



ACADEMIA ROMÂNĂ
INSTITUTUL DE ARHEOLOGIE „VASILE PÂRVAN”

MATERIALE ȘI CERCETĂRI ARHEOLOGICE

SERIE NOUĂ
NR. XXII, 2026



EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

Colegiul de redacție

Dr. **STEFAN ALEXANDROV** (National Institute of Archaeology and Museum, Sofia), Dr. **SANDA BALESCU** (Université des Sciences et Technologies de Lille, Laboratoire de Préhistoire et Quaternaire, CNRS, France), Dr. **CONSTANTIN BĂJENARU** (Muzeul de Istorie Națională și Arheologie Constanța), Dr. **RADU BĂJENARU** (Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan”, București), Dr. **LUMINIȚA BEJENARU** (Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași; Centrul de Antropologie „Olga Necrasov” al Academiei Române – Filiala Iași), Prof. Dr. **CLIVE BONSALL** (University of Edinburgh, U.K.), Prof. Dr. **NIKOLAUS BOROFFKA** (Deutsches Archäologisches Institut – Eurasien Abteilung, Berlin, Germany), Dr. **PIERRE DUPONT** (Université de Lyon, CNRS, France), Dr. **UWE FIEDLER** (Berlin, Germany), Dr. **RADU HARHOIU** (Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan”, București), Dr. **DOMINIC MOREAU** (Université de Lille, Centre de recherche HALMA-UMR 8164, France), Dr. **CORIOLAN OPREANU** (Institutul de Arheologie și Istoria Artei, Cluj-Napoca), Prof. Dr. **ANNIE RENOUX** (Université du Maine, Le Mans), Dr. **ALEXANDER RUBEL** (Institutul de Arheologie, Iași), Dr. **VIORICA RUSU-BOLINDEȚ** (Muzeul Național de Istorie a Transilvaniei, Cluj-Napoca), Dr. **ANGELA SIMALCSIK** (Centrul de Antropologie „Olga Necrasov” al Academiei Române – Filiala Iași), Academician **VICTOR SPINEI** (Institutul de Arheologie, Iași), Prof. Dr. **ERIK TRINKAUS** (Department of Anthropology, Washington University), Prof. Dr. **ALAIN TUFFREAU** (Université des Sciences et Technologies de Lille, Laboratoire de Préhistoire et Quaternaire, CNRS, France)

Comitetul de redacție

ROXANA DOBRESU – redactor-șef
ADRIAN IONIȚĂ – redactor-șef adjunct

IRINA ACHIM, ADINA BORONEANȚ, MIRCEA DABÎCA, ADRIAN DOBOȘ, RADU-ALEXANDRU DRAGOMAN, ANDREI MĂGUREANU, LIANA OȚA, ADRIANA PANAITE, TALIDA RADU, DANIEL SPĂNU, VLAD VINTILĂ ZIRRA – membri

DANA COSTIN, SILVIU ILIUȚĂ – secretari de redacție

OFELIA COȘMAN, SILVIU ILIUȚĂ – prelucrare ilustrație și tehnoredactare
PIERRE DUPONT (limba franceză), **ROXANA DOBRESU** (limba franceză), **DANA COSTIN** (limba engleză), **CLIVE BONSALL** (limba engleză), **ADINA BORONEANȚ** (limba engleză) – consultanți limbi străine
ROMEO CÎRJAN – design copertă, **SILVIU ILIUȚĂ** – execuție copertă

www.mcajournal.ro

Orice corespondență se va trimite Comitetului de redacție pe adresa: Str. Henri Coandă nr. 11, 010667 București, tel./fax 4021 212 88 62 și iab.redactie@gmail.ro.

**Toate lucrările publicate în revista *Materiale și Cercetări Arheologice* sunt recenzate de specialiști în domeniu.
(peer-reviewed journal)**

**Revista *Materiale și Cercetări Arheologice* este indexată în următoarele baze de date:
Persée, Index Copernicus, ERIH PLUS, Scopus, CEEOL, EBSCO și DOAJ.**

Redactori Editura Academiei Române: **ADRIANA DUMINICĂ, ADRIAN MIRCEA DOBRE**

Revista se poate procura contracost la sediul EDITURII ACADEMIEI ROMÂNE, Calea 13 Septembrie nr. 13, sector 5, 050711, București, România; tel. 4021-318 8146, 4021-318 8106, Fax 4021-318 2444, e-mail: edacad@ear.ro, periodice@ear.ro

ORION PRESS IMPEX 2000 S.R.L., P.O. Box 77-19, București, România, Tel./Fax: 4021-610 6765, 4021-210 6787, Tel.: 0311 044 668, e-mail: office@orionpress.ro.

S.C.MANPRESS DISTRIBUTION S.R.L., Piața Presei Libere nr. 1, Corp B, Etaj 3, Cam. 301-302, sector 1, București, România, tel./fax: 4021-314 6339, e-mail: abonamente@manpres.ro, office@manpres.ro, www.romanianjournals.com.

DEREX COM S.R.L., e-mail: derec_com@yahoo.com.

SUMAR / SOMMAIRE / CONTENTS

PREISTORIE / PRÉHISTOIRE / PREHISTORY

Alexandru CIORNEI	
Three in one: the Prut flint.....	7
Hatice ERGÜNER, Murat KARAKOÇ	
A study of the pottery assemblage from Düden Höyük, Karaman province, Türkiye.....	35
Monica MĂRGĂRIT	
Osseous projectile points at the Gumelnița tell settlement from Căscioarele – <i>Ostrovel</i> (Romania)	53
Meda TODERAȘ, Monica MĂRGĂRIT	
De la materie primă la obiect finit: economia și tehnologia materiilor dure animale în locuința W37 din așezarea gumelnițeană de la Pietrele	73
From raw material to finished object: economy and technology of osseous materials in house W37 from the Gumelnița settlement at Pietrele	
Vasile OPRÎȘ, Mihai CONSTANTINESCU, Theodor IGNAT, Adrian BĂLĂȘESCU, Sorin AILINCĂI, Vlad-Ioan BÎNDEA, Adelina DARIE, Elena GAVRILĂ, Dan PÎRVULESCU, Monica MĂRGĂRIT, David BACIU, Valentin RADU, Mihaela GOLEA, Cristina COVĂTARU, Cornelis STAL, Adrian ȘERBĂNESCU, Cristian ROTH, Bogdan MANEA, Mădălina VOICU, Mihai-Ștefan FLOREA, Monica DRĂGHICI, Camelia DINU, Alfred VESPREMEANU-STROE, Luminița PREOTEASA, Laurențiu ȚUȚUIANU, Adrian-Florin VASILE, George GROSU, Adrian CÎRJAN, Oana GÂZA, Mirela MIHON, Maria ILIE, Cristian MĂNĂILESCU	
New investigations at Glina Tell: 2025 fieldwork results and preliminary insights into material and environmental evidence.....	87
Stefan ALEXANDROV, Rositsa MANOVA, Aneliya PETRINA, Stela ATANASSOVA-VLADIMIROVA, Nadezhda ATANASSOVA, Tomasz OBERC, Michał PODSIADŁO, Piotr WŁODARCZAK	
Cinnabar use in the Early Bronze Age mortuary practices of the Northern Balkans.....	169
Talida RADU	
Vasele de tip <i>pyraunos</i> din epoca bronzului de pe teritoriul României.....	199
Bronze Age <i>pyraunos</i> -type vessels from Romania	
Petar MINKOV	
What's under the lid: a contribution to the study of some details of the Vălchitrăn, Cherven Bryag and Călărași treasures (102 years later).....	219
Cristian Eduard ȘTEFAN, Dragoș-Alexandru MIREA	
Notă asupra unor piese de metal preistorice din nord-vestul Munteniei	227
Remarks on some prehistoric metal artefacts from northwestern Muntenia	

PERIOADA GRECO-ROMANĂ / PÉRIODE GRECO-ROMAINE / GRECO-ROMAN PERIOD

Pierre DUPONT, Alexandre BARALIS, Alexey GOTSEV, Emil NANKOV, Vyara PETROVA, Tsvetelina SLAVKOVA	
Note on the common wares from "Pistiros"	241
Daniel SPÂNU	
Fibule care (ne) privesc. Conectivități supraregionale din perspectiva fibulelor cu ochi (<i>Augenfibeln</i>) din România	253
Fibulae that look (back) at us. Supraregional connectivity from the perspective of the eye fibulae (<i>Augenfibeln</i>) in Romania	

Ergün LAFLI	
Four Roman lamps with gladiatorial themes from Kocaeli (north-western Turkey).....	267
Murat DURUKAN	
The supply system and the LR1 amphorae in Late Antiquity: a historical and archaeological analysis of the Eastern Mediterranean through the Olba model	275
Yavuz YEĞİN, Kasım OYARÇIN, Muzaffer YILMAZ	
Coins of a monumental structure identified as a temple-plan tomb at Olba.....	285
Safiye AYDIN	
Preliminary assessments of a new collection of Late Roman ware found at the theatre in the city of Prusias ad Hypium.....	299
Akın TEMÜR	
Preliminary considerations on the Roman Baths in Sebastopolis	311
Melih ARSLAN, Burçak DELİKAN	
Roman imperial octagonal gems: analyses and interpretations	331
Melih ARSLAN, Burçak DELİKAN	
Gemstones depicting Hermes from Asia Minor in the Roman imperial period	353

PERIOADA MEDIEVALĂ / PÉRIODE MÉDIÉVALE / MEDIEVAL PERIOD

Alin FRÎNCULEASA, Eduard Andrei GHINEA, Octav NEGREA, Emil GRIGORESCU	
Contribuții arheologice privind perioada timpurie a epocii medievale în nordul Munteniei. O evaluare preliminară a locuirii de tip Ipotești-Cândești din situl de la Urlați (Prahova).....	375
Archaeological contributions to the Early Medieval period in northern Muntenia: a preliminary assessment of the Ipotești-Cândești - type settlement at Urlați (Prahova)	
Ioana MANEA	
Maximum entropy modelling for predictive archaeology: mapping 8 th – 11 th century settlements in Ilfov County	417
Réka FÜLÖP	
Beyond cultural groups. Rethinking Horedt's cultural grouping system in Early Medieval Transylvania	427
Erwin GÁLL, Zsuzsana KOPECZNY, Róbert GINDELE, Gergely SZENTHE, Ștefan POPA	
<i>Sfârșitul tipo-cronologiei?</i> Problema datării mormântului 113 cu depunere de resturi de cal de la Vălcani – <i>Vamă</i>	447
<i>The end of typo-chronology?</i> The dating problem of grave 113 with horse remains from Vălcani – <i>Vamă</i>	
Alexandru MORINTZ, Franceska ȘTIRBU, Ștefania MEȘTERIUC, Irina HUICĂ	
Un mormânt medieval cu inel sigilar și vas de sticlă descoperit la Bufta – <i>La Cârână/Mănești</i>	463
A Medieval grave with a signet ring and glass vessel from Bufta – <i>La Cârână/Mănești</i>	

