

RAPORT STIINTIFIC INTERMEDIAR

Ianuarie 2021 - Decembrie 2021

Website proiect: <https://lead7000.wixsite.com/lead7000>

Privind activitatea de cercetare si implementarea proiectului *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914 Consideratii geochimice si izotopice asupra amplitudinii poluarii cu metale in Europa central-estica in ultimii 7000 ani*, contract nr. PCE 82/2021.

In cadrul etapei de raportare 2021, metodologia de lucru si implementarea proiectului au fost conturate in functie de o serie de obiective si activitati, dupa cum urmeaza:

1. Organizarea infrastructurii analitice, achizitionarea de materiale si echipamente, ajustare metoda de cercetare

1.1. Proceduri de achizitie materiale si echipamente

In cadrul acestui obiectiv am dispus realizarea achizitiilor necesare pentru derularea activitatilor de cercetare si implementare proiect, cuprindand materiale si consumabile de teren si de laborator, infrastructura IT si infrastructura analitica (balante, carotiere, sampler turba, etc), alaturi de realizarea de masuratori geochimice, fizice, izotopice si cronologice in regim comercial, conform planului de realizare al proiectului. Obiectivele stipulate in aplicatia de grant pentru anul 2021 au fost indeplinite in totalitate, asa cum reiese din fisa documente detalii cheltuieli logistica arhivate si validate prin audit extern.

1.2. Colaborarea cu tertii si vizite pentru trasarea configuratiilor experimentale

In cadrul acestui obiectiv, am urmarit o serie de negocieri cu diversi colaboratori interni si externi pentru a beneficia de suport analitic preferential si/sau a initia cercetari comune cf. cadrului legal in vigoare referitor la achizitiile desfasurate din fonduri publice alocate proiectului PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914. Astfel, am initiat contractul de colaborare cu M. Molnar si K. Hubay din cadrul laboratorului Isotoptech Debrecen al Academiei Ungare de Stiinte si care a dus la preturi preferentiale pentru analiza determinari de varsta cu metoda radiocarbonului (AMS ^{14}C). Am realizat deasemenea analize geochimice (ICP-MS) comerciale la un pret preferential in cadrul laboratorului ISterre din Grenoble, Franta, alaturi de analize izotopice plumb pe o serie de esantioane de turba si minereuri din Romania (colaboratori Dr. S Guedron). Am definitivat si un cadru de colaborare analitica cu Prof. F Lehmkuhl (RWTH, Aachen) si Prof. C. Lane (Universitatea din Cambridge) pentru initierea cercetarilor sedimentologice si cronologice pe siturile investigate in proiect. Pentru analize fizice (MSCL logging) si geochimice de mare rezolutie (Avaatech xrf) am dezvoltat o colaborare cu laboratorul Edytem, Franta (colaboratori Dr. A-L Develle si Prof. F. Arnaud) prin care au fost deja scanate geochimic, la rezolutie milimetrica profilele sedimentare Iezerul Mare, Vlasinescu, si Mluha. Rezultatele geochimice si izotopice sunt in curs de evaluare si pregatire pentru publicare in cadrul etapei de raportare 2022.

1.3 Implicare resursa umana si derularea activitatilor/managementului proiectului materializata prin renumerarea in proiect a activitatii de cercetare desfasurate in diferite etape de catre membri echipei Dr. Daniel Veres (director proiect) si Dr. Aritina Haliuc (AC, postdoctorand). In contextual pandemiei actuale, pentru un mai bun management al resurselor proiectului am purces si la angajarea in grant in cadrul bugetului pe anul 2021 a membrilor echipei de cercetare nominalizati in proiect Dr. Vasile Ersek (CS III); Dr. Florin Gogiltan (CS I) si Dr. Calin G. Tamas (CS II).

