

## **RAPORT ȘTIINȚIFIC ȘI TEHNIC**

### ***Paleoecologia și extincția mamiferelor mari din Stadiile Izotopice 3-1 din regiunea Carpato-Nistreană: o abordare integrativă (Acronim: RE-CONNECT)***



*Etapa 1 - Elaborarea metodologiei de lucru, colectarea și analiza parțială a  
probelor, schimb de experiență/perfecționare, diseminarea rezultatelor  
parțiale*

*1 Septembrie – 31 decembrie 2025*

#### ***ECHIPA PROIECTULUI :***

##### **(România)**

Dr. Marius Robu (PI)

Dr. Ionuț-Mirea Cornel

Dr. Luchiana-Maria Faur

##### **(Republica Moldova)**

Dr. Roman Croitor (Co-PI)

Dr. Victoria Nisteanu

Dr. Alina Larion

Drd. Vladislav Marareskul

Drd. Denis Zaharov

## CUPRINS:

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Elaborarea metodologiei de lucru (Act. 1.1).....                                                                          | 3  |
| 2. Schimb de experiență/perfecționare pentru cercetătorii partenerului (P1; Act. 1.2).....                                   | 6  |
| 3. Colectarea și înregistrarea probelor din peșteri/colecții paleontologice (Act. 1.3) .....                                 | 7  |
| 4. Analize morfo-osteometrice (Act. 1.4).....                                                                                | 9  |
| 5. Analize de uzură dentară pentru M <sub>1</sub> ai urșilor de peșteră (Act. 1.5).....                                      | 10 |
| 6. Analize de laborator în domeniul izotopilor stabili (Act. 1.6) .....                                                      | 11 |
| 7. Datarea cu radiocarbon a probelor relevante (Act. 1.7) .....                                                              | 12 |
| 8. Diseminarea rezultatelor parțiale (Act. 1.8).....                                                                         | 14 |
| 9. Sumar al progresului (livrabile realizate, indicatori de rezultat, diseminarea rezultatelor, justificare diferențe) ..... | 15 |
| 10. Rezumat executiv al activităților realizate în perioada de implementare (max. 1 pag.) .....                              | 16 |

## 1. Elaborarea metodologiei de lucru (Act. 1.1)

*Revizuirea și elaborarea metodologiei studiului paleoecologiei mamiferelor și al paleoclimatului*

Prima țință al proiectului RE-CONNECT, a fost aceea de a realiza o metodologie și un protocol sistematic de lucru, în vederea documentării și prelevării specimenelor fosile ce urmează a fi analizate. Această metodologie presupune trecerea graduală de la o documentare non-invazivă (e.g. inventariere, fotografiere, analiză tafonomică,) către o prelevare invazivă (e.g., tăierea de probe de os pentru analize de izotopi stabili sau radiocarbon). Această metodologie a fost aplicată sau este în curs de aplicare pentru numeroase situri atât din România cât și din străinătate (Bulgaria și Serbia). Această metodologie presupune parcurgerea următoarelor etape: inventarul specimenelor analizate, fotogrammetrie, morfometrie geometrică, MNI, rația sexelor, stadiile de uzură, biocronologie, micro-uzură dentară, osteometrie, prelevare probe os.

**Inventarul specimenelor analizate.** Acestea au fost caracterizate în baza următorilor parametri: Nr. Crt., Nr. Lab., Nr. Inventar, Nr. IPHES, Sit, Localitate, Sondaj/Săpătură, Nivel/Orizont stratigrafic, Tip specimen/os, Specie, Parte, Sex, Vârstă, Grad de uzură (dentară), Tafonomie, Probe prelevate (tăiate), Foto, Colecție, Observații.

**Fotografie de înaltă rezoluție.** Specimenele analizate/investigate, au fost integral documentate fotografic, la mare rezoluție. Tehnicile de fotografiere ale acestor specimene sunt foarte utile pentru conservarea, fie ea și digitală, a fosilelor.

**Numărul Minim de Indivizi (MNI).** MNI reprezintă o metodă specifică tafonomiei, ce estimează dimensiunea numerică a unei populații pe baza cuantificării ocurenței numărului de specimene unice, din cadrul unui sistem scheletic (ex. caninul superior stânga). În măsura disponibilității colecțiilor investigate, am analizat atât caninii inferiori și superiori, cât și secvența dentară cuprinsă între premolarul 4 și molarul 3 (p4, m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub> și m<sub>3</sub>).