SECOLELE XVIII – XX / XVIII^e – XX^e SIÈCLES / XVIIIth – XXth CENTURIES

Adrian IONIȚĂ	
Cercetări arheologice la „Ansamblul fostului conac Lecca Micșunești” (sat Micșuneștii Mari, com. Nuci, jud. Ilfov)	495
Archaeological investigations at the “Former Lecca Micșunești Manor” (Micșuneștii Mari village, Nuci commune, Ilfov County)	
Corina Anca SIMION, Daniela CRISTEA-STAN, Elena Alexandra ISPAS, Maria Loredana MARIN, Alexandru Răzvan PETRE, Oana GÂZA, Maria Valentina LUCA-ILIE, Cristian MĂNĂILESCU	
Cercetări arheometrice la „Ansamblul fostului conac Lecca Micșunești” (sat Micșuneștii Mari, com. Nuci, jud. Ilfov)	523
Archaeometric investigations at the “Former Lecca Micșunești Manor” (Micșuneștii Mari village, Nuci commune, Ilfov County)	
Radu-Alexandru DRAGOMAN, Sorin OANȚĂ-MARGHITU	
O arheologie a patru noi martiri ai Bisericii Romano-Catolice din România și ai Bisericii Române Unite cu Roma, Greco-Catolice.....	539
An archaeology of four new martyrs of the Roman Catholic Church in Romania and of the Romanian Church United with Rome, Greek-Catholic	

SĂPĂTURI PREVENTIVE / FOUILLES PRÉVENTIVES / PREVENTIVE EXCAVATIONS

Silviu ENE, Silviu ILIUȚĂ, Alin DIACONU, Dorel MICLE	
Cercetări arheologice preventive în situl de la Moșnița Nouă – <i>Hotarul satului</i> (2018)	563
Preventive archaeological investigations at the Moșnița Nouă – <i>Hotarul Satului</i> (2018)	
Mircea NEGRU, Silviu ENE, Elena GAVRILĂ	
Cercetări arheologice la București, Militari – <i>Câmpul Boja</i> . Campania 2015	595
Archaeological investigations at Bucharest, Militari – <i>Câmpul Boja</i> . The 2015 campaign	
Silviu ENE, Silviu ILIUȚĂ, Alin DIACONU, Dorel MICLE	
Cercetări arheologice preventive în satul Macedonia, orașul Ciacova, punctul Biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” (campania 2020)	623
Preventive archaeological investigations in Macedonia village, Ciacova, at the „Sfânta Cuvioasa Parascheva” Church (2020 campaign)	
Silviu ILIUȚĂ, Silviu ENE, Alin DIACONU, Dorel MICLE	
Cercetări arheologice preventive în Ciacova, punctul <i>Atelier bronz</i> (2018)	639
Preventive archaeological investigations at the Ciacova – <i>Atelier Bronz</i> (2018)	
Abrevieri / Abréviations / Abbreviations	655

CERCETĂRI ARHEOMETRICE LA „ANSAMBLUL FOSTULUI CONAC LECCA MICȘUNEȘTI” (SAT MICȘUNEȘTII MARI, COM. NUCI, JUD. ILFOV)

Corina Anca SIMION^a, Daniela CRISTEA-STAN^b, Elena Alexandra ISPAS^c, Maria Loredana MARIN^d, Alexandru Răzvan PETRE^e, Oana GÂZA^f, Maria Valentina LUCA-ILIE^g, Cristian MĂNĂILESCU^h

^{a-h} Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” Măgurele-Ilfov (IFIN-HH); e-mails: anke@nipne.ro, daniela@nipne.ro, elena_ispas_07@yahoo.com, marinmarialoredana@yahoo.com, alexpetre@nipne.ro, oana.gaza@nipne.ro, maria.ilie@nipne.ro, cristian.manailescu@nipne.ro

Keywords: radiocarbon dating, XRF analysis, mortar, wood, textile fibres

Abstract: The archaeometric assessment of chronology of the historical phases of the former Lecca Micșunești Manor complex employed a multidisciplinary approach based on minimally invasive and complementary techniques, specifically radiocarbon dating and the X-Ray Fluorescence (XRF) method. Sampling targeted the principal architectural components of the ensemble – the gate tower, the enclosure wall, and the manor house – with sample types and collection points selected in close coordination with ongoing archaeological research. The materials analysed to reconstruct the sequence of construction included mortar, bricks, wood, and textile fibres or associated pigments. Although each material type presents inherent limitations regarding contextual association and interpretive resolution, the integration of radiocarbon results with XRF data, together with historical architectural sources, inherited local traditions, and eyewitness accounts, supports the attribution of the gate tower's construction to the mid 18th century. This timeframe also corresponds to the erection of the manor house in its current form. Subsequent modifications to both structures occurred several decades later, at the beginning of the 19th century, possibly extending until the mid-19th century, while the last major interventions recorded prior to the 21st century are linked to the agricultural collectivization policies of the early second half of the 20th century. The radiocarbon dating of mortars produced a range of possible interpretations concerning the earliest construction activities at the site. However, situating these results within their broader historical, architectural, and archaeological context extends beyond the scope of this archaeometric study.

Cuvinte-cheie: datare radiocarbon, analiză XRF, mortar, lemn, fibre textile

Rezumat: Aprecierea încadrării arheometrice în perioadele istorice ale evoluției Ansamblului fostului conac Lecca Micșunești s-a realizat printr-o abordare multidisciplinară, axată pe tehnici minim invazive și complementare: datarea radiocarbon și metoda XRF. Elementele de construcție selectate au fost principalele componente ale ansamblului: turnul de poartă, zidul de incintă și conacul, punctele de prelevare și tipul de probe fiind în conexiune cu cercetările arheologice. Materialele folosite pentru stabilirea fazelor de evoluție au fost mortarul, cărămizile, lemnul, fibrele textile și pigmentii asociați. Deși fiecare tip de material prezintă, datorită naturii sale, o serie de limitări de asociere în funcție de analizele alese, combinarea datelor radiocarbon cu metoda Fluorescenței de Raze X (XRF), precum și cu sursele istorico-arhitecturale, cu tradițiile locale moștenite și cu informațiile martorilor oculari poate reconfirma momentul construcției turnului de poartă ca fiind plasat în jurul mijlocului secolului al XVIII-lea, perioadă în care a fost ridicată și actuala formă a conacului. Câteva decade mai târziu, la începutul secolului al XIX-lea, apar o serie de modificări la ambele construcții, posibil extinse până la mijlocul secolului al XIX-lea, ultimele intervenții majore surprinse până în secolul al XXI-lea fiind asociate cu cooperativizarea agriculturii de la începutul celei de a doua jumătăți a secolului al XX-lea. Datarea mortarelor a dus la o dispersie a interpretării momentului primelor forme construite, iar punerea acestor rezultate în context istorico-arhitectural și arheologic nu face obiectul prezentului studiu arheometric.

INTRODUCERE

Metodele arheometrice folosite în studiul din acest articol sunt datarea radiocarbon și tehnica XRF (X-Ray Fluorescence). Astfel, cronologiei relative date de încadrarea crono-tipologică a diferitelor elemente ale ansamblului și a probelor reprezentative date spre analiză la IFIN-HH în urma a cercetărilor arheologice i se vor asocia rezultatele datării prin cronologia absolută și cele ale analizei compoziționale. Scopul demersului este interpretarea multidisciplinară a contextului istorico-arhitectural în care a apărut și a evoluat până în prezent Ansamblul fostului conac Lecca Micșunești.

Investigațiile de teren au furnizat o serie de materiale arheologice, fragmente de cărămizi și mortare excavate în perimetrul clădirii principale a conacului, al turnului de poartă și al ruinelor zidului de incintă. Materiale

suplimentare, lemn provenind din perimetrul turnului de poartă, de la scara interioară principală de acces la etaj în conac, precum și fibre textile dintr-o tapiserie expusă în una dintre camere au furnizat, de asemenea, date de cronologie absolută.

Analiza XRF asupra cărămizilor, prin comparație cu alte tipuri de materiale aparținând unor regiuni și epoci distincte între ele, a pus în evidență particularități specifice locului și perioadei de construcție¹, dar și diferențe mai subtile între fazele de evoluție ale ansamblului conacului, dintre care unele vor fi detaliate în această lucrare. Interpretarea diferențelor date de sursele de materii prime/rețete de fabricație, prin prisma datelor radiocarbon, va ajuta la selectarea celor mai probabile vârste radiocarbon calibrate

¹ Cristea-Stan et alii 2023, art. nr. 805.

dintre cele oferite de mai multe sub-fracții databile extrase din mortar. O contribuție în acest sens a avut-o și analiza XRF a suprafeței și pigmentilor tapiseriei.

Interpretările arheometrice oferă modele care vor fi ulterior integrate cu celelalte rezultate arheologice, stabilindu-se în ce măsură vor putea fi încadrate în fazele de evoluție istorică și arhitecturală cunoscute din documente și diverse surse istorice.

Următorul palier de integrare va fi dat de informațiile oferite de analiza lemnului și de proiectul privind conservarea, restaurarea, consolidarea și punerea în valoare a conacului și turnului de poartă din cadrul Ansamblului fostului conac Lecca Micșunești.

Izvoarele și documentele istorice invocate reprezintă și ele repere de integrare a rezultatelor arheometrice, acestea fiind succint prezentate mai sus în partea dedicată cercetărilor arheologice. Alături de ele vor fi urmărite tradițiile locale și informațiile provenite de la actualii proprietari, cu ascendent în istoria ansamblului prin legătura cu familia Lecca Micșunești.

Ca elemente de noutate, prezentul studiu arheometric aduce:

(1) separarea, datarea și interpretarea rezultatelor obținute pentru mai multe sub-fracții de carbonat de calciu/calcit izolate din probele de mortar;

(2) integrarea rezultatelor pentru mortare cu cele pentru cărămizi;

(3) corelația dintre rezultatele obținute pentru materiale recuperate din săpătură și fundații și cele obținute pentru diverse materiale din zona în elevație a construcțiilor existente.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru datarea radiocarbon:

În perimetrul turnului de poartă s-au analizat următoarele probe: Proba 4/RoAMS 2204.50: mortarul provine din fundația turnului de poartă, din S.3; o probă dintr-un par de lemn aflat sub nivelul de călcare din interiorul turnului de poartă, în colțul de sud-vest al acestuia, din S.6 (Proba 7/RoAMS 2207.50); o probă dintr-o pană din lemn provenită din zona de interior a zidului turnului de poartă, latura de nord (RoAMS 2230.1); o probă de mini-nodul de var din piciorul turnului de poartă, zona exterioară, colțul de sud-vest (RoAMS 2231.1). Cele patru probe au fost selecționate pentru a urmări evoluția construcției turnului de poartă (inițială: mortarul din fundație și proba de mini-nodul de var din mortar; intermediară: pana de lemn de la întreteserea dintre arcul interior de susținere și zidul de nord-vest al turnului și finală: ultima străpungere a nivelului de călcare de la interiorul turnului).