2. Consolidarea strategiei de abordare si implementare

2.1. Carotarea siturilor in lucru si esantionarea/prepararea probelor - aceasta activitate a avut drept scop investigarea siturilor cu potential pentru cercetarile propuse, si s-a materializat prin repetate cercetari geologice de teren si laborator, identificarea si prelevarea de probe, dupa cum urmeaza:

i. Platoul inalt al Muntilor Ignis - Gutai (zona miniera Baia Mare - Baia Borsa, Maramures): in cursul etapelor de esantionare anterioare au fost cercetate o serie de turbarii de platou (Iezerul Mare, Vlasinescu, Taurile Chendroaiei, Taul lui Ciumau), profile de sol, si roci din zona inalta a Muntilor Ignis si Gutai. Au fost extrase carote de turba din fiecare turbarie mentionata; acestea se afla in diverse stadia de pregatire pentru analize si/sau publicare rezultate.

ii. Turbaria Mluha din Muntii Metaliferi: este una dintre turbariile ombrotrofice cu cel mai mare potential pentru a atinge obiectivele proiectului, ca urmare, am acordat acestui sit un interes stiintific special. In urma deplasarilor in teren a fost reesantionat un nou profil din coloana de turba si care a fost deja analizat pentru analize cronologice si geochemice.

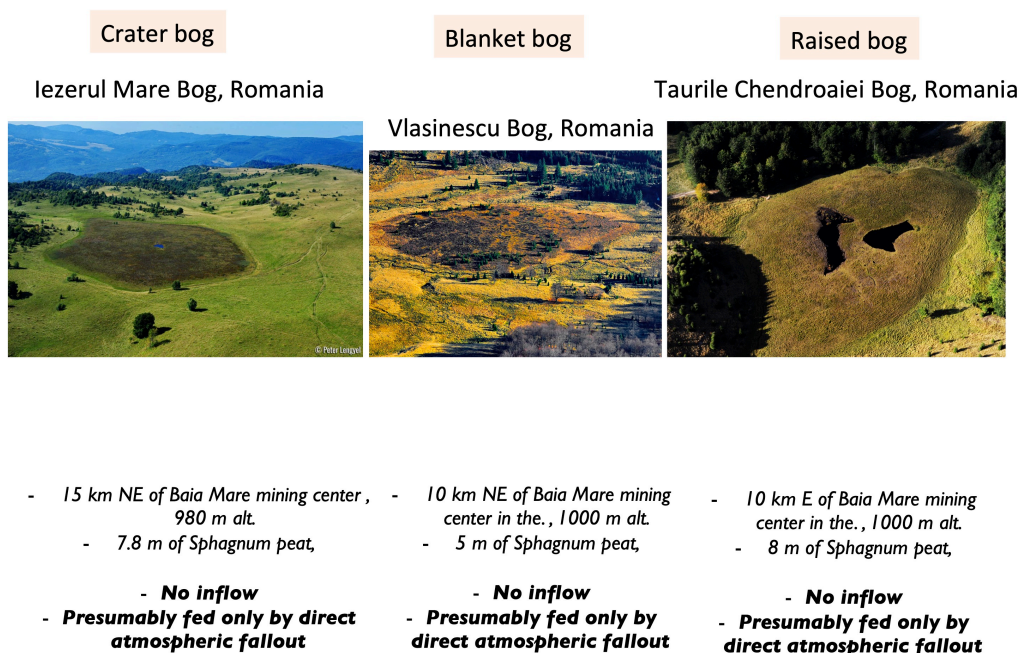


Fig. 1 – Exemplu de abordare multiproxy si interdisciplinara pe o serie de turbarii din aceeași locatie (zona miniera Baia Mare, Maramures) pentru a determina cu cat mai multa precizie fluxul geochemic pentru diferite elemente, in functie de schimbarile de mediu locale (ie, tipul de depozit turbos si dinamica lui hidrologica,

eroziunea locala, etc) si regionale (variabilitatea circulatiei atmosferice) si care pot influenta validitatea reconstituirii activitatilor antropice din trecut.

iii. *Zona miniera Rosia Montana*: Rosia Montana este perimetrul minier cel mai renumit din Romania si una din zonele pentru care nu exista date paleoclimatice sau de poluare. Astfel, in urma unor deplasari in teren am identificat si esantionat o serie de bazine sedimentare care contin depozite turboase. Acestea se afla in curs de analiza pentru diverse proprietati fizice, chimice si izotopice.

iv. *Alte situri cu potential*: asa cum este specificat in aplicatia de proiect, pentru a creste sansele unor rezultate de mare anvergura, am efectuat cateva sondaje si in alte depozite turboase din Romania. Acestea se afla in curs de evaluare in ceea ce priveste potentialul lor pentru a aduce un aport stiintific considerabil proiectului PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.