**Rația sexelor.** Această metodă tafonomică a determinat raportul sexelor (femele vs. masculi), pentru populațiile de urs de peșteră investigate, prin analiza caninilor (superiori și inferiori). Este cunoscut faptul că aceste specimene ale scheletului ursidelor prezintă un dimorfism sexual pronunțat și reprezintă un criteriu de diagnostic pentru diferențierea pe sexe (masculii prezintă dinemsiuni mai mari și o morfologie aparte comparativ cu femelele). Acest parametru este o sursă importantă de informație paleoecologică, având chiar implicații etologice la nivelul populației și chiar indivizilor.

**Stadiile de uzură dentară.** Stadiile Stinner reprezintă o metodă tafonomică de analiză a macro-uzurii suprafeței ocluzale pentru indivizii analizați. Există nouă trepte de uzură dentară a ursidelor (I – IX) care sunt corelate cu vârsta (grupele I-III: juvenili; IV-VII: adulți; VIII-IX: senili). În urma acestei analize au fost obținute rezultate privitor la curba mortalității populațiilor analizate și a grupelor de vârstă prezente în siturile investigate. Acolo unde a fost posibil au fost analizați molarii inferiori m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub> și m<sub>3</sub>, de pe ambele părți (dreapta și stânga), generându-se șase grafice ale curbei de mortalitate pentru fiecare sit (populație). O altă reprezentare grafică foarte importantă pentru stabilirea categoriilor de vârstă și a tipologiei

populațiilor de mamifere fosile analizate sunt graficele tripolare care au fost de asemenea utilizate în cadrul acestui studiu.

**Analiza micro-uzurii dentare.** Analizele de micro-uzură dentară furnizează informații despre paleodieta ursului de peșteră. Felul în care arată suprafața dinților (planul ocluzal), la nivel microscopic, este determinant pentru înțelegerea tipologiei alimentelor ingerate în ultimele luni de viață a animalului. Formele microscopice analizate sunt zgârieturile fine și grosiere de pe suprafața molarilor: caracteristici alungite și înguste, care pot fi clasificate fie ca fine (caracterizate prin urme înguste și superficiale), fie ca grosiere (distinge prin semne mai largi și mai adânci). Numărul de microdepresiuni mici și mari: forme circulare sau semicirculare cu lungime și lățime similare. Ele pot fi clasificate fie ca mici, care se caracterizează prin a fi superficiale și care apar ca puncte strălucitoare, strălucitoare, albe, sau mari, care sunt mai largi și mai adânci, reflectând mai puțină lumină. Scorul lățimii zgârieturilor (SWS), care a fost evaluat dând un scor de 0 suprafețelor de smalț cu zgârieturi predominant fine, un scor de 1 suprafețelor cu un amestec de zgârieturi grosiere și fine și un scor de 2 suprafețelor cu zgârieturi predominant grosiere. zgârieturi. De asemenea, am cuantificat numărul de urme de perforare (morfologie asemănătoare craterului foarte adânc și simetric, cu margini regulate) și numărul de creștături (în formă de crater, dar cu margini neregulate).

**Biocronologia.** Această metodă tafonomică aplicată speciilor analizate, în special speciei *U. spelaeus*, poate fi stabilită prin utilizarea mai multor tehnici. Ea vizează stabilirea, cu un grad destul de larg de precizie, a vârstei absolute a populației studiate și a gradului de evoluție morfologică. Cea mai răspândită tehnică/metodă biocronologică este Indexul morfodinamic al premolarului patru ( $p_4/4$ ). Aceasta cuantifică gradul de molarizare a premolarului patru (superior și inferior) al urșilor de peșteră, exprimat sub forma unui indice care, standardizat cu populația de referință, ne indică de o manieră generală, gradul de evoluție morfologică a unei populații. Mai mult, rezultatul obținut, pus într-un context mai larg, cu alte situri/populații analizate, ne poate indica vârsta relativă pentru populația studiată. De obicei, aceste analize completează vârstele de radiocarbon obținute pentru speciile studiate. Mai mult, în funcție de disponibilitatea specimenelor analizate, am completat informațiile livrate de utilizarea metodei indicelui morfodinamic la  $p_4$  cu alți doi indici biocronologici aplicați pe metatarsienele ursidelor (Indicele K și Indicele de Robustețe).