În perimetrul zidului de incintă (actualmente dispărut) s-au analizat următoarele probe: Proba 5/2205.50: mortarul provine din fundația zidului de incintă tronson nord (față de turnul de poartă), din S.4; Proba 6/2206.50: mortarul

provine din fundația camerei aflate la sud de turnul de poartă al ansamblului, din S.5; Proba 8/2208.50: mortarul provine din fundația zidului de incintă lângă latura nordică a turnului de poartă, din S.7. Probele au fost selectate pentru a pune în evidență traseul, evoluția și legătura zidului de incintă al ansamblului cu turnul de poartă.

În perimetrul clădirii principale au fost analizate următoarele probe: Proba 1/2201.50: mortarul provine din fundația casei propriu-zise (-0,70 m), din S.1; Proba 2/2202.50: mortarul provine din tencuiala elevației, aflată în pământ (-0,30 m), ca urmare a creșterii nivelului de călcare, din S.1; Proba 9/2209.50: mortarul provine din zidul de lângă latura nordică a casei, apărut la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale, din S.12; Proba 3/2203.50: mortarul provine din fundația pivniței casei/conacului Lecca Micșunești, din S.2; o probă de lemn desprinsă din scara principală de acces la etaj (RoAMS 2232.1) și o probă de fibre textile dintr-un fragment extras dintr-o tapiserie (RoAMS 2233.1) aflată în una dintre camerele de la etaj. Aceste probe au fost alese pentru a urmări evoluția construcției conacului la exterior și la interior. Proba de lemn și proba de fibre textile au fost selectate pentru că lor li se asociază informații provenite din familia proprietarului, potrivit cărora atât scara de lemn (sau elemente din ea), cât și tapiseria (formă dreptunghiulară, prinsă într-un cadru de lemn și expusă pe un perete) provin din etapa inițială de construcție și de înzestrare a clădirii. Acestea intră în segmentul probelor medieval-târzii, moderne sau contemporane (în general, probe cu intervenție antropică, post 1650). Este vorba despre „pragul Stradivarius”, dincolo de care intervalele se întind pe mai multe picuri de probabilitate redusă, în locul unui pic unitar sau al unor sub-intervale importante și restrânse ca interval ani-calibrați, chiar dacă proba a fost tratată cu succes din punctul de vedere al decontaminării și măsurată în condiții optime la laboratorul RoAMS².

În principiu, mini-nodulul de var s-a transformat direct în țintă AMS, fiind considerat ca provenind din momentul întăririi varului în construcție³. Probele de mortar au fost pretratate conform procedurilor dezvoltate la RoAMS⁴, dar s-au obținut, pentru prima dată în cadrul laboratorului, mai multe seturi complete de sub-fracții de carbonat de calciu/calcit format după aplicarea mortarului în zidărie. Probele de lemn au fost considerate probe arheologice și li s-a aplicat un tratament standard RoAMS cu bază-acid-bază-acid-bleaching (cu clorid de sodiu). Cât despre fibrele de țesătură, tratamentul a fost personalizat în funcție de rezultatele analizei XRF și va fi comentat în următoarea secțiune. Toate probele au fost uscate la final la etuva de vid, grafitizate la sistemul EA-AGE-3 (ETH Zürich), închise în conuri și măsurate la acceleratorul de particule de 1 MV tip Cockroft-Walton Tandetron⁵.

² Jull 1998.

³ Simion *et alii* 2022, p. 349–356; Abrudeanu *et alii* 2025, art. nr. 1149.

⁴ Ghizdăveț *et alii* 2025, art. nr. 5780; Marcu-Istrate *et alii* 2026, art. nr. 118.

⁵ Sava *et alii* 2019, p. 649–658; Stan-Sion *et alii* 2015, p. 105–109.

Pentru analiza XRF:

Pentru analiza XRF s-au folosit fragmente de cărămizi descoperite în timpul săpăturilor, asociate cu probele de mortar, precum și pigmenți identificați pe suprafața țesăturii expuse pe perete, asociată cu proba RoAMS 2233.1. Astfel, informațiile complementare obținute din analiza XRF vor ajuta la selecția rezultatelor, sub-fracțiilor databile în analiza mortarului sau a sub-intervalului dominant din histograma radiocarbon pentru țesătură, dat fiind că aceasta aparține unei perioade tardive, în care datarea radiocarbon poate deveni imprecisă, așa cum s-a menționat în paragraful anterior.

În timpul cercetărilor arheologice au fost prelevate șapte probe de fragmente de cărămidă în vederea investigației lor prin metoda XRF. Dintre acestea, în paginile de față vor fi prezentate detaliat rezultatele a trei dintre acestea. Prima probă, denumită 1-bis, constă în două fragmente de cărămidă (unul mai mare și celălalt mai mic), prelevate din fundația casei, din S.1. A doua probă, denumită 3-bis, constă într-un fragment de cărămidă prelevat din fundația pivniței, din S.2. Cea de-a treia probă, denumită 4-bis, constă într-un fragment de cărămidă prelevat din fundația turnului de poartă, din S.3. Celelalte patru probe au fost prelevate după cum urmează: proba 5 (bis) din fundația zidului de incintă tronson nord (față de turnul de poartă), din S.4; proba 6 (bis) din fundația camerei aflată la sud de turnul de poartă, din S.5; proba 8 (bis) din fundația zidului de incintă lângă latura nordică a turnului de poartă, din S.7; proba 9 (bis) din zidul de lângă latura nordică a casei, apărut la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale, în S.12⁶.

Cărămizile au fost măsurate în laborator la IFIN-HH, iar pigmenții de pe tapiserie au fost investigați *in situ*, printr-o vizită la conac, când a fost prelevat și eșantionul pentru datare la laboratorul RoAMS.

Probele de cărămizi au fost inspectate vizual, fotografiate și fragmentate/analizate prin metoda XRF fără o curățare a lor prealabilă, iar măsurarea s-a făcut doar pe zona curată, proaspăt expusă.

Strategia punctelor de măsurare a vizat:

- Comparația între mai multe puncte de măsurare/probă; s-a urmărit *determinarea omogenității fiecărei probe în parte*.

- Comparația între probe; s-au căutat *asocieri spațio-temporale între diferitele faze de construcție analizate*.

A fost folosit un spectrometru portabil cu fluorescență de radiații X și dispersie de energie (EDXRF) model TRACER Series, varianta constructivă TRACER 5¹, care utilizează un generator de raze X pe bază de Rodiu. Detectorul aparatului este de tip Silicon Drift (SDD), poziționat la un unghi de aproximativ 45° față de planul normal de referință și de aproximativ 90° față de tubul generator. O tensiune de 40 keV a fost aplicată pe tub pentru a obține

fasciculul de raze X incidente. S-a folosit un colimator care a restricționat diametrul fasciculului pe probă la un punct cu diametrul de 8 mm. Spectrometrul portabil asigură o analiză rapidă, furnizând un set de rezultate util în identificarea elementelor componente. Asigură moduri de lucru specializate pentru tipuri variate de probe. Limita de detecție depinde de matricea probei. Variaza în funcție de Z și poate ajunge până la câteva ppm (pentru elementele cu Z mediu). Dispune de un tub pe bază de Rodiu (Rh), care poate fi încărcat cu o tensiune variabilă, dar limitată la 50 kV. Anodul pe bază de Rh asigură un avantaj, analiza obiectelor confecționate din aur sau argint devenind posibilă. Rezultatele experimentale au fost obținute utilizând un mod de lucru special adaptat de producător pentru probele ceramice (Ceramic Dual) în cazul cărămizilor. Pentru țesătură s-a folosit modul Alloys 2. Prin acest tip de analiză nu se pot identifica elementele ușoare, respectiv H, Li, Be, B, C, N, O, F, Na și nici nu se poate simula prezența lor. În schimb, se poate detecta prezența Mg, Al, Si, S, P și Cl. De asemenea, nu se pot determina clasele/grupele mari de compuși chimici în combinațiile cărora intră elementele măsurate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele radiocarbon

Rezultatele exprimate în Ani Radiocarbon (RA, ani BP) pentru vârstele necalibrate anterioare „anului zero” care este 1950 sau în Fracții Carbon-14 modern (F¹⁴C) pentru vârstele de după 1950, amendate cu impreciziile respective de măsurare (în partea dreaptă sus a histogramelor, după codul probelor), sunt, în ultima etapă, transformate în ani calibrați, ale căror intervale, pentru $\sigma = 2$ (95,4% probabilitate ca evenimentul istoric sau vechimea să fie cuprinse în unul dintre intervale sau sub-intervale) se regăsesc individual în aceste grafice (Fig. 1–4; 6–13; 17). Calibrarea s-a efectuat cu ajutorul programului OxCal Online, oferit gratuit de laboratorul din Oxford (ORAU).

Pentru zonele în elevație (Fig. 1–4: piciorul turnului de poartă, pana de lemn din zidul turnului de poartă, scara de lemn din conac, fibrele de țesătură din tapiserie), se poate obține un grafic compus (Fig. 5), mai greu de interpretat, cu maxime cuprinse între a doua jumătate a secolului al XVI-lea și a doua jumătate a secolului al XIX-lea, sub-intervalele fiind incluse în „pragul Stradivarius”.

Pentru fundații și ziduri îngropate, dacă este luată în considerare fracția de mini-noduli de var (Fig. 6–13), separată în laborator din toate fracțiile de mortar, pentru o valoare medie de 350 ani BP se obține o deviație standard de ± 65 ani BP, care este mai mare decât fiecare incertitudine de măsurare a probelor individuale. S-au separat și fragmente mici, albe, dense din patru probe. Valorile, în acest caz, au fost 967 ani BP $\pm$ 771 ani BP; cel mai probabil, este vorba despre fragmente de calcar geologic (incomplet ars, cu diferite grade de recarbonatare). Alt set

⁶ Vezi o prezentare sintetică a rezultatelor pentru toate probele la Cristea-Stan et alii 2023, p. 2, 6–7, tab. 3a și 3b.

