone bioclastic*, sau *peloidal-bioclastic mediu grosier*, uneori cu frecvente foraminifere de tip *Andersenolina*, sau *grainstone grosier cu noduli microbialitici*.

2) **Grainstone ooidic**. Ooidele au nucleu alcătuit cel mai adesea dintr-un peloid sau intraclast micritic, mai rar dintr-un bioclast, și cortex concentric. Bioclastele sunt reprezentate prin fragmente de gastropode, rare foraminifere, dasycladale și fragmente de bindstone microbial. Există unele varietăți cu ooide mai mici, cu trecere bruscă la wackestone cu fragmente de ooide.

3) **Grainstone fin peloidal, bioclastic, fenestrat**. Peloidale sunt de dimensiuni relativ mici, dispuse în pături succesive, separate de spații fenestrale. Conține structuri microbiene, inclusiv de tip *Crescentiella*. Sunt prezente de asemenea tuburi de viermi. Există unele varietăți ale acestui tip de microfacies: *grainstone peloidal-bioclastic*, cu trecere la wackestone intraclastic; *grainstone fin peloidal*, *packstone fin peloidal*, *fenestrat*.

4) **Grainstone peloidal-fenestrat**, cu peloidale medii-granulare, cu mici noduli microbialitici.

5) **Grainstone/packstone intraclastic**. Claste angulare, micritice sau peloidale prinse într-un ciment sparitic sau liant micritic. Uneori microbrecciile cu liant micritic au claste de dimensiuni și origini diferite: intraclaste peloidale, fragmente de corali, fragmente de microbialite.

6) **Bindstone cu structuri bacinellide și diverse bioclaste**. Structurile bacinellide prind în rețeaua lor rare fragmente de echinoderme, dasycladale și foraminifere (*Coscinophragma*) și uneori oncoide micritice.

7) **Boundstone coraligen-microbialitic**. Alcătuit din corali coloniali în asociație cu diverse structuri microbialitice incrustante, inclusiv structuri stromatolitice.

8) **Wackestone intraclastic (microbreccie)**

**Asociația micropaleontologică** identificată constă din alge calcaroase și foraminifere. Dintre alge sunt prezente: *Petrascula bursiformis* (ETALLON) (foarte frecvent), *Petrascula* sp., *Pseudocymopolia* cf. *jurassica* DRAGASTAN), *Salpingoporella pygmaea* (GUEMBEL), rare exemplare de *Clypeina sulcata* (ALTH), *Nipponophycus* sp. și cyanobacterii de tip rivulariaceu.

Foraminiferele sunt reprezentate prin: *Everticyclammina* sp., *Pseudocyclammina lituus* YOKOYAMA, *Charentia* sp., *Coscinophragma cribrosa* (REUSS), *Mohlerina basiliensis* (MOHLER), *Protopeneroplis ultragranulata* (SEPTFONTAINE), *Protopeneroplis* sp.,

*Nautiloculina bronnimanni* ARNAUD-VANNEAU, *Andersenolina alpina* (LEUPOLD), *Andesenolina* cf. *sagittaria* (ARNAUD-VANNEAU, BOISSEAU & DARSAC), *Andesenolina perconigi* NEAGU și “*Trocholina*” sp.

Microfaciesurile carbonatice identificate în calcarele din zona Silha lui Căiță indică o varietate de medii legate de diferite sectoare ale platformei carbonatice: de la bioconstrucții (marginile de platformă), la bancuri bioclastice grosiere (probabil platformă externă sau platformă internă deschisă cu hidrodinamică ridicată), până la medii peritidale, cu formare de pături microbiale și structuri fenestrate.

Asociația micropaleontologică identificată este tipică pentru intervalul Tithonian superior-Berriasian.

## **2. Depozitele Cretacicului inferior din Dealul Sasului și ale Jurassicului mediu din zona Rucăr**

Au fost realizate studii detaliate asupra secvențelor condensate ale Jurassicului și Cretacicului inferior care află în zona Rucăr-Dambovicioara – Dealul Sasului. Pentru zonele studiate au fost efectuate analize din punct de vedere sedimentologic, mineralogic și geochemic și paleontologic.