**Morfo-Osteometrie.** În cadrul acestei metode am efectuat măsurătorile osteometrice pe mandibulele de *Ursus spelaeus* și faună asociată. Peste 100 de mandibule, din colecția ISER, din peșterile Urșilor, Muierilor, Ponor Plopa, Onceasa, La Adam și Bisericuța, ce aparțin speciilor *U. spelaeus* și *U. arctos*, au fost măsurate din punct de vedere osteometric. Protocolul utilizat de noi este cel publicat de Tsoukala & Grandal-D'Anglade (2002), pentru speciile de urs fosil. Acest protocol prevede, pentru mandibulele analizate, un număr de circa 90 de măsurători (30 pentru mandibulă și 56 pentru dinți). Am utilizat șublere atât analogice, cât și electronice (acuratețe de 0,02 mm). Demersul a vizat obținerea de informații privitoare la paleoecologia speciilor analizate. De asemenea, toate mandibulele complete, caninii și molarii din colecțiile vizitate (R. Moldova, Bulgaria și Serbia) au fost măsurate conform protocolului amintit și au fost integrate în baza de date a proiectului.

**Prelevare probe os.** Prelevarea se realizează prin tăiere mecanică, cu un instrument de tip BOSCH DREMEL 3000, cu disc diamantat. Între fiecare probare, protocolul a prevăzut sterilizarea suprafețelor de tăiere, a discului diamantat, a dremelului și curățarea echipamentului de protecție. Aceste probe au fost selectate pentru diferite analize (radiocarbon, izotopi stabili, ADN), ca parte finală a protocolului integrat de documentare și probare a speciimelilor fosile. Pentru conservarea colagenului din probe, acestea au fost depozitate în frigider, la o temperatură de cuprinsă între 4–6°C.

## **2. Schimb de experiență/perfecționare pentru cercetătorii partenerului (P1; Act. 1.2).**

*Schimb de experiență/perfecționare, diseminare rezultate, deplasari pentru partener*

În perioada 10-23 noiembrie a.c., echipa RE-CONNECT s-a reunit la București, pentru prima noastră ședință de lucru bilaterală, în format fizic. Am demarat cu aspectele practice esențiale: detalii administrative, planificarea financiară, științifică și stabilirea detaliată a obiectivelor pentru primul an.

După ce am stabilit cadrul logistic, ne-am concentrat pe primele analize morfo-osteometrice. Acestea reprezintă pasul inițial în crearea unei baze de date mult mai extinse, pe care o vom dezvolta în perioada următoare. În această fază incipientă, ne-am axat pe analize non-invazive ale materialului fosil. Ulterior, vom trece la prelevarea unor mostre mici de țesut osos, având grijă să conservăm cât mai mult forma originală a specimenelor analizate (*i.e.*, mandibule).

Doctoranzilor, Vladislav Marareskul și Denis Zaharov, cât și restului echipei din Republica Moldova (Dr. Roman Croitor, Dr. Victoria Nisteanu, Dr. Alina Larion), le-au fost prezentate metodologia de lucru cât și obiectivele proiectului nostru comun.

În timpul sesiunii de lucru, am început măsurătorile osteometrice pe mandibulele de *Ursus spelaeus* (ursul de peșteră), provenite din siturile din România. Datele obținute vor fi corelate ulterior cu rezultatele analizelor de micro-uzură dentară, cu studiile de izotopi stabili și cu datările prin radiocarbon pentru a obține o imagine mai clară asupra dinamicii populațiilor de urși de peșteră.

### 3. Colectarea și înregistrarea probelor din peșteri/colecții paleontologice (Act. 1.3)

*Prelevarea probelor necesare din teren și din colecțiile paleontologice. Realizarea bazei de date cu probele ce vor fi supuse analizelor*

Începerea Act. 1.3 din Planul de Realizare a proiectului a constat în colectarea, documentarea [(din colecțiile paleontologice ale Institutului de Speologie „Emil Racoviță” (ISER) și ale Institutului de Zoologie al Universității de Stat din Moldova (IZUSM)] și pregătirea probelor pentru analizele prevăzute (izotopi stabili, uzură dentară, morfo-osteometrie și radiocarbon). Mai mult, în timpul acestei etape, echipa a creat o bază de date cu probele disponibile (mandibule dreapta și nu numai), provenind de la mamiferele mari, descoperite în depozitele speleale (Pleistocen superior), din situri de peșteră, din zona Carpato-Nistreană.

De asemenea, toate probele de mamifere din Pleistocenul superior, din România, publicate anterior, se regăsesc în această baza de date. Astfel, am integrat atât rezultatele anterioare, cât și cele noi, generate în timpul proiectului, pentru a avea o imagine de ansamblu cât mai cuprinzătoare, privitor la paleoecologia și extincția mamiferelor mari din zona Carpato-Nistreană.