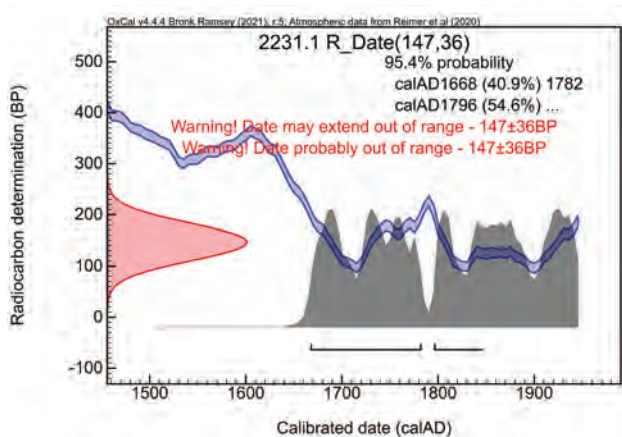


Figura 1. Rezultatul datării radiocarbon a piciorului turnului de poartă.

Figure 1. Radiocarbon dating result of the base masonry of the gate tower.

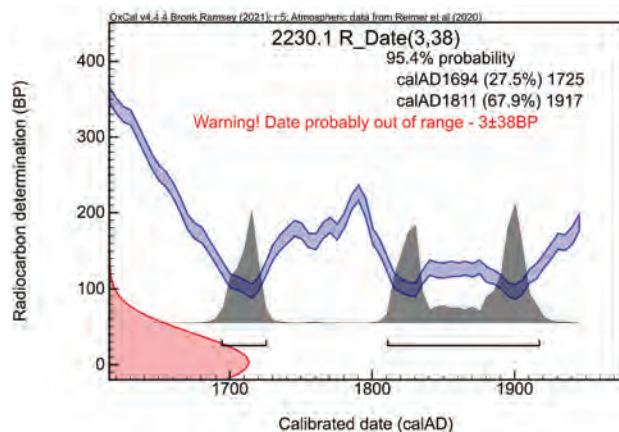


Figura 2. Histograma pentru pana de lemn din peretele nordic al turnului de poartă.

Figure 2. Histogram for the wooden wedge sampled from the north wall of the gate tower.

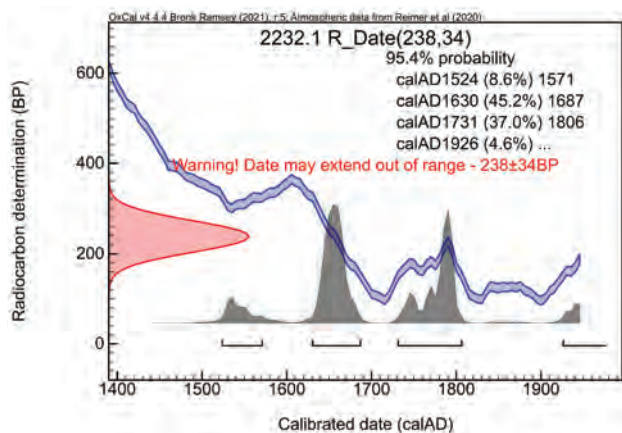


Figura 3. Histograma obținută pentru fragmentul de lemn din scara principală de acces la etajul conacului.

Figure 3. Histogram of the radiocarbon sample taken from the wood fragment in the main staircase of the manor.

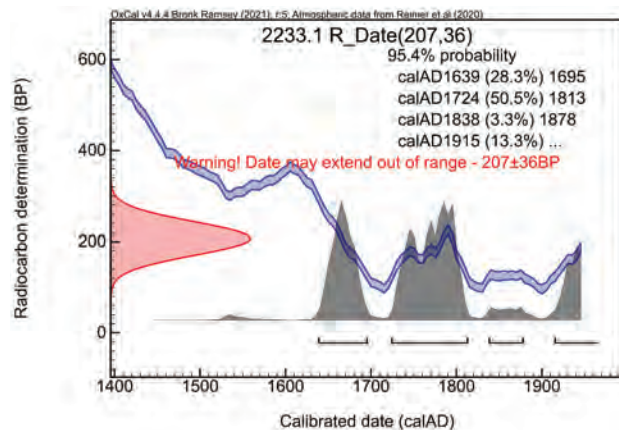


Figura 4. Histograma pentru fibrele textile din tapiseria de la etaj.

Figure 4. Histogram for the textile fibers from the upstairs tapestry.

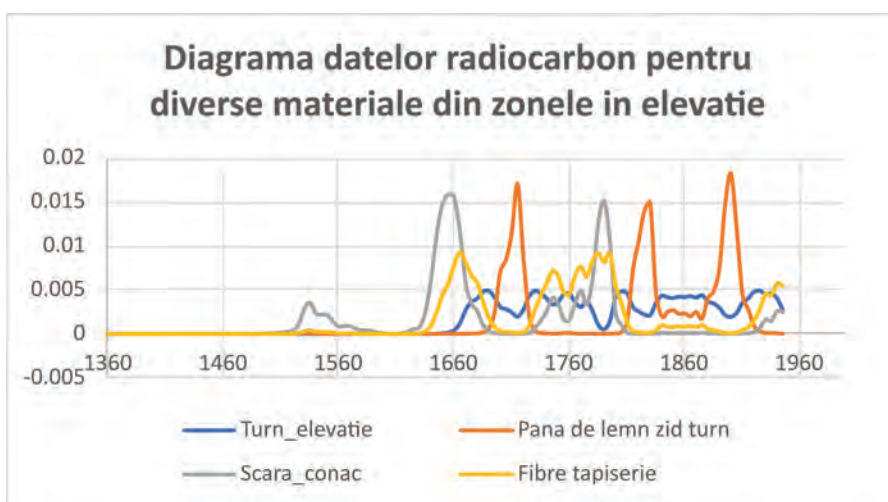


Figura 5. Suprapunerea histogramelor pentru zonele în elevație.

Figure 5. Overlapping histograms for the elevated masonry sections.

separat din aceleași patru probe este reprezentată de fracția de calcit sub-micronic, de obicei asociată cu momentul întăririi mortarului în zidărie: 285 ani BP $\pm$ 122 ani BP. Ultimul set, format din cinci probe de fracție calcit micronică, asociată cu alte transformări ale mortarului, duce la 474 ani BP $\pm$ 287 ani BP. Celor două serii de fracții, de altfel recomandate și de literatură (fracția mini-nodul de var și fracția calcit sub-micronic separate din aceeași probă), li se pot aplica funcția R_combine din OxCal. Aceasta, dacă sunt îndeplinite criteriile de convergență, arată în ce măsură două seturi de fracții separate din aceeași probă sunt corelate între ele/exprimă același eveniment sau evenimente contemporane. Pentru că s-au atins criteriile de convergență (Fig. 14) și pentru că seria completă de date radiocarbon s-a obținut pe fracțiile de mini-noduli/noduli de var, în continuare acestea vor fi luate în interpretări.

În cazul combinării rezultatelor considerate pentru fracția de mini-noduli de var cu fracția de calcit sub-micronic, cu valori mediate (Fig. 14), criteriile de convergență sunt îndeplinite. Această verificare arată că rezultatele pe cele două seturi de fracții se susțin reciproc, oferind un interval cuprins între a doua jumătate a secolului al XV-lea și prima jumătate a secolului al XVII-lea. Singura valoare care, în diagramele optimizate (Fig. 15), se suprapune peste intervalul precedent al probelor din zonele în elevație este cea corespunzătoare fragmentului de zid îngropat descoperit lângă latura nordică a casei, apărut la săparea șanțului pentru conducta de scurgere a apei pluviale (în S.12). Mai mult, considerând doar fracția de mini-noduli de var pentru fiecare probă individuală, combinarea tuturor rezultatelor pentru fundațiile/vestigii îngropate nu îndeplinește criteriul de convergență (Fig. 16).

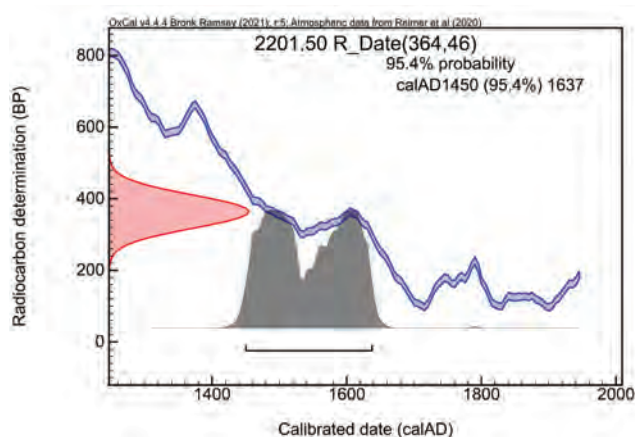


Figura 6. Proba 1. Mortarul provine din S.1 – fundația casei (-0,70 m); fracția mini-nodul de var.

Figure 6. Sample 1. Mortar from Trench S.1 – house foundation (-0.70 m); lime mininodule fraction.

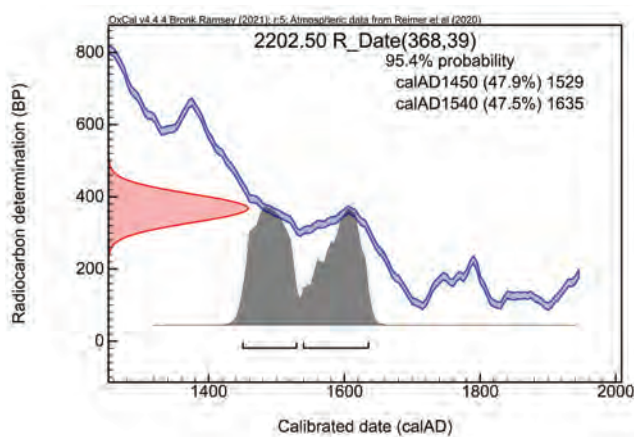


Figura 7. Proba 2. Mortarul provine din S.1 – tencuiala elevației aflată în pământ (-0,30 m) ca urmare a creșterii nivelului de călcare; fracția mini-nodul de var.

Figure 7. Sample 2. Mortar from Trench S.1 – elevation plaster buried at -0.30 m due to the rise of the walking level; lime mininodule fraction.