### **A. Discontinuitatea intra-valanginiană din zona Dâmbovicioara (Dealul Sasului versantul sud-vestic)**

Secvența studiată cuprinde o discontinuitate de tip „rock-ground” care reprezintă limita dintre calcare peritidale de varstă Berriasian-Valanginian inferior și calcare corespunzătoare marginii de șelf și șelfului distal (offshore) de varstă Valanginian terminal-Hauterivian bazal. Această discontinuitate intra-Valanginiană este un exemplu clar de discontinuitate (DS) de tip „inherited rock ground”(IRG. Clasificarea și încadrarea genetică a acestei discontinuități a fost realizată pe baza caracteristicilor morfologice ale suprafeței de discontinuitate (DS), a contrastului de facies dintre rocile de sub discontinuitate („underlying rocks” UR) și cele care acoperă discontinuitatea („overlying rocks” OR), cât și pe baza proceselor diagenetice care au afectat UR și DS. Contrastul de facies este marcat astfel:

UR (rocile de sub discontinuitate) sunt reprezentate prin packstone cu gastropode, grainstone bioclastic peloidal, packstone bioclastic peloidal-intraclastic, packstone/grainstone peloidal fenestral și packstone/wackestone fenestral peloidal-intraclastic, iar cele de peste discontinuitate (OR) prin claystone/mudstone cu glauconit, wackestone/packstone peloidal cu spiculi de spongieri, echinoide, ostracode, radiolari, foraminifere bentonice și planctonice.

În vederea reconstituirii proceselor diagenetice precum și evaluarea gradului de modificare în timp a diagenezei, s-au prelevat probe pentru analiza izotopilor stabili ai  $\delta^{18}\text{O}$  și  $\delta^{13}\text{C}$ .

S-au prelevat probe cu următoarea litologie: matrice micritică, cimenturi timpurii (sindepoziționale), cimenturi postdepoziționale precum și din rostrumurile belemnitelor.

Analizele izotopilor stabili ( $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ) care sunt în curs de realizare în Marea Britanie, ne vor permite o evaluare a condițiilor paleoclimatice în care a fost generată suprafața de discontinuitate, rezultatele fiind corelate cu informațiile de ordin petrografic și paleontologic.

Studiul variației rapoartelor izotopilor stabili, va fi folosit pentru corelări de ordin stratigrafic, prin înregistrarea anomaliilor de pe curbele evolutive ale  $\delta^{13}\text{C}$  și  $\delta^{18}\text{O}$ .

Suprafața de discontinuitate studiată este o discontinuitate complexă care prezintă o istorie polifazică, cu evenimente importante ce s-au succedat în timpul Valanginianului, evenimente:

(I) cimentare marină timpurie în mediu intertidal-supratidal: calcitul pelicular fibros sau granular precipitat ca o primă generație de ciment urmat de cimenturile microstalactitice și de menisc; cimentul fibros pelicular a fost precipitat uniform în jurul peloidelor și a cavităților iar spațiile poroase intergranulare rămase libere au fost umplute cu ciment sparitic și silt vados

(II) expunere subaeriană, cu formarea unor niveluri brecifiate și suprafețe de paleocarst; brecifieri, urme de rădăcini și suprafețe neregulate care intersectează structurile primare ale rocii carbonatice;

(III) colonizarea suprafeței exondate cu structuri asemănătoare lichenilor;

Aceste structuri, acoperă suprafața de discontinuitate, fisurile, fracturile și cavitățile din topul calcarelor peritidale valanginiene. Structurile asemănătoare talului lichenilor prezintă un aspect tubular cu ramificații dichotomice, sau sub formă de lobi încovoiați cu suprafețe superioare netede, ușor convexe.

(IV) inundarea platformei este argumentată prin mineralizarea suprafeței de discontinuitate (DS) cu fosfați, oxihidroxizi de fier și glauconit; suprafețele microcarstice, fisurile și fracturile umplute cu litoclaste angulare rezultate din calcarele pelagice și neritice și cruste fosfatice.

Analizele de chemostratigrafie realizate pentru prima dată în zona studiată au contribuit la elucidarea vârstei formării suprafeței de discontinuitate studiate dar și la reconstituirea evoluției paleomediului de sedimentare în care acesta s-a format.

Astfel, au fost realizate datări radiometrice pe glauconit ( $^{40}\text{K}/^{42}\text{Ca}$ ) precum și izotopii stronțului ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) la Universitatea din Arizona, Departamentul de Geotimpologie din Tucson, cu scopul de a determina vârstele absolute ale rocilor carbonatice ce acoperă suprafața de discontinuitate.

Vârstele obținute pe glauconit (K-Ca) se corelează foarte bine cu rezultatele obținute din evaluarea izotopilor de stronțiu, indicând intervalul Valanginian terminal - Hauterivian, adică 130 m.a. ( $\pm 3.0$  m.a.)

### ***B. Secvențele condensate ale Jurasicului mediu din zona Rucăr- Bran (Valea Purcarelui, Gruitul Lupului)***

Istoria evoluției domeniului Getic pe parcursul Jurasicului mediu este documentată prin succesiunile litostratigrafice din cadrul arealului carpatic într-un număr restrâns de zone în care aceste succesiuni pot fi observate.