Foto 1. Trierea mandibulelor de urs de peșteră (Pleistocen Superior; Peștera Butești – Republica Moldova)





Foto. 2. Pregătirea caninilor de urs de peșteră pentru inventariere, prelevate din Peștera Butești (Republica Moldova)

| Butești.xlsx - Excel                                                                                 |         |            |               |        |          |       |           |                    |       |        |           |                   |               |                      |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|---------------|--------|----------|-------|-----------|--------------------|-------|--------|-----------|-------------------|---------------|----------------------|-------|
| File Home Insert Draw Page Layout Formulas Data Review View Add-ins Help Tell me what you want to do |         |            |               |        |          |       |           |                    |       |        |           |                   |               |                      |       |
| Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing Add-ins                                         |         |            |               |        |          |       |           |                    |       |        |           |                   |               |                      |       |
| A1                                                                                                   |         |            |               |        |          |       |           |                    |       |        |           |                   |               |                      |       |
|                                                                                                      | Nr. Crt | Lab #      | Inventory no. | #IPHES | Test pit | Level | Bone type | Species            | Side  | Sex    | Age       | Stinner age group | Taphonomy     | Sampled bones-cutted | Photo |
| 2                                                                                                    | 1       | 10704/162  | 56            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | male   | adult     |                   | C, m1-m3      |                      |       |
| 3                                                                                                    | 2       | 10704/180  | 57            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | male   | adult     |                   | C, m1-m3      |                      |       |
| 4                                                                                                    | 3       | 10704/164  | 58            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | male   | adult     |                   | m1-m3         |                      |       |
| 5                                                                                                    | 4       | 10704/191  | 59            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | male   | adult     |                   | m1-m3; C root |                      |       |
| 6                                                                                                    | 5       | 10704/163  | 60            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | male   | sub-adult |                   | p4-m3; C root |                      |       |
| 7                                                                                                    | 6       | 10704/168  | 61            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | female | adult     |                   | m1-m3         |                      |       |
| 8                                                                                                    | 7       | 10704/172  | 62            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | female | sub-adult |                   | p4-m3; C root |                      |       |
| 9                                                                                                    | 8       | 10704/165  | 63            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | male   | adult     |                   | m1-m3         |                      |       |
| 10                                                                                                   | 9       | 10704/1000 | 64            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | female | sub-adult |                   | p4-m2         |                      |       |
| 11                                                                                                   | 10      | 10704/189  | 65            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | female | adult     |                   | C-m3          |                      |       |
| 12                                                                                                   | 11      | 10704/184  | 66            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | male   | adult     |                   | p4-m3; C root |                      |       |
| 13                                                                                                   | 12      | 10704/170  | 67            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | female | adult     |                   | m1-m3         |                      |       |
| 14                                                                                                   | 13      | 10704/167  | 68            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | female | adult     |                   | m1-m2; C root |                      |       |
| 15                                                                                                   | 14      | 10704/187  | 69            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | ?      | sub-adult |                   | m1-m2         |                      |       |
| 16                                                                                                   | 15      | 10704/174  | 70            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | right | female | adult     |                   | p4-m1         |                      |       |
| 17                                                                                                   | 16      | 10704/154  | 71            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | left  | female | adult     |                   | m1-m3         |                      |       |
| 18                                                                                                   | 17      | 10704/150  | 72            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | left  | female | adult     |                   | m1-m3         |                      |       |
| 19                                                                                                   | 18      | 10704/149  | 73            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | left  | male   | adult     |                   | p4-m3; C root |                      |       |
| 20                                                                                                   | 19      | 10704/153  | 74            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | left  | male   | juvenile  |                   | C-m3          |                      |       |
| 21                                                                                                   | 20      | 10704/147  | 75            |        |          |       | mandible  | <i>U. spelaeus</i> | left  | female | adult     |                   | p4-m2         |                      |       |

Fig. 1. Baza de date a RE-CONNECT



#### 4. Analize morfo-osteometrice (Act. 1.4)

În cadrul acestei etape am efectuat măsurătorile osteometrice pe mandibulele de *Ursus spelaeus* și faună asociată. Protocolul utilizat de noi este cel publicat de Tsoukala & Grandal-D'Anglade (2002), pentru speciile de urs fosil. Acest protocol prevede, pentru mandibulele analizate, un număr de circa 90 de măsurători (30 pentru mandibulă și 56 pentru dinți). Am utilizat șublere atât analogice, cât și electronice (acuratețe de 0,02 mm). Demersul a vizat obținerea de informații privitoare la paleoecologia speciilor analizate.

Datele obținute vor fi corelate, cu cele ce vor rezulta ulterior în urma analizelor de uzură dentară, izotopi stabili ( $\delta^{15}\text{N}$  și  $\delta^{13}\text{C}$ ) și radiocarbon.