2.2 Analize si rezultate livrabile pe perioada raportului intermediar

Pana la data raportarii;

2.2.1 *Metoda pierderii prin calcinare* a fost realizate pentru toate secventele sedimentare esantioanate in cadrul etapei 2021, iar rezultatele respective au stat la baza lucrarii *Carbon accumulation rates of Holocene peatlands in central-eastern Europe document the driving role of human impact for the past 4000 years* (Longman, Veres et al) acceptata spre publicare in revista *Climate of the Past*.

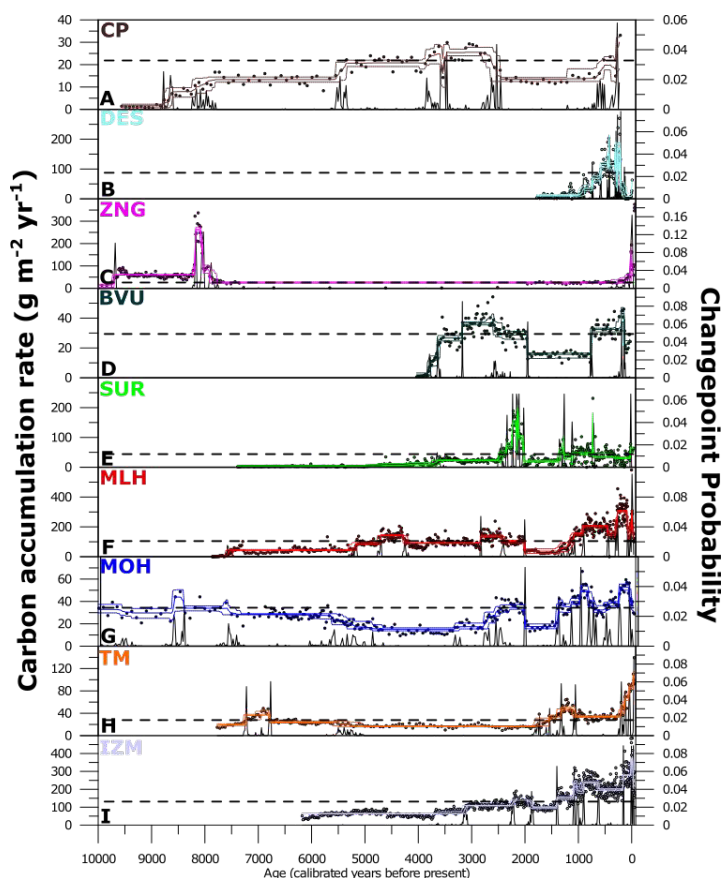


Fig. 2 – Exemplu de abordare multiproxy si interdisciplinar pe acelasi set de esantioane prelevate din turbaria Sureanu pentru a determina fluxul geochemic pentru diferite elemente in functie de schimbarile de mediu locale si regionale (din Longman et al., 2021, acceptata in *Climate of the Past*).

2.2.2 Analize geochemice de metale-metaloizi-elemente urma (nr. 506 probe) si **2.2.3** Analizele izotopice ^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb au fost realizate comercial in cadrul laboratorului ISTERre, Franta (colaborare Dr. S. Guedron) alaturi de investigarea esantioanelor de sol si roca din perimetrul siturilor cercetate in zona Maramures pentru realizarea cadrului geochemic si izotopic de referinta. Rezultatele obtinute se afla in faza avansata de redactare (vezi Capitolul 3; Veres et al. in prep; Tamas et al. in prep; Longman et al. in prep) pentru jurnale cu factor mare de impact.