În acest an am identificat o nouă occurență a depozitelor condensate ale Jurasicului mediu care afloră în zona Rucăr – Dambovicioara. Existența Jurasicului mediu în partea extrem vestică a culoarului Rucăr-Bran a fost evidențiată de Ioan Simionescu, în lucrarea “*Fauna Calloviana din Valea Lupului*” și mai apoi prezentată succint de către Patrușiu. De la lucrarea lui Simionescu și Patrușiu și până azi, aflorimetele descrise de acesta nu au mai fost niciodată regăsite în ciuda eforturilor depuse de paleontologii interesați în studiul faunelor de ammonoidee.

Cercetările de teren intensive pe care le-am efectuat în această vară ne-au condus la identificarea deschiderilor cu calcare calloviene din Gruitul Lupului / Valea Lupului cât și descoperirea unei noi zone de aflorire a depozitelor jurasice pe o vale paralelă cu Valea Lupului/ Gruitul Lupului.

Sucesiunea litostratigrafică a depozitelor jurasice din această zonă este pentru prima dată descrisă în detaliu, rezultatele analizelor microfatale, geochemice și paleontologice urmând să fie publicate.

Harta geologică 1:50.000, foaia Rucăr, nu cuprinde noua occurență a Jurasicului mediu pe care noi o descriem pentru prima dată în cadrul acestui proiect de cercetare. Acest aspect este semnificativ, deoarece tectonica complicată a arealului carpatic face ca depozitele condensate

de varstă Jurassic mediu să afloreaze pe suprafețe destul de restrânse, în zone montane, cu relief accidentat.

Studiul detaliat al acestei secvențe stratigrafice s-a concretizat în evidențierea microfaciesurilor și analizarea fenomenelor diagenetice, studiul mineralogiei și geochimiei crustelor feruginoase asociate discontinuităților de tip hardground evidențiate, cât și analiza fenomenelor de micro-încrustare, micro-bioeroziune proprii acestor tipuri de discontinuități, alături de descrierea unei extrem de bogate faune de ammonidee.

Asociația de amoniti cuprinde specii care atestă prezența calovianului mediu și baza Callovianului superior. Întreg intervalul, este dominat de prezența speciilor din grupul *Reineckeidae*, cu o abundență relativă mai mare în exemplare în porțiunea mediană (Niv. 35,4 – 35,7), unde este omniprezența specia *Reineckeia anceps* – atestând Zona Anceps. Se remarcă în nivelele inferioare în special (interval 35,0 – 35,2) prezența speciilor din grupul *Kosmoceras*, ca noutate pentru România, depășind ce ar însemna prezența sporadică sau întâmplătoare, prin numărul exemplarelor – specii considerate de origine boreală.

Taxonii de amoniti ce compun asociația: *Reineckeia anceps*, *Reineckeia* cf. *douvillei*, *Rehmannia* cf. *segestana*, *Erymnoceras baylei*, *Collotia* cf. *oxyptycha*, *Subgrossouvria famula*, *Binatisphinctes hamulatus*, *Homoeoplanulites* cf. *difficilis*, *Choffatia* cf. *waageni*, *Kosmoceras proniae*, *Kosmoceras spinosum*, *Kosmoceras* cf. *mrazeci*, *Kosmoceras* sp., *Lissoceras voutense*, *Hecticoceras zietenii*, *Hecticoceras punctatum*, *Hecticoceras* cf. *bannense*, *Distichoceras* cf. *janus*, *Paralcidia* sp., *Calliphylloceras demidoffi*, *Holcophylloceras indicum*, *Sowerbyceras subtorisulcatum*.

Se remarcă absența speciilor din grupul Macrocephalitidaelor (la partea inferioară), Peltoceratinaelor și Cardioceratidaelor (gen *Quenstedtoceras* – la partea superioară).

Atestate. Callovianul mediu: Zona Anceps, din Zona Coronatum - Zona Baylei; din Callovianul superior: Zona Athleta – parțial Zona Trezeense/ Zona Proniae și Zona Spinosum (parțial) – la nivelul acestei zone se remarcă absența speciilor din grupul Peltoceras.

Observațiile detaliate la microscopul electronic, asupra crustelor feruginoase asociate hardgrounduriilor și macro-oncoidelor din cadrul noii succesiuni studiate, demonstrează natura lor microbială. Analizele geochimice realizate pe laminele feruginoase, au înregistrat valori considerabile ale fierului (> 65%) și valori mici pentru CaO (7.9 %), SiO<sub>2</sub> (4.0 %), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (12 %), MgO (0.3 %), K<sub>2</sub>O (0.3 %) și TiO<sub>2</sub> (0.1 %). Pentru determinarea compoziției mineralogice a crustelor, au fost prelevate date din pulberea obținută prin mojararea acestora, utilizând analizele difracției cu raze X (XRD); mineralele principale fiind: goethit, hematit, magnetit, calcit, illit, titanomagnetit și montmorillonit.