Foto 3. Doctoranzii Vladislav Mararaskul și Denis Zaharov măsurând mandibulele de *Ursus spelaeus*

## 5. Analize de uzură dentară pentru M<sub>1</sub> ai urșilor de peșteră (Act. 1.5)

Analizele de micro-uzură dentară furnizează informații despre paleodieta ursului de peșteră. Felul în care arată suprafața dinților (planul ocluzal), la nivel microscopic, este indicativ pentru înțelegerea tipologiei alimentelor ingerate în ultimele luni de viață a animalului.

A fost mulată suprafața ocluzală a primilor molari inferiori, a circa 100 de urși de cavernă (N = 96), din siturile din Republica Moldova (Trinca I, Duruitoarea Veche, Butești, Saharna, Buzdujeni), din toate categoriile de vârstă: juvenili, sub-adulți și adulți. Aceasta este cea mai mare populație de urși de peșteră care a fost analizată prin intermediul analizei de micro-uzură dentară, de pe teritoriul Republicii Moldova.

Tehnica de prelevare a constat în curățarea probei, îndepărtarea sedimentelor cu ajutorul acetonei și apoi a alcoolului (96%). Turnarea mulajelor s-a realizat cu ajutorul siliconului dentar - cartușe Heraeus PROVIL novo (Vinilpolisiloxan sau VPS) și a kit-ului PROVIL novo. Cartușele de silicon au fost cuplate la un pistol de aplicare. După uscarea anvelopei de silicon, am folosit PROVIL novo Putty pentru a crea o formă mai mare pentru a crea replicile pozitive în următorii pași.

Colaboratorul nostru, dr. Florent Rivals, profesor-cercetător la Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES) din Spania, va efectua următorii pași - realizarea replicilor pozitive și analiza tipologiei micro-caracteristicilor dentare.



Foto 4. Mularea molarului inferior 1

## 6. Analize de laborator în domeniul izotopilor stabili (Act. 1.6)

Peste 100 de probe de os extras din mandibulele de urs de cavernă, partea dreaptă, din peșterile Trinca I, Duruitoarea Veche, Butești, Saharna, Buzdujeni, din Republica Moldova, au fost trimise la analize de izotopi stabili ( $\delta^{13}\text{C}$  și  $\delta^{15}\text{N}$ ), pentru analiza paleo-dietei. Laboratorul de izotopi stabili, Terra Analitic, unde probele noastre vor fi supuse analizelor, este condus de Dr. Montana Cristina Pușcaș.

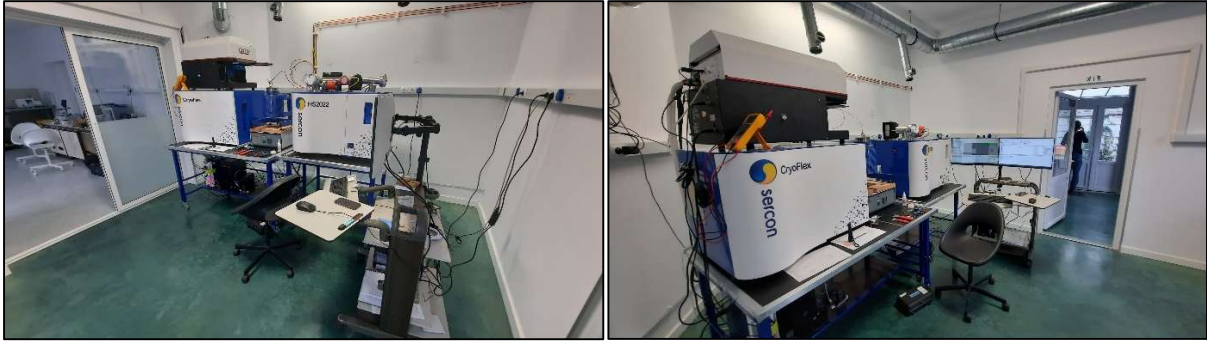


Foto 5 și 6. Laboratorul Terra Analitic (stânga). Spectrometrul și analizorul de elemente, care vor fi utilizate pentru probele din proiectul RE-CONNECT (dreapta)

## 7. Datarea cu radiocarbon a probelor relevante (Act. 1.7)

Datarea cu radiocarbon este metoda principală de determinare a perioadei în care au trăit speciile de mamifere din Pleistocenul Superior și Holocen, care fac obiectul studiului RE-CONNECT. Limita maximă de vârstă până la care poate opera această metodă este circa 50.000 de ani. Pentru a interpreta mai bine rezultatele obținute, privitor la paleoecologia ursului de peșteră și a faunei asociate, este indicat să cunoaștem, cât mai exact posibil, perioada în care aceste animale au trăit. Mai mult, cunoscând vârsta absolută a specimenelor studiate, putem contextualiza/integra datele noastre (izotopi stabili, micro-uzură dentară, morfo-osteometrie, etc.) cu datele de climă și vegetație obținute de alți specialiști, pentru aceeași perioadă. Astfel, vom putea înțelege mai bine paleoecologia speciilor și motivele pentru care unele au dispărut, în timp ce altele au supraviețuit ultimei epoci glaciare.