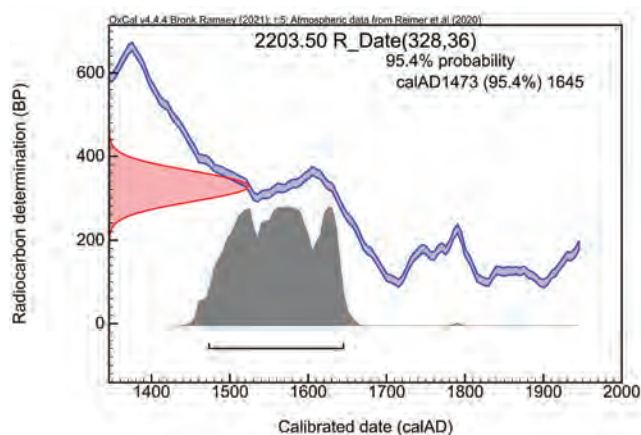


Figura 8. Proba 3. Mortarul provine din S.2 – fundația pivniței conacului; fracția mini-nodul de var.

Figure 8. Sample 3. Mortar from Trench S.2 – foundation of the manor cellar; lime mininodule fraction.

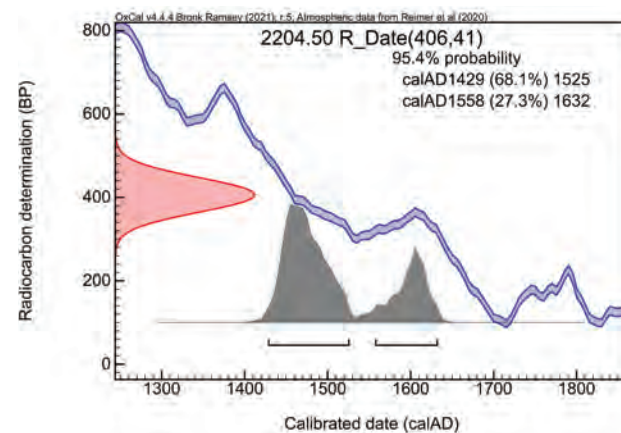


Figura 9. Proba 4. Mortarul provine din S.3 – fundația turnului de poartă; fracția mini-nodul de var.

Figure 9. Sample 4. Mortar from Trench S.3 – foundation of the gate tower; lime mininodule fraction.

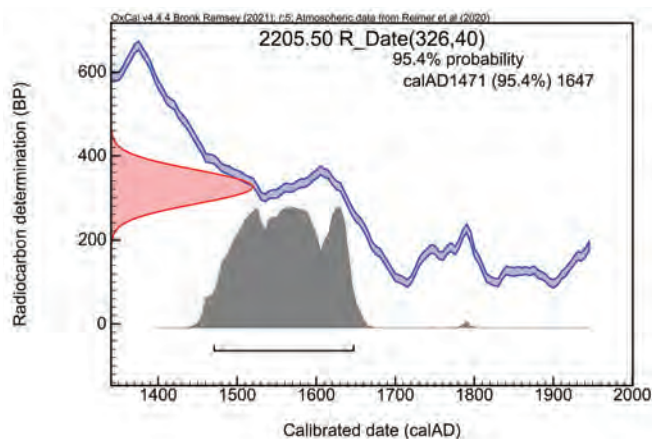


Figura 10. Proba 5. Mortarul provine din S.4 – fundația zidului de incintă tronson nord; fracția mini-nodul de var.

Figure 10. Sample 5. Mortar from Trench S.4 – foundation of the enclosure wall, north section; lime mininodule fraction.

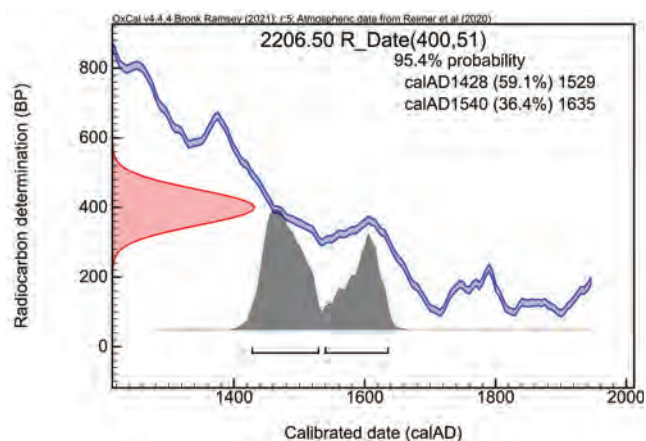


Figura 11. Proba 6. Mortarul provine din S.5 – fundația camerei aflată la sud de turnul de poartă; fracția mini-nodul de var.

Figure 11. Sample 6. Mortar from Trench S.5 – foundation of the room located south of the gate tower; lime mininodule fraction.

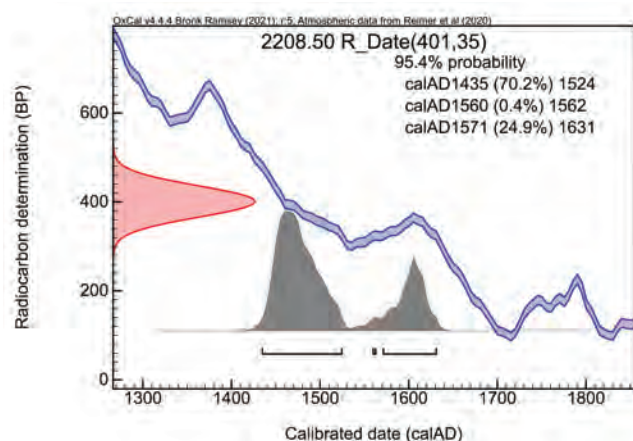


Figura 12. Proba 8. Mortarul provine din S.7 – fundația zidului de incintă lângă latura nordică a turnului de poartă; fracția mini-nodul de var.

Figure 12. Sample 8. Mortar from Trench S.7 – foundation of the enclosure wall near the north side of the gate tower; lime mininodule fraction.

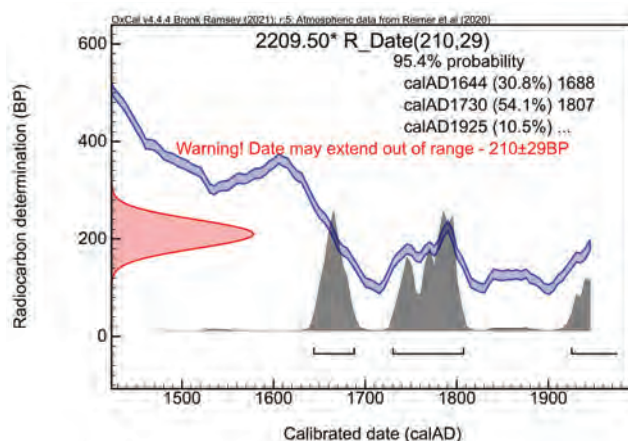


Figura 13. Proba 9. Mortarul provine din S.12, zid lângă latura nordică a casei, apărut la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale (date inițiale obținute prin metoda factorilor de corelație pentru sub-fracțiile Lumps / Fracția F1).

Figure 13. Sample 9. Mortar from Trench S.12 – wall near the north side of the house, exposed during the excavation of a trench for a rainwater drainage pipe; lime mininodule fraction. Initial data obtained using the correlation factor method for the Lumps subfractions / Fraction F1.

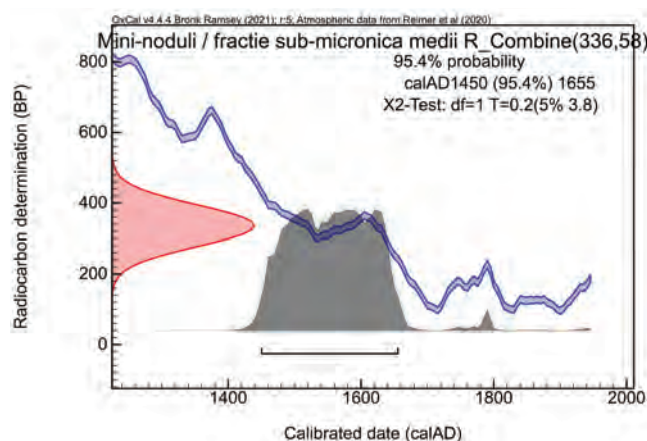


Figura 14. Corelația valorilor mediate pentru fracția mini-noduli de var / fracție sub-micronică de calcit; testul de convergență este trecut; cele două serii de rezultate reprezintă practic aceleași evenimente.

Figure 14. Correlation of the averaged values for the lime mininodule fraction and the submicronic calcite fraction; the convergence test is passed, and the two-result series represent essentially the same events.

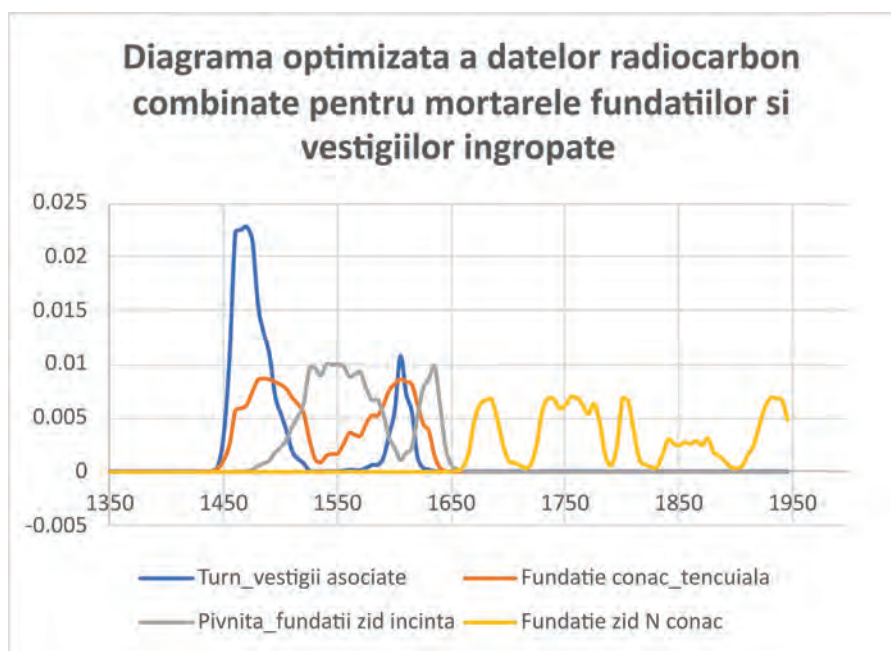


Figura 15. Diagramele optimizate suprapuse pentru datarea mortarelor din fundații, prin cele două seturi de fracții de calcit separate.

Figure 15. Overlaid optimized diagrams for the dating of foundation mortars, based on the two separated calcite fraction datasets.