### 3. Participări la sesiuni științifice și publicații

Rezultatele obținute în 2012 au fost prezentate parțial în cadrul unui simpozion internațional (29th IAS Meeting of Sedimentology, Schladming, Austria, sept. 2012) precum și în cadrul Sesiunii anuale de comunicări a Departamentului de Geologie al Universității Babeș-Bolyai. Abstractele comunicărilor (6 abstracte) au fost publicate în volumele de abstracte ale celor două manifestări științifice.

Au fost de asemenea publicate 3 lucrări în revista *Facies*, revistă cotate ISI. Pentru detalii, vezi lista de lucrări.

## Lista lucrări publicate în 2012 din cadrul proiectului PN-II-ID-PCE-2011-3-0025

### Lucrări în reviste cotate ISI

1. Barattolo F., Bucur I.I., Kolodziej B., Hoffmann M., Skupien P. (2012) – *Triploporella remesi* (Steinmann 1903), dasycladalean green alga from the Tithonian-Lower Berriasian of Stramberk (Czech Republic) revisited. *Facies*, DOI 10.1007/s10347-012-0343-z
2. Bucur I.I., Bruchental C., Cociuba I., Granier B., Hebristean M.A., Marian A.V., Săsăran E. (2012) – Representatives of the genus *Triploporella* (Dasycladales, calcareous algae) in the Lower Cretaceous limestones of Romania. *Facies*, DOI 10.1007/s10347-012-0334-0
3. Pleș G., Mircescu C.V., Bucur I.I., Săsăran E. (2012) – Encrusting micro-organisms and microbial structures in Upper Jurassic limestones from the Southern Carpathians (Romania). *Facies*, DOI 10.1007/s10347-012-0325-1

### Abstracte în volumele manifestărilor științifice

1. Bucur I.I., Săsăran E., Mircescu C., Ungur C., Chendeș O., Ungureanu R. (2012) – Micropaleontological associations and the sedimentary evolution of the eastern sector of the Getic carbonate platform (Piatra Craiului-Dâmbovicioara area). 29<sup>th</sup> IAS Meeting of Sedimentology, Schladming, Austria, 10-13 September 2012, Abstracts, p. 559.
2. Gradinaru M., Lazăr I., Bucur I.I., Săsăran E. (2012) – Ferruginous microbialites related to discontinuities and condensed horizons in the Middle-Late Jurassic successions of Southern Carpathians (Romania). 29<sup>th</sup> IAS Meeting of Sedimentology, Schladming, Austria, 10-13 September 2012, Abstracts, p. 90.
3. Mircescu C.V., Pleș G., Bucur I.I., Săsăran E. (2012) – Microfosile din calcarele Jurasicului superior din masivul Piatra Craiului (secțiunea Vlădușca) și relația lor cu microfaciesurile. Sesiunea științifică anuală „Ion Popescu Voitești”, Departamentul de Geologie al UBB, Cluj-Napoca, 7 decembrie 2012, Abstracte, p. 40-43. Presa Universitară Clujeană, ISSN 2283-7974.
4. Pascariu L., Bucur I.I., Săsăran E. (2012) – Olistolitele calcaroase din Poiana Zănoaga (nordul sinclinalului Piatra Craiului). Date preliminare. Sesiunea științifică anuală „Ion Popescu Voitești”, Departamentul de Geologie al UBB, Cluj-Napoca, 7 decembrie 2012, Abstracte, p. 48-52. Presa Universitară Clujeană, ISSN 2283-7974.
5. Ungur G.-C., Bucur I.I. (2012) – Date preliminare despre faciesurile calcaroase kimmeridgian-tithoniene din Culoarul Dâmbovicioara. Sesiunea științifică anuală „Ion Popescu Voitești”, Departamentul de Geologie al UBB, Cluj-Napoca, 7 decembrie 2012, Abstracte, p. 71-73. Presa Universitară Clujeană, ISSN 2283-7974.
6. Ungureanu R., Bucur I.I. (2012) – Date preliminare privind conglomeratele din umplutura sinclinalului Oiatra Craiului. Sesiunea științifică anuală „Ion Popescu Voitești”, Departamentul de Geologie al UBB, Cluj-Napoca, 7 decembrie 2012, Abstracte, p. 74-75. Presa Universitară Clujeană, ISSN 2283-7974.

Director Proiect  
Prof. BUCUR IOAN