Un număr de 21 probe de os și dinte (Fig. 2) aparținând speciei *U. spelaeus* și faunei asociate (peșterile Duruitoarea Veche, Saharna și Butești din Republica Moldova) au fost trimise pentru datarea cu radiocarbon la VILNIUS (Lituania), în vederea obținerii datelor de vârstă absolută. Aproximativ 1-2 g de material (din fiecare probă) a fost tăiat și trimis spre datare. Pentru anul viitor sunt prevăzute alte probe care urmează a fi date.

În continuare vom expune câteva elemente tehnice despre metodologia utilizată de Vilnius, pentru datarea cu radiocarbon. Măsurătorile cu radiocarbon sunt dificil de făcut cu precizie și acuratețe bună, deoarece carbonul este un element atât de abundent în mediu și este întotdeauna posibilă contaminarea cu materiale de o vârstă diferită (în general, mai tânără). Din aceste motive, metodele folosite într-un laborator de radiocarbon trebuie să fie riguroase, bine testate și reproductibile.

Prepararea probelor de os fosil a implicat procedura standard acido-bazică-acidă (ABA) și extracția collagenului. În primul rând, probele au fost supuse ultra-sonicității în apă ultra-pură, uscate, măcinate și cernute pentru a obține fracția de probă dimensionată corespunzător (0,5–1 mm). Apoi, probele au fost tratate cu acid clorhidric 0,5M (~18 ore), hidroxid de sodiu 0,1-0,2M (30 min-1oră) și acid clorhidric 0,5M (1 oră). Obținerea collagenului din proba de os a fost obținută într-o soluție de pH 3 la 70°C, timp de 20 de ore. Soluția de gelatină/colagen a fost filtrată folosind un filtru Ezeec curățat și liofilizată. Deoarece calitatea collagenului este un factor critic în datarea cu radiocarbon, aceasta a fost monitorizată prin conținutul de carbon și azot din collagen, determinarea raportului atomic C/N și randamentul de collagen. Probele au fost date dacă randamentul de collagen a fost peste 1%, iar raportul C:N al collagenului a fost între 2,9 și 3,5. Probele care se abat de la aceste raporturi au fost aruncate. Datele radiocarbon obținute au



fost calibrate folosind software-ul OxCal v4.4 (Bronk Ramsey, 2009, 2020) în raport cu curba de calibrare radiocarbon INTCAL20 (Reimer et al., 2020).

|    | # ERIS    | Site              | Species             | Bone/tooth fragment | Age     | Batch |
|----|-----------|-------------------|---------------------|---------------------|---------|-------|
| 2  | 621       | Duruitoarea Veche | <i>C.c. spelaea</i> | Tooth root          | MIS 3   | I     |
| 3  | 629       | Duruitoarea Veche | <i>C.c. spelaea</i> | Tooth root          | MIS 3   | I     |
| 4  | 63-V-B    | Duruitoarea Veche | <i>C.c. spelaea</i> | Mandible            | MIS 3   | I     |
| 5  | 623       | Duruitoarea Veche | <i>C.c. spelaea</i> | Tooth root          | MIS 3   | I     |
| 6  | 17-D/1    | Duruitoarea Veche | <i>C.c. spelaea</i> | Tooth root          | MIS 3   | I     |
| 7  | 201       | Duruitoarea Veche | <i>Bison</i>        | Tooth root          | MIS 3-2 | I     |
| 8  | 193       | Duruitoarea Veche | <i>Bison</i>        | Tooth root          | MIS 3-2 | I     |
| 9  | 1108      | Duruitoarea Veche | <i>Equus</i>        | Bone                | MIS 3-2 | I     |
| 10 | 1999      | Duruitoarea Veche | <i>Equus</i>        | Bone                | MIS 3-2 | I     |
| 11 | 279       | Duruitoarea Veche | <i>M. giganteus</i> | Mandible            | MIS 3-2 | I     |
| 12 | 328       | Duruitoarea Veche | <i>M. giganteus</i> | Mandible            | MIS 3-2 | I     |
| 13 | 549       | Duruitoarea Veche | <i>C.c. spelaea</i> | Tooth root          | MIS 3   | I     |
| 14 | SH/30     | Saharna           | <i>U. spelaeus</i>  | Bone                | MIS 3   | II    |
| 15 | SH/35     | Saharna           | <i>U. spelaeus</i>  | Bone                | MIS 3   | II    |
| 16 | 1704/166  | Butești           | <i>U. spelaeus</i>  | Bone                | MIS 3   | II    |
| 17 | SH/51     | Saharna           | <i>C. lupus</i>     | Bone                | MIS 3   | II    |
| 18 | SH/21     | Saharna           | <i>U. spelaeus</i>  | Bone                | MIS 3   | II    |
| 19 | 10704/173 | Butești           | <i>U. spelaeus</i>  | Bone                | MIS 3   | II    |
| 20 | 10704/179 | Butești           | <i>U. spelaeus</i>  | Bone                | MIS 3   | II    |
| 21 | 10704/139 | Butești           | <i>U. spelaeus</i>  | Bone                | MIS 3   | II    |