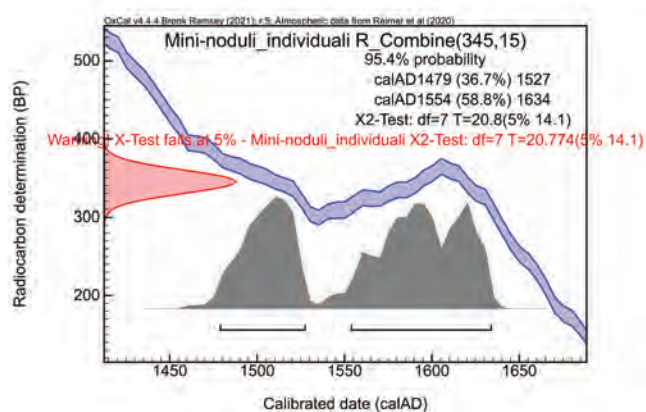


Figura 16. Corelația dintre datele radiocarbon individuale ale mini-nodulilor de var din probele extrase din fundații.

Figure 16. Correlation among the individual radiocarbon dates of the lime mininodules from the samples extracted from the foundations.

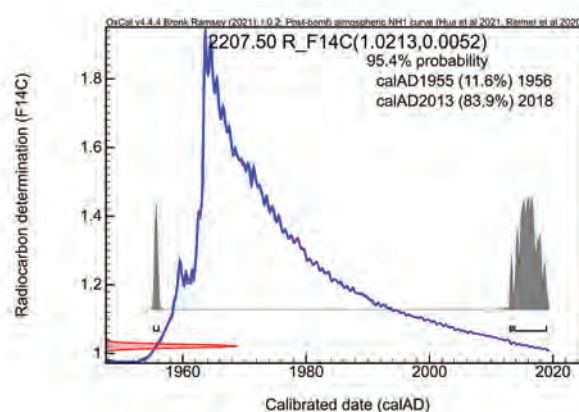


Fig. 17. Histograma obținută prin datare radiocarbon pentru proba 7: par de lemn aflat sub nivelul de călcare din interiorul turnului de poartă, în colțul de sud-vest al acestuia, din S.6.

Figure 17. Histogram obtained through radiocarbon dating for Sample 7: wooden stake located below the walking level inside the gate tower, in its southwest corner, from Trench S.6.

Conform datelor radiocarbon, cel mai probabil nu au fost construite toate în același timp sau în perioade de timp foarte apropiate. Această concluzie este susținută și de analiza PCA asupra datelor XRF pentru cărămizile asociate. În acest caz, s-au sesizat patru niveluri de corelație: fie realizate la momente diferite, fie cu rețete ușor diferite, fie din surse de lut diferite sau combinații, după cum vom prezenta mai jos. Aceste concluzii pot sprijini interpretarea arheometrică a datelor radiocarbon pentru probele de mortare din fundații pentru că acestea, cu excepția celei

amintite mai sus (Proba 9: 2209.50, din S.12, Fig. 13), sunt în general cu circa 200 de ani mai vechi față de cronologia relativă. Nu este exclusă o eroare sistematică, dată, pe de o parte, de prelevarea probelor din fundații și de la mai puțin de 6 cm adâncime față de interfața cu solul pe orizontală⁷, iar pe de altă parte, de limitările metodelor de separare/prelucrare care se pot aplica în laboratorul RoAMS⁸.

⁷ Hale *et alii* 2003, p. 130–137; Daugbjerg *et alii* 2021, p. 1121–1140.

⁸ Cristea-Stan *et alii* 2023, art. nr. 805.

Singura probă modernă (Fig. 17) este fragmentul de lemn de par aflat sub nivelul de călcare din interiorul turnului de poartă, în colțul de sud-vest al acestuia, din S.6. Data radiocarbon post-1950 susține plasarea ultimei intervenții puse în evidență în timpul cercetărilor arheologice în a doua jumătate a secolului al XX-lea, celălalt sub-interval, plasat în jurul anului 2013, fiind exclus de către proprietarii actuali.

Analiza compozițională prin metoda XRF a unor fragmente de cărămidă și de țesătură

Rezultate obținute pentru cărămizi; analiza statistică a datelor

Spectrele de raze X caracteristice au fost prelucrate utilizând programul dezvoltat de producătorul aparatului, Bruker Instrument Tools. Rezultatele obținute pentru probele 1-bis, 2-bis și 3-bis în urma investigațiilor prin metoda XRF, în procente masice per element determinat și prin conversie, în procente masice per oxid de element determinat, sunt prezentate în Anexa 1.

Interpretarea preliminară a rezultatelor și plasarea lor în context

S-au comparat rezultatele pentru mai multe fragmente aparținând fiecărei structuri, folosind opțiunea PCA a Programului Minitab 17.0⁹. În acest scop, s-au folosit valorile obținute în toate punctele de măsurare pentru fiecare probă (Anexa 1).

Determinarea omogenității fiecărei probe în parte

Proba 1-bis (Fig. 18) prezintă neomogenități. Ele sunt centrate pe două tipuri de dispersie a rezultatelor: există o grupă care nu conține elementul aluminiu, în timp ce siliciul, potasiul, calciul și fierul sunt în procente mai mici față de a doua grupă în care aluminiul este prezent, iar elementele menționate mai înainte au valori mai mari. Primul grup s-a separat în cadranel stânga sus, fiind distinct de celălalt grup plasat în cadranel din dreapta sus. Există și puncte intermediare, distribuite în celelalte cadrane, între cele două grupuri. Microelementele niobiu și thoriu sunt prezente în aceleași proporții în ambele grupuri.

Proba 3-bis (Fig. 19) permite aceleași observații ca și în cazul precedent. Dispersia este și mai mare, iar, pe lângă niobiu și thoriu, cromul și ytriul sunt prezente în aceleași proporții. Aceste valori prezintă aceleași variabilități ca la proba 1-bis.

Proba 4-bis (Fig. 20) prezintă aceleași caracteristici ca și în precedentele două cazuri. Microelementele care nu dau varianță sunt, de această dată, pe lângă niobiu și thoriu, arsenul, ytriul, molibdenul și plumbul. Deși neomogenitatea duce la dispersie în cele patru cadrane, totuși se observă o grupare a punctelor foarte asemănătoare cu cea a probei 1-bis.

Deci, toate cele trei probe prezintă o compoziție neomogenă, diferă între ele prin unele microelemente, însă observația principală este că toate trei prezintă o serie de zone în care aluminiul nu este prezent, siliciul, potasiul, calciul și fierul fiind în cantități mai mici și zone în care aluminiul este prezent, iar elementele menționate au valori mai mari. Pentru prima situație, suma totală a elementelor ca oxizi are o distribuție omogenă, suma valorilor mediate fiind de 16,54%, 17,28% și 17,16%. Pentru al doilea grup de zone distribuite în masa cărămizilor, dispersia este vizibilă, ea imprimând diferențierile între cele trei piese: 35,88%, 22,07% și 26,10%.

Asocieri spațio-temporale între diferitele faze de construcție analizate

Situația generală pentru cele trei probe se prezintă în felul următor:

Ele ocupă locuri distincte în cadrane; sunt diferite, însă proba 4-bis (fundație turn) și proba 1-bis (fundație casă) au o serie de similarități care le diferențiază ca grup de proba 3-bis (pivniță). Acest fapt poate fi exprimat prin calculul coeficienților de corelație cu ajutorul funcției Correl din Excel 2010. Astfel, fundațiile casei și turnul sunt corelate la 99,15%, pe când corelația lor cu pivnița este la 68,65% (casă – pivniță) și la 61,24% (turn – pivniță). Altfel spus, fundațiile casei, pe zona investigată, se corelează perfect cu fundațiile turnului, iar ambele sunt semi-corelate cu pivnița.

Graficul Score Plot (Fig. 21) reprezintă o imagine „mărită la microscop” a situației probelor de la Lecca-Micșunești. El arată variații temporale încadrate într-o perioadă relativ scurtă de timp pe același spațiu, definită prin datele radiocarbon.

Pentru celelalte patru tipuri de fragmente de cărămizi, rezultatele XRF, coroborate cu cele prezentate mai sus, oferă informații complementare asupra rețetelor de fabricație și surselor de lut utilizate. Aceste șapte probe sunt asociate cu mortarele și pot duce la o interpretare arheometrică încrucișată. Prezența a încă patru șiruri de date va împărți sau va grupa punctele din Figura 21.

În Graficul din Figura 22 este reprezentată diagrama Score Plot pentru toate elementele determinate în toate probele de cărămizi (rețete de fabricație), iar în graficul din Figura 23 sunt scoase elementele majoritare, iar ceea ce rămâne sugerează sursele de lut folosite de-a lungul timpului.

Analiza XRF a cărămizilor asociate cu construcțiile existente

Cele trei fragmente de cărămidă de la Ansamblul fostului conac Lecca-Micșunești prezintă neomogenități grupate pe două zone distincte distribuite statistic în masa materialului: o zonă în care lipsește aluminiul, iar siliciul, potasiul, calciul și fierul (elemente majoritare și minoritare ale compoziției materialului) au valori ale concentrațiilor mai mici și o a doua zonă în care aluminiul este prezent, iar elementele menționate sunt mai bine reprezentate. Grupa de neomogenități în care lipsește aluminiul prezintă

⁹ Minitab 17.0 Free Edition Software.

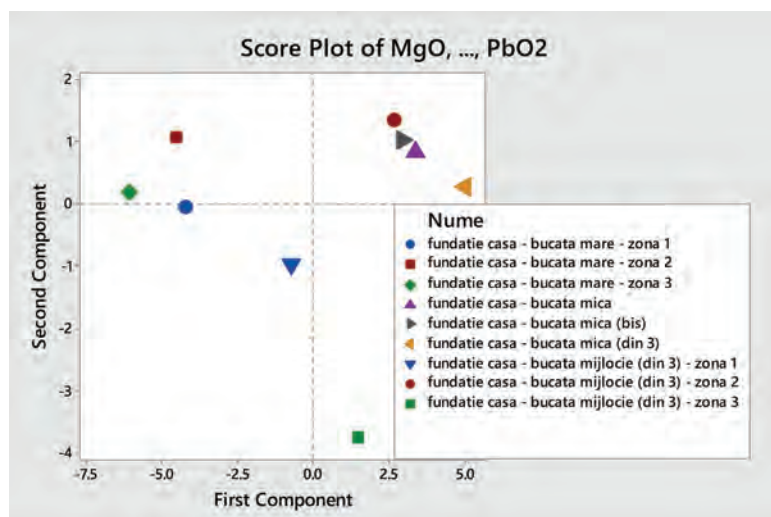


Figura 18. Score Plot pentru Proba 1-bis (fundatie casă).

Figure 18. Score Plot for Sample 1bis (house foundation).