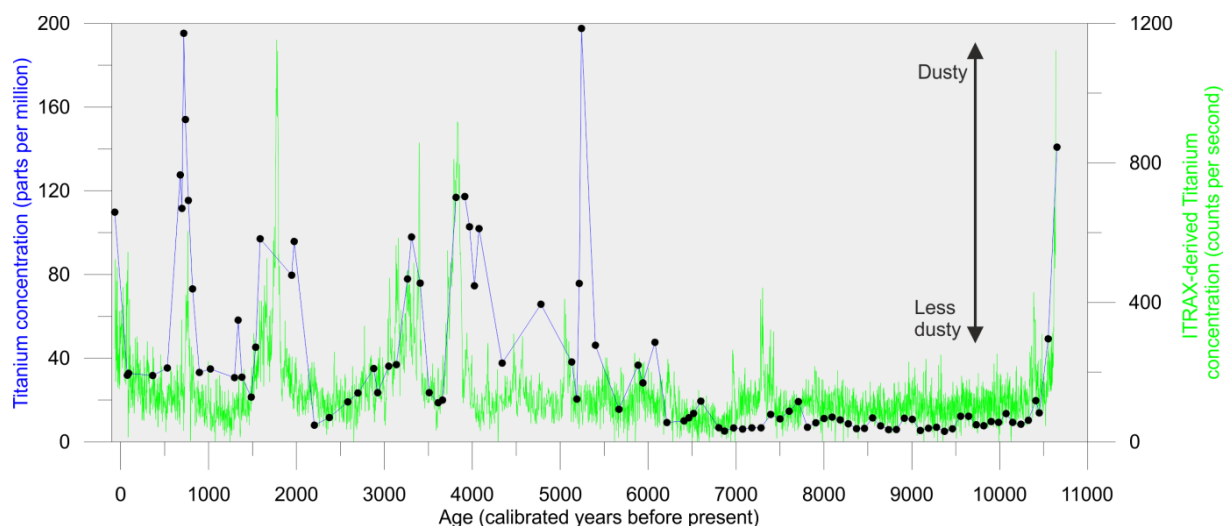


Figura 3. Variabilitatea curbei Ti in carota de turba Mohos, in functie de metoda de investigatie aleasa (dupa Longman, Veres et al., 2022).

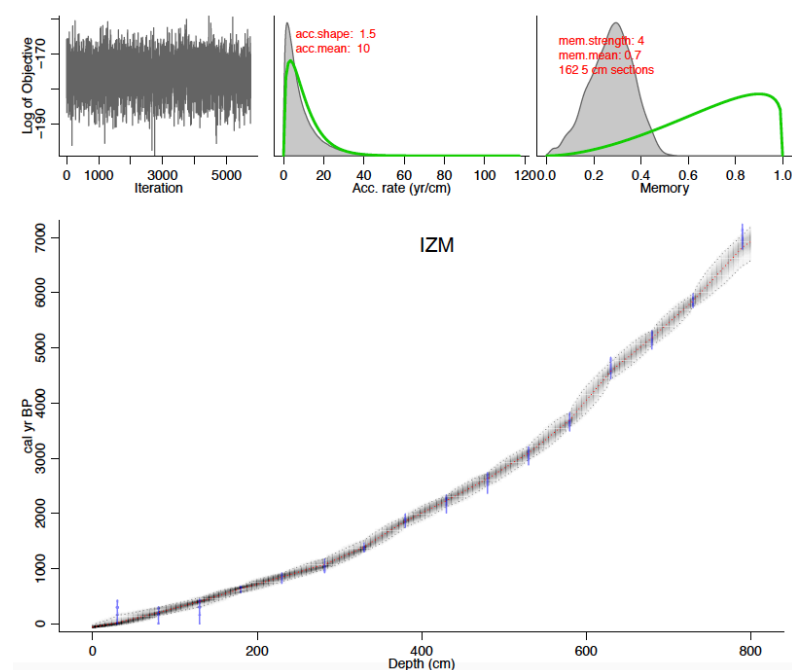


Figura 4. Modelul de varsta realizat pentru situl Iezerul Mare (Veres et al., in prep) prin rulara determinarilor de varsta prin programul Bacon.