Fig. 2. Probele RE-CONNECT (*U. spelaeus* și fauna asociată) trimise pentru a fi datate cu radiocarbon la Vilnius (Lituania)

Înainte ca probele să fie tăiate și trimise spre datare la laborator, sunt efectuate o serie de proceduri, în vederea documentării specimenelor. Prima dintre ele vizează identificarea probelor. Practic, sunt analizate planșele de săpătură, contextele tafonomice și stratigrafice care ne permit o evaluare *a priori* a materialului pe care dorim să-l datăm. Odată identificate probele, acestea sunt introduse în baza de date (număr de inventar și toate atributele osului/dintelui respectiv: sit, specie, tip os/dinte, context tafonomic, stratigrafic, vârstă etc). Următoarea etapă constă în măsurătorile osteometrice și documentarea fotografică. După tăierea specimenului, acesta va suporta modificări ireversibile ale dimensiunilor și de aceea, se impun măsuri de documentare. Datele obținute se introduc, de asemenea, în baza de date. În funcție de cât de solicitat poate fi un laborator de radiocarbon, durata de execuție a întregului proces de datare variază între 12 și 14 săptămâni.



Foto 7. Dr. Mirea tăind probele ce urmează a fi trimise la datarea cu radiocarbon

## 8. Diseminarea rezultatelor parțiale (Act. 1.8)

Încă de la începutul proiectului RE-CONNECT, una dintre prioritățile asumate de către toți membrii colectivului, a fost realizarea unui site, cu interfață prietenoasă și modernă, transparent și orientat către livrarea de informații cât mai actualizate (<https://www.eris-reconnect.com/>). Site-ul este bilingv (Română și Engleză) și prezintă toate datele proiectului (obiective asumate, membri, finanțator, unitate-gazdă, etc.). Pasul următor a constat în realizarea unei rețele de sprijin a proiectului, reprezentată de cercetători eminenți (din țară și străinătate), din aria noastră de activitate. Mai mult, pentru a disemina către marele public informațiile și noutățile privitoare la progresele RE-CONNECT, am realizat un blog în care, constant, informăm cu date la zi și popularizăm domeniul nostru științific (<https://www.eris-reconnect.com/blog>). Considerăm că știința trebuie să fie orientată și explicată societății, astfel că oamenii de știință au o misiune/datorie în plus față de activitatea lor specifică, de cercetare.

Alături de site-ul proiectului RE-CONNECT, am realizat o pagină de social-media (<https://www.facebook.com/profile.php?id=61583355316633>), prin care dorim, de asemenea, apropierea de publicul interesat.

Privitor la diseminarea în plan științific a datelor obținute până acum, în cadrul proiectului, raportăm publicarea unui articol, așa cum a fost asumat în Planul de Realizare:

1. Duñó-Iglesias, P., Ramírez-Pedraza, I., Rivals, F., **Mirea, I.-C., Faur, L.-M.**, Vlaicu, M., Obadă, T., **Croitor, R.**, Pascari, V., Delinschi, E., Hristova, L., Spassov, N., Gospodinov, M., Dimitrijević, V., Alaburić, S., Bogićević, K., Stefanović, I., Robu, M., 2025. Dental microwear of cave bear (*Ursus spelaeus*) reveals locally adapted foraging strategies in South-Eastern Europe during late MIS 3. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 113200. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2025.113200>