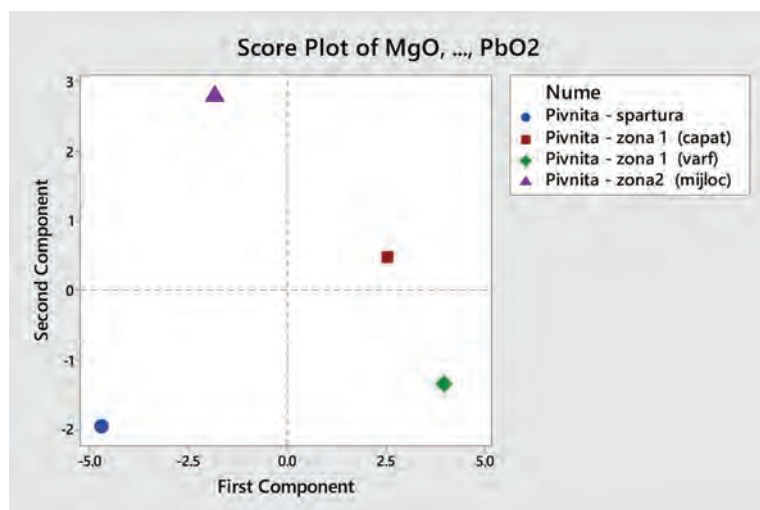


Figura 19. Score Plot pentru Proba 3-bis (pivniță).

Figure 19. Score Plot for Sample 3bis (cellar).

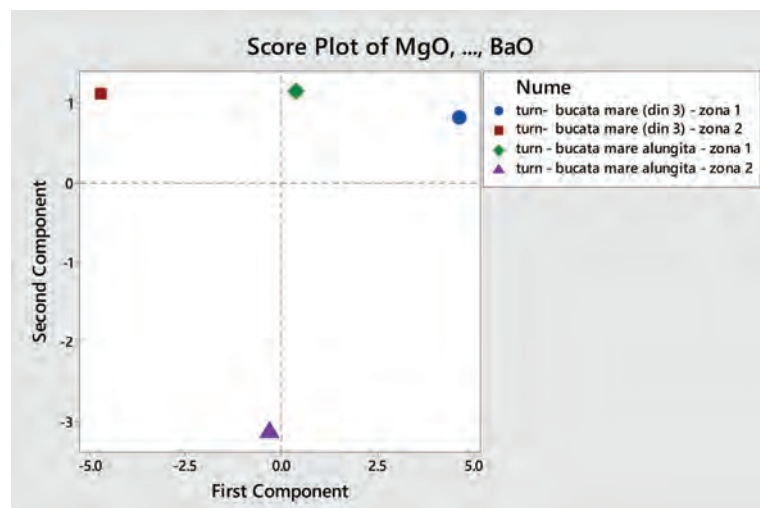


Figura 20. Score Plot pentru Proba 4-bis (turn de poartă).

Figure 20. Score Plot for Sample 4bis (gate tower).

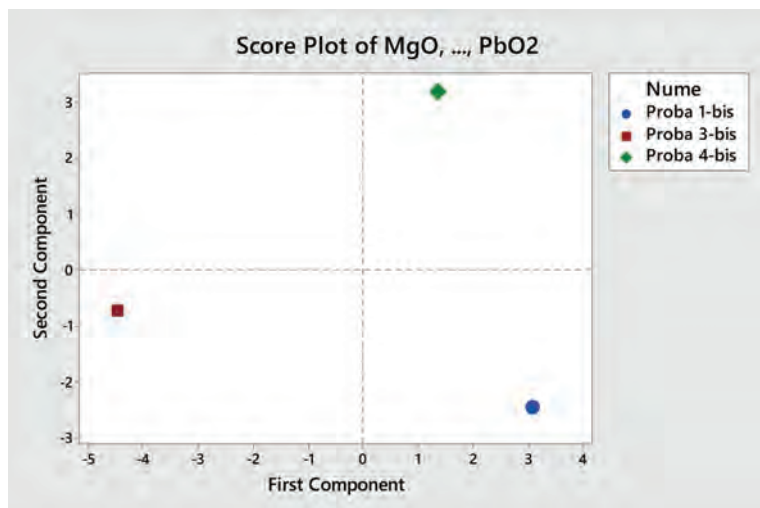


Figura 21. Score Plot pentru cele trei fragmente de cărămidă.

Figure 21. Score Plot of the three brick fragments.

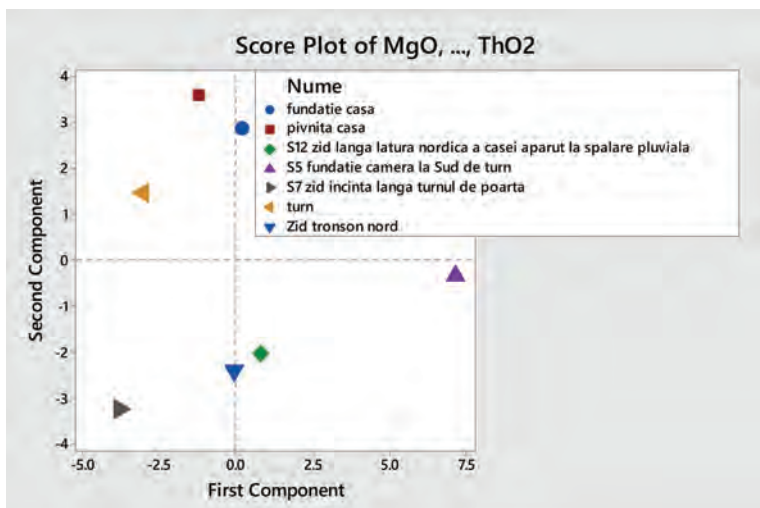


Figura 22. Analiza statistică a datelor pentru toate elementele determinate în cele șapte probe prelevate la Ansamblul Lecca Micșunești în timpul cercetărilor arheologice din 2022.

Figure 22. Statistical analysis of the data for all determined elements in the seven samples collected at the Lecca Micșunești Ensemble during the 2022 archaeological surveys.

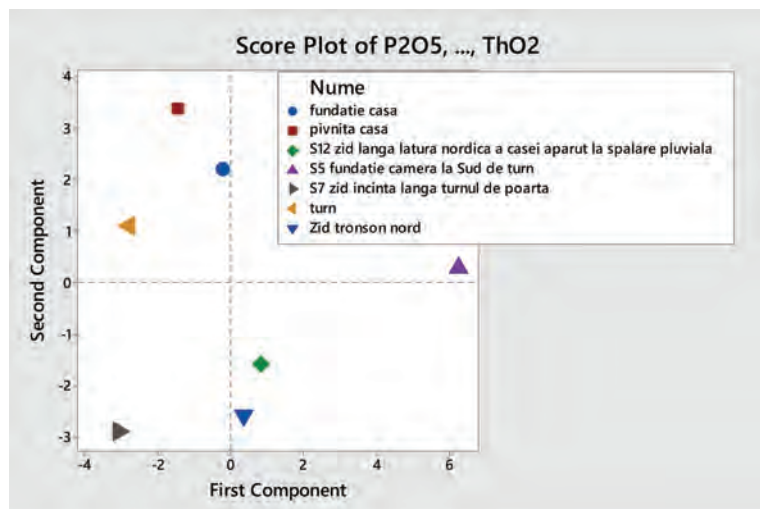


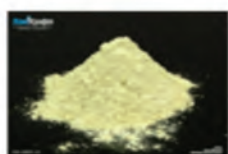
Figura 23. Analiza PCA pentru cele șapte probe de la Ansamblul Lecca Micșunești; eliminarea magneziului și a elementelor majoritare.

Figure 23. PCA analysis for the seven samples from the Lecca Micșunești Ensemble, after removing magnesium and major elements.

Materiale textile asociate cu prima etapă de locuire a conacului

Fragment de tapiserie

Pigmenți minerali propuși pentru cromatica tapiseriei



Titanat de plumb, pur



Corundum, mineral



Hematit, mineral



Magnetit, mineral



Lead-tin yellow pigment



Figura 24. Fragment de tapiserie pe cadru din lemn, la etajul conacului (Foto: Corina Simion).

Figure 24. Tapestry fragment on a wooden frame, located on the upper floor of the manor house (Photo: Corina Simion).

o bună concordanță între cele trei probe, spre deosebire de cealaltă grupă, care are valori net diferite și care imprimă, de fapt, diferențele între probe. Suma procentului de oxizi ai elementelor determinabile prin metoda XRF este, în prima grupă, la jumătate față de valoarea corespunzătoare din a doua grupă. Cel mai probabil, prima grupă conține compuși organici sau anorganici și legături cu elemente/grupe de elemente ușoare, care nu pot fi măsurate la XRF.

Proba 1-bis (fundăție casă) și proba 4-bis (fundăție turn) sunt perfect corelate și amândouă sunt semi-corelate cu proba 3-bis (pivnița casei).

Ca imagine de ansamblu spațio-temporală, deși diferite, ele formează un grup distinct față de alte materiale analizate până acum în sud-vestul României și în zona Subcarpaților, provenind fie din Epoca romană, fie din Evul Mediu, dintr-o perioadă mai apropiată de momentul construirii conacului de la Lecca Micșunești¹⁰.

Pentru aprofundarea subiectului, ar fi recomandabilă o analiză prin gamma spectrometrie, în comparație cu surse de materiale din zonă, posibil exploatate pe plan local¹¹.

Per ansamblu, asemănările și diferențele observate prin analiza XRF, pentru cele șapte probe (trei prezentate detaliat mai sus și patru doar amintite), sugerează o evoluție a structurii Ansamblului fostului conac Lecca Micșunești, evidențiată de săpăturile arheologice. Cu alte cuvinte, analiza a surprins destul de bine grupurile de tipuri de cărămizi. Alte comentarii vor fi incluse mai departe în *Analiza comparată a datelor radiocarbon și XRF pentru toate probele analizate*.

Datarea fragmentelor de țesătură prin analiza pigmentilor, folosind tehnica XRF

Caroiera pe verticală și pe orizontală și separarea rezultatelor obținute prin metoda XRF *in situ* pe culori/nuanțe, la procesarea ulterioară în laborator, au dus la obținerea unor date omogene care nu sugerează intervenții târzii (Anexa 2).

Analiza paletelor de culori prin prisma XRF¹², interpretările și datarea momentului pictării țesăturii s-au efectuat pe baza analizei pigmentilor (Fig. 24).