2.2.4 Analize cronologice: pana in prezent au fost analizate 31 de probe pentru determinari de varsta (vezi Fig. 4) cu metoda radiocarbonului (AMS ^{14}C) in cadrul laboratorului Isotopech Debrecen al Academiei Ungare de Stiinte. Probele analizate au fost colectate din profilele sedimentare Iezerul Mare, Vlasinescu si Taurile Chendroaiei, iar rezultatele au permis constructia de modele de varsta si de acumulare sediment (prin metodele Bacon si Bpeat), aceste secvente sedimentare fiind in momentul de fata in curs de analiza.

2.2.5 Analize fizice de mare rezolutie (XRF Itrax, xrf, susceptibilitate magnetica, low field and high field susceptibility, ARM, IRM, SIRM dar si imaginerie digitala la scara milimetrica si submilimetrica) au fost realizate in special pe siturile din zona Maramures (Fig. 1) si partial pe celelalte profile investigate, rezultatele fiind in curs de evaluare in vederea publicarii (Veres et al., in prep; Fig. 5).

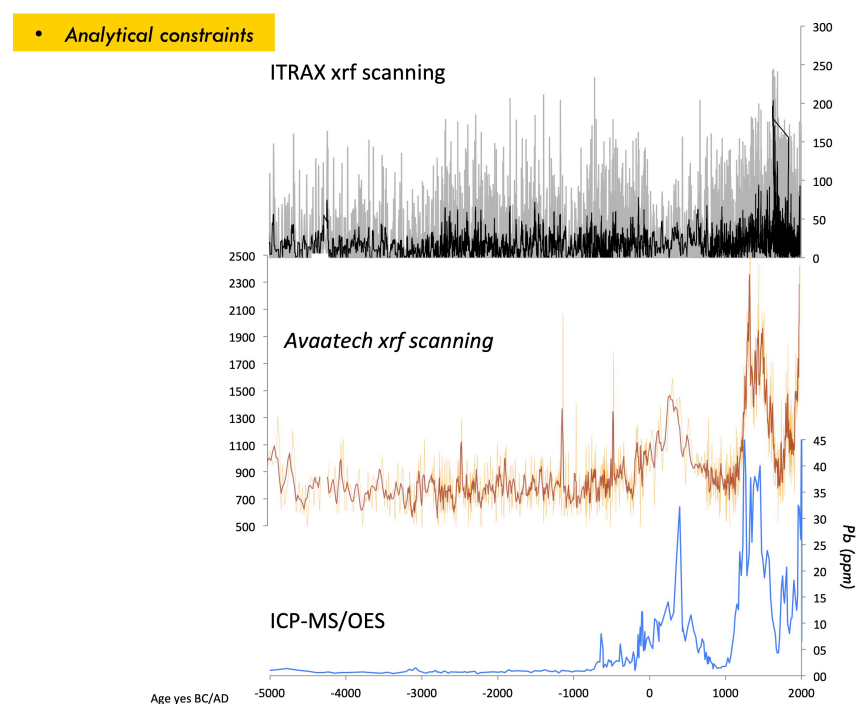


Figura 5. Exemplu de abordare multi-proxy in determinarea metodei optime in cercetarea secventelor investigate din prisma poluarii cu metale din trecut. Comparatii calitative si cantitative intre metodele ICP-MS/OES, Avaatech si ITRAX pe aceeaasi secventa (din Veres et al. in prep).

2.2.5 Analizele paleoecologice care curpind printre altele analizele de carbune sedimentar (Iezerul Mare, Mluha) au fost realizate de catre membrii echipei de cercetare si se afla in faza de evaluare rezultate (Haliuc et al., in prep) alaturi de 2.2.6 Analizele tefrocronologice.