Pe lângă acesta, momentan, echipa lucrează la elaborarea a două manuscrise (aflate într-un stadiu avansat de redactare), care vor fi publicate anul viitor în jurnale științifice cu factor mare de impact. De asemenea, raportăm un articol *in review* la Jurnalul Acta Palaeontologica Polonica (Q2)

## **9. Sumar al progresului (livrabile realizate, indicatori de rezultat, diseminarea rezultatelor, justificare diferențe)**

Etapă 1 - Elaborarea metodologiei de lucru, colectarea și analiza parțială a probelor, schimb de experiență/perfecționare, diseminarea rezultatelor parțiale (1 Septembrie – 31 Decembrie 2025)

Activitatea 1.1 - Elaborarea metodologiei de lucru. Revizuirea și elaborarea metodologiei studiului paleoecologiei mamiferelor și al paleoclimatului (Septembrie 2025). Realizat ✓

Activitatea 1.2 - Schimb de experiență/perfecționare pentru cercetătorii partenerului (P1). Schimb de experiență/perfecționare, diseminare rezultate, deplasări pentru partener (Noiembrie 2025). Realizat ✓ N.B.: Perioada de timp relativ scurtă, între momentul contractării și cel al raportării anuale, nu ne-a permis cheltuirea integrală a sumei destinate deplasărilor echipei moldave (aproape 50% din aceste fonduri se vor întoarce la Bugetul de Stat). Mai mult, în urma deconturilor pentru deplasarea echipei moldave, costurile privind rata de schimb RON-MDL și comisioanele de tranzacție (ca urmare a faptului că acestea nu au putut fi deduse din excedentul rămas, din fondurile destinate echipei din Republica Moldova) au fost suportate de echipa română (din regia proiectului).

Activitatea 1.3 - Colectarea și înregistrarea probelor din peșteri/colecții paleontologice. Prelevarea probelor necesare din teren și din colecțiile paleontologice. Realizarea bazei de date cu probele ce vor fi supuse analizelor (Septembrie – Noiembrie 2025). Realizat ✓

Activitatea 1.4 - Analize morfo-osteometrice. Analize de osteometrie și morfologie funcțională pentru probele analizate (Noiembrie 2025). Realizat ✓

Activitatea 1.6 - Analize de laborator în domeniul izotopilor stabili. Analize de laborator în domeniul izotopilor stabili. Realizat ✓

Activitatea 1.7 - Datarea cu radiocarbon a probelor relevante. Datarea cu radiocarbon a probelor relevante de mamifere fosile din inventarul proiectului (Octombrie – Noiembrie 2025). Realizat ✓

Activitatea 1.8 - Diseminare rezultate parțiale. Publicare/pregătire 1 articol științific; Realizare site proiect. (Noiembrie 2025). Realizat ✓



#### 10. Rezumat executiv al activităților realizate în perioada de implementare (max. 1 pag.)

În intervalul 13 Mai - 31 Decembrie 2022, în cadrul proiectului nr. 22 PCBROMD (RE-CONNECT), au fost atinse toate jaloanele asumate în propunerea de proiect, astfel încât, estimăm că 2026 va fi un an cu rezultate remarcabile, în plan științific și nu numai. Prelevare probe de pe din colecțiile paleontologice ale ISER și IZUSM și realizarea bazei de date cu probele analizate în cadrul proiectului. Realizarea website-ului proiectului RE-CONNECT <https://www.eris-reconnect.com/>. Realizarea paginii de Facebook a proiectului: <https://www.facebook.com/profile.php?id=61583355316633>.

Realizarea documentării fotografice pentru probele ce urmează a fi analizate în proiect. Supervizare doctoranzi și elaborarea unei strategii de lucru pentru realizarea unui articol privind morfo-osteometria urșilor de peșteră. Continuarea colaborării cu rețeaua de colaboratori externi de la: Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES; Spania), Haifa University și Tel Aviv University (Israel), Liverpool John Moores University (Marea Britanie), École Normale Supérieure de Lyon (Franța), University of Warsaw (Poland), Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică, Universitatea din București, Universitatea “Babeș-Bolyai” Cluj, Terra Analitic (Alba-Iulia). Trimitere probe la diverse laboratoare pentru analize de: micro-uzură dentară (IPHES), izotopi stabili și radiocarbon (VILNIUS). Stagiul de pregătire, supervizare și *networking* pentru echipele română și moldavă. Un articol publicat, două pregătite și unul *in review*. Pregătirea a două manuscrise științifice ce urmează a fi trimse spre publicare în cursul anului viitor.

**Director proiect,**

**Dr. Marius Robu**