2.3. Efectuarea de stagii de cercetare /documentare /specializare in laboratoare externe si nationale

2.3.1 Stagii de cercetare/documentare/specializare:



- 31.05.2021 – 18.06.2021 Stagiul de cercetare si vizita de lucru (**Veres, D.**) in cadrul laboratorului IsTerre – Universitatea Joseph Fourier, Grenoble, Franta pentru analize izotopice. Cheltuielile cu diurna, cazarea si transportul au fost asigurate din fondurile proiectului.
- 16.08.2021 – 19.08.2021 Stagiul de cercetare si vizita de lucru (**Veres, D.**) in cadrul Laboratorului Edytem, Franta, pentru analize fizice si sedimentologice. Cheltuielile cu diurna, cazarea si transportul au fost asigurate din fondurile proiectului.
- 04.10.2021 – 16.10.2021 Stagiul de cercetare si vizita de lucru (**Veres, D.**) in cadrul laboratorului IsTerre – Universitatea Joseph Fourier, Grenoble, Franta pentru analize izotopice. Cheltuielile cu diurna, cazarea si transportul au fost asigurate din fondurile proiectului.
- 09.10.2021 – 23.10.2021 Stagiul de cercetare si vizita de lucru (**Haliuc, A.**) in cadrul Universitatii din Montpellier, Franta pentru analize paleoecologice si geochimice. Cheltuielile cu diurna, cazarea si transportul au fost asigurate din fondurile proiectului.
- Noiembrie 2021 - Stagiul de cercetare si vizita de lucru (**Gogiltan, F.**) in cadrul Deutsches Archaologisches Institut cu tema de cercetare Die Beziehungen zwischen Siebenbürgen und dem Schwarzmeerraum. Die bronzezeitliche Kontakte (ca. 2500-900/800 v. Chr.) si fara implicarea financiara a proiectului.

3. Diseminarea rezultatelor

3.1. Participare la conferinte si seminarii in domeniu

3.1.1 Rezumate conferinte, prezentari orale/poster:

3.1.1.1 Workshop: Archeoclimate BP - Interactions between climatic and environmental conditions and human societies during the Holocene in SE Europe, Cluj-Napoca, Romania, 16-17 februarie 2021

- Prezentare orală: **Veres, D.**

Titlul: *Environmental legacy of 7000 yr of Pb pollution over southeastern Europe*
Cu multumire proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.

3.1.1.2 Conferinta: EGU General Assembly Conference, Vienna, 2021

- Prezentare orală: E. Magyari

Titlul: *Late Glacial and Holocene multi-proxy paleoecology in the Southern Carpathian Mountains: quantitative reconstructions and promising new molecular research directions.*

Autori: Magyari E., Korponai J., Tóth M., Braun M., Hubay K., Szabó Z., Darabos G., Pálfi I., Bálint M., Pató Zs., **Veres D.**, Buczkó K.,

Rezumatul publicat in volumul *EGU General Assembly Conference Abstracts, EGU21-16242.*

Cu multumiri si proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914 pentru activitate D. Veres



3.1.1.3 Conferinta: EGU General Assembly Conference, Vienna, 2021

- Prezentare poster: *Pálfi I.*,

Titlul: *Geochemical survey of Lake Balaton sediments: Holocene paleoenvironment and paleoclimate*

Autori: *Pálfi I., Pósfai M., Kristály F., Veres D., Arnaud F., Szalai Z., Gresina F., Szabó Z., Darabos G., Korponai J., Czuppon Gy., Demény A., Magyari E.*

Rezumat publicat in *EGU General Assembly Conference Abstracts, EGU21-15654.*

Cu multumiri si proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914* pentru activitate *D. Veres*

3.1.1.4 Conferinta: Joint Scientific Assembly IAGA-IASPEI 2021, 21-27 august 2021, Virtual Conference

- Prezentare poster: *Laag, C.*

Titlul: *Tephra hunt in loess-paleosol sequences – towards an interdisciplinary approach for tephra detection and characterization.*

Autori: *Laag C., Guyodo Y., Lagroix F., Veres D., Wacha L., Hambach U.*

Rezumatul publicat in volumul de rezumate.

Cu multumiri si proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914* pentru activitate *D. Veres*

3.1.1.5 Conferinta: Carpathian-Balkan Paleoscience Workshop 2021 (CBPW 2021), Cârlibaba, Suceava County, Romania, 5-9 Octombrie 2021

- Prezentare orala: *Haliuc, A.*

Titlul: *Deciphering recent climatic and environmental changes from a short-term sediment record.*

Autori: *Haliuc A., Buczko K., Hutchinson S.M., Acs E., Magyari E.K., Korponai J., Begy R.C., Vasilache D., Zak M., Veres D.,*

Rezumatul publicat in volumul de rezumate.

Cu multumiri proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.*

3.1.1.6 Conferinta: Geokarlsruhe 2021 Sustainable Earth – from processes to resources, 19–24 septembrie 2021, Karlsruhe.

- Prezentare plenara (invited talk): *Veres, D.,*

Titlul: *Short-term terrestrial climate variability through MIS 3 and Termination 1*

Autori: *Veres, D., Obreht, I.*

Rezumatul publicat in volumul de rezumate.

Cu multumiri proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.*

3.1.1.7 Conferinta: DEUQUA Annual Meeting 2021, 30 septembrie - 1 octombrie, 2021

- Prezentare poster: *Schmidt C.*



Titlul: *Occupation of a Middle Palaeolithic cave site in the Romanian Carpathians during MIS 6–5 2021.*

Autori: *Schmidt C., Veres D., Cosac M., Hambach U., Muratoreanu G.*

Rezumatul publicat in volumul de rezumate.

Cu multumiri si proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914 pentru activitate D. Veres.*

3.1.1.8 Seminar: BayCEER Seminar Series WS 2021/22, 28 octombrie 2021, Universitatea din Bayreuth, Germania.

- Invited seminar : *Veres, D.*

Titlul: *High levels of lead pollution in the Balkans from the Early Bronze Age to the Industrial Revolution.*

Autori: *Veres, D.*

Cu multumiri proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.*

3.1.1.9 Conferinta: AGU Fall Meeting, 13 - 17 decembrie 2021

- Prezentare poster: *Haliuc, A.*

Titlul: *Variability in distal dust fallout over central-eastern Europe during the Holocene*

Autori: *Haliuc A., Veres D., Longman J., Develle A.-L., and the LEAD7000 team*

Rezumatul publicat in volumul de rezumate.

Cu multumiri proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.*

3.2. Redactarea de publicatii stiintifice

Pana la momentul raportarii au fost publicate un numar de 1 articol in reviste ISI, alte 4 manuscrise destinate unor reviste ISI se afla in stadiu avansat de redactare, cu data de trimitere spre recenzie decembrie 2021 - martie 2022. Deasemenea, avem acceptate spre publicare 2 capitole carte, dupa cum urmeaza:

3.2.1 Lucrari publicate in reviste ISI cu factor de impact:

3.2.1.1: Longman, J., Veres, D., Haliuc, A., Finsinger, W., Ersek, V., Pascal, D., Sava, T., and Begy, R., 2021. Carbon accumulation rates of Holocene peatlands in central-eastern Europe document the driving role of human impact for the past 4000 years, Climate of the Past, sub tipar, 2021.

<https://doi.org/10.5194/cp-2021-65>

Factor de impact: 4.295

Cu multumiri proiectului de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.*

3.2.2 Lucrari in pregatire pentru reviste ISI cu factor de impact

(Nota: sunt trecute aici doar acele manuscrise aflate intr-o stare avansata de conceptie si pentru care vom respecta grafica de trimitere spre publicare in intervalul decembrie 2021 - martie 2022).



3.2.2.1: Veres, D., Longman, J., Chauvel, C., Haliuc, A., Tămaș, C.G., Ersek, V., Gogiltan, F., Magyari, E.: *7000 years of sustained anthropogenic metal pollution in southeastern Europe*. In pregătire pentru jurnalul Science – data de trimitere spre recenzie 12.2021/03.2022. Cu multumire proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.

3.2.2.2: Longman, J., Veres, D., Chauvel, C., Devell A-L., Arnaud, F., Haliuc, A., Gogiltan, F., Ersek, V.: *Filling the eastern gap in European Medieval metallurgical history*. In pregătire pentru jurnalul Science Advances – data de trimitere spre recenzie 12.2021/02.2022. Cu multumire proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.

3.2.2.3: Tămaș, C.G., Veres, D., Chauvel, C., Longman, J., Guedron, S.: *Lead isotope data on major ore provinces in Romania*. In pregătire pentru jurnalul Scientific Reports – data de trimitere spre recenzie 12.2021/03.2022. Cu multumire proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.

3.2.2.4: Haliuc, A., Bonk, A., Longman, J., Hutchinson, S.M., Zak, M., Veres, D., *Challenges in interpreting paleolimnological geochemical proxies: an appraisal of analytical techniques applied to sediment records*. In pregătire pentru jurnalul Water – data de trimitere spre recenzie 12.2021. Cu multumire proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.

3.2.3 Carti / Capitole carti

3.2.3.1: Longman, J., Veres, D., Haliuc, A., Ersek, V.: *Chapter 12 - Hydroclimate Variability and Pollution History of the Mohoš Peatbog*. In *Ciomadul (Csomád), The Youngest Volcano in the Carpathians - Volcanism, Palaeoenvironment, Human Impact* (Eds: David Karatson, **Daniel Veres**, Ralf Gertisser, Eniko Magyari, Csaba János, Ulrich Hambach), Springer Nature Switzerland AG, Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland (in press; ISBN: 978-3-030-89139-8). Cu multumiri proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914. <https://link.springer.com/book/9783030891398>

3.2.3.2: Veres, D., Karátson, D., et al: *Chapter 6 - Paleogeography of Syn- and Post-Eruptive Landscape Evolution around Ciomadul*. In *Ciomadul (Csomád), The Youngest Volcano in the Carpathians - Volcanism, Palaeoenvironment, Human Impact* (Eds: David Karatson, **Daniel Veres**, Ralf Gertisser, Eniko Magyari, Csaba János, Ulrich Hambach), Springer Nature Switzerland AG, Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland (in press; ISBN: 978-3-030-89139-8). Cu multumiri proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914. <https://link.springer.com/book/9783030891398>

3.2.3.3: Activitati editoriale sub egida proiectului pentru volumul *Ciomadul (Csomád), The Youngest Volcano in the Carpathians - Volcanism, Palaeoenvironment, Human Impact*; cu David Karatson, **Daniel Veres**, Ralf Gertisser, Eniko Magyari, Csaba János, Ulrich Hambach editori principali pentru Springer Nature Switzerland AG, Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland (in press; ISBN: 978-3-030-89139-8). Cu multumiri proiectului de cercetare PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914. <https://link.springer.com/book/9783030891398>



3.3 Alte aspecte legate de diseminare rezultate si vizibilitatea in comunitatea stiintifica nationala/internationala a proiectului pana la data raportarii

Pentru o mai buna vizibilitate internationala a proiectului PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914, am initiat:

3.3.1 Afilierea temei de cercetare in cadrul initiativei stiintifice **Human Traces - Synthesizing human traces in the stratigraphic record**

<https://pastglobalchanges.org/science/wg/human-traces/intro>

3.3.2 Afilierea temei de cercetare in cadrul initiativei stiintifice **C-PEAT - Carbon in peat on Earth through time**

<https://pastglobalchanges.org/science/wg/peat-carbon/intro>

3.3.3 Colaborare cu IFIN-HH Bucuresti pentru sustinerea unor analize cronologice aditionale celor preconizate in proiectul PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914 pentru a sustine noi directii de cercetare.

3.3.4 Protocol de colaborare individual cu colegi arheologi de la Muzeul Alba Iulia si Muzeul din Baia Mare pentru analize izotopice Pb pe oseminte umane (fara implicare financiara proiect) in vederea deschiderii de noi directii de cercetare conexe celor raportate in cadrul proiectului PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914.

3.3.5 Afilierea temei de cercetare in cadrul initiativei stiintifice **Developing Country Palaeoscience Network: Palaeo-DCN**

<https://palaeo-dcn.org>

Cu multumiri adresate in numele echipei de cercetare *PN-III-P4-ID-PCE-2020-0914*, pentru reprezentatii autoritatii contractante si ai Academiei Romane Filiala Cluj pentru implementarea cu succes a proiectului de cercetare in etapa 2021.

Dr. Daniel Veres, director proiect

Data in Cluj-Napoca, 26.11.2021