Compoziția elementală a pigmentilor indică faptul că aceștia sunt predominant anorganici și de origine minerală, mai degrabă decât coloranți organici. Cromul, atunci când este prezent ca pigment, ar sugera în mod normal o dată post-1790 pentru tapiserie, în timp ce pigmentii pe bază de titan utilizați în pictură indică în general o cronologie post-1920. Cu toate acestea, proporțiile stoichiometrice de Pb și Ti în ambele zone investigate sunt în concordanță cu titanatul de plumb, $PbTiO_3$, corespunzător mineralului natural macedonit, mai degrabă decât cu un pigment artificial. În acest caz, asocierea Pb-Ti reflectă o fază minerală și nu un pigment sintetic modern, astfel încât constrângerile cronologice obișnuite „după 1790” și „după 1920” nu pot fi aplicate.

¹⁰ Cristea-Stan et alii 2023, art. nr. 805.

¹¹ Vezi, în acest sens, situația de la Ulpia Traiana (Ghizdăveț et alii 2025, art. nr. 5780).

¹² Eastaugh et alii 2004, p. 391; Maerz, Paul 1930; Gettens, Stout 1942, p. 93, 201, 206; “LeadTin Yellow” Wikipedia, *The Free Encyclopedia*, accessed April 25, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Lead-tin_yellow; Feller 1986; Harley 1982; Cornell, Schwertmann 2003; Burke, Kieft 1971, p. 101–104; Radusinović, Markov 1971, p. 387–394; Wollaston 1804, p. 419–430; Wollaston 1805, p. 316–330; Tennant, Smithson 1804, p. 411–418; Gettens, Stout 1966.

Fierul apare la niveluri compatibile cu pigmentii de oxid de fier ($\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Fe}_3\text{O}_4$) pe bază de hematit și magnetit, în timp ce cromul sub formă minerală este cel mai plauzibil prezent sub formă de Cr_2O_3 de tip corindon. Abundențele mari de ruteniu, rodii și paladiu, împreună cu nichel, cupru și zinc, sugerează cu tărie un reziduu complex derivat din prelucrarea minereurilor de platină, o tehnologie cunoscută abia după 1803. Staniul poate indica prezența staniului de plumb, Pb_2SnO_4 („galben de plumb-staniu”), un pigment galben utilizat pe scară largă în Renaștere (secolele XV–XVI), dar abandonat în mare parte după mijlocul secolului al XVIII-lea. Concentrația totală a elementelor detectate depășește 99,8%, confirmând că acești coloranți sunt pigmenți minerali mai degrabă decât organici, ceea ce este avantajos pentru pretratarea și curățarea fibrelor înainte de datarea cu radiocarbon¹³. În general, paleta de pigmenți este dominată de fier, crom, cupru, staniu, zinc, nichel, titan și plumb; concentrațiile acestora scad semnificativ sau lipsesc de-a lungul marginii țesăturii, oferind informații suplimentare despre suprafața originală pe care s-au aplicat și ghidând strategia de selecție și curățare a probelor destinate analizei cu radiocarbon. În special, elementele rare ruteniu, rodii și paladiu apar în concentrații mari, cu diferențe clare între zonele cu pigment negru și roșu.

Analiza XRF a fragmentului de tapiserie pune în evidență folosirea pigmentilor minerali primari/utilizați după secolul al XVI-lea; propunerile de pigmenți asociați cu cromatica tapiseriei arată că, cel mai probabil, ea a fost realizată imediat după anul 1800. Data radiocarbon obținută pentru fibrele textile ale suportului pictural (Fig. 4) oferă un interval majoritar 1724–1813 calAD, cu o probabilitate de 50,5% care converge în concluzii cu analiza XRF. Fibra din planta textilă anuală fixează intervalul 1803–1813 AD drept cel mai probabil pentru cultivare, obținerea fibrelor și a suportului pictural. Rezultatele XRF sprijină ideea unei decontaminări simple pe bază de acizi și de baze și nu impun folosirea solvenților organici care ar putea rămâne asociați fibrelor și ar putea modifica data radiocarbon.

Analiza comparată a datelor radiocarbon și XRF pentru toate probele analizate

Din interpretarea arheometrică a histogramelor individuale obținute la datarea radiocarbon a mortarelor rezultă următoarele:

Fundația conacului, tencuiala de pe peretele respectiv și pivnița se potrivesc perfect (Fig. 6–8), fiind realizate în același timp.

Fundațiile turnului de poartă (Fig. 9), ale camerei aflate la sud de turn (Fig. 11), ale zidului de incintă, la nord de turn (Fig. 10) și imediat lângă latura sa nordică (Fig. 12) se încadrează și ele în aceeași etapă constructivă cu casa și pivnița. Zona în elevație a turnului (Fig. 1) pare mult mai târzie decât fundațiile.

Fundația zidului de lângă latura nordică a casei, apărut la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale (în S.12), arată o lucrare mai recentă (Fig. 13). Este singura probă de mortar care se suprapune (intervalul 1730–1807, cu probabilitate de 54%) peste rezultatele obținute pentru zonele în elevație (Fig. 1–5).

Asocierile arheometrice sunt grafic exprimate în Fig. 15. Ele duc la patru grupe temporale cu posibile similitudini spațio-temporale care s-ar putea oglindi și în asemănările și deosebirile dintre cărămizile măsurate prin XRF. Rezultatele a trei probe asociate cu zidurile în elevație au fost prezentate mai pe larg în această lucrare. Pentru alte patru grupări de cărămizi, respectiv cele provenite din fundația zidului de incintă tronson nord (în S.4), din fundația camerei aflată la sud de turnul de poartă (în S.5), din fundația zidului de incintă lângă latura nordică a turnului de poartă (în S.7) și din fundația unui zid apărut la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale, lângă latura nordică a casei (în S.12), datele XRF nu au fost prezentate.

Din interpretarea arheometrică a datelor XRF, în urma efectuării analizei PCA (Fig. 22–23) pentru cele șapte tipuri de cărămizi asociate probelor de mortare, dintre care cele de relevanță sunt prezentate în Anexa 1 și sunt comentate mai sus, rezultă:

Există o grupare a datelor pentru conac, turn și pivniță. Din Figura 22 se poate deduce că există o asociere după rețetă, iar din graficul Figura 23 rezultă că sursele de lut au fost foarte apropiate.

O a doua grupare distinctă o formează cărămizile extrase din fundațiile zidului de incintă lângă turnul de poartă, ale zidului tronson nordic și ale zidului de lângă latura nordică a casei, apărut la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale. De această dată, analiza XRF sugerează un scenariu de posibilă refolosire a cărămizilor din zidul de incintă (urmare a unei demolări controlate, surprinsă și în cercetările arheologice) la construirea pe latura de nord, în apropierea colțului de nord-vest al casei a unei încăperi mici de plan rectangular (actualmente baie și toaletă), precum și a unor eventuale alte faze ale conacului astăzi dispărute, ori anexe neevidențiate în studiul nostru. Analiza PCA efectuată pe micro-elemente și elemente-urmă (Fig. 23) prezintă aceeași dispersie ca și pentru toate elementele (Fig. 22); surse de lut și rețete ușor diferite.

A treia grupă este reprezentată de un outlier, și anume fragmentele de cărămidă extrase din fundațiile unei camere surprinse în săpătură pe latura sudică a turnului. Nu corespund nici ca rețetă, nici ca sursă de lut cu grupele anterioare, însă este într-adevăr cea mai apropiată prin ordinea cadranelor din diagrame, în primul rând ca sursă de lut, de cărămizile fundației turnului de poartă cu care de altfel se și asociază cel mai bine prin cronologie absolută.

Pentru a evalua gradul de omogenitate al probelor de mortar au fost calculate medianele și abaterea standard pentru fiecare set de date radiocarbon. Mediana a fost utilizată ca indicator robust al valorii centrale, deoarece

¹³ Bruhn *et alii* 2001, p. 229–237; Higham *et alii* 2006, p. 383–395.

nu este influențată de valori extreme. În schimb, abaterea standard reflectă dispersia internă a setului și permite aprecierea variabilității materialului analizat. În cazul în care o valoare izolată produce o creștere artificială a dispersiei, aceasta a fost evaluată separat pentru a determina dacă reprezintă o variație naturală sau un element atipic.

Dacă combinăm toți mini-nodulii de var datați prin funcția R_combine în OxCal, incluzându-l și pe cel extras din piciorul turnului de poartă, rezultatele mini-nodurilor de var individuali nu converg, așa cum am menționat la paragraful corespunzător din articol. Aparțin unor momente de aplicare diferite în zidărie sau au perioade de întărire a varului diferite în funcție de perioada în care acesta a fost aplicat/ poziția efectivă din care au fost extrași (fundatie sau zid în elevație)/cât de adânc au fost plasați inițial în zid.

Dacă scoatem mini-nodulul de var extras din piciorul turnului porții, respectiv proba 2231.1, diagrama devine ca în Figura 16. Situația este mult îmbunătățită din punctul de vedere al convergenței, dar datele tot nu converg către similaritate temporală în sensul menționat mai sus. Dacă scoatem și proba 2209.50, aparținând fundației îngropate de lângă latura nordică a casei, apărută la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale, observăm că există o convergență slabă, dar care satisface criteriile programului OxCal. Cele mai bune convergențe sunt atinse pentru perechile definite în Figura 15; au factori df și T mici ($df = 1$ sau 2 ; $T = 0$).

Dacă considerăm valorile mediane pentru toate probele datate fiecare în parte, calculate automat în OxCal, Deviația Standard ($\pm SD$) pentru valorile asociate cu mini-nodulii de var este de $\pm 96,47$ ani radiocarbon după eliminarea valorii pentru proba 2231.1. Ea devine $\pm 29,42$ ani radiocarbon dacă scoatem și proba 2209.50. Față de statistica calculată pentru anii BP combinați, ± 15 ani BP (Fig. 16), anii radiocarbon calibrați oferă valoarea $\pm 29,42$ ani radiocarbon. Această diferență la jumătate între valori explică convergența mai slabă față de perechile din Figura 15.

Dacă este să calculăm mediana medianelor pentru valorile pentru mini-noduli de var (cu excepția 2231.1), observăm că, spre deosebire de valorile $\pm SD$ ($96,47$ și respectiv $29,42$ ani radiocarbon), acestea sunt foarte apropiate, și anume $1537,5$ ani radiocarbon și 1533 ani radiocarbon.

Dacă luăm rezultatele probelor în elevație, deviația standard este de $\pm 72,46$ ani radiocarbon, la o valoare a medianei de 1787 ani radiocarbon.

Diferența între mediana zonelor în elevație și cea a zonelor îngropate este de 254 ani radiocarbon; așadar, aproximativ 250 de ani diferență între rezultatele din cele două categorii.

Cât despre diferențele dintre fundațiile care converg, acestea sunt în limitele de maximum ± 30 de ani radiocarbon, rezultat compatibil cu afirmațiile din literatură, potrivit cărora fundațiile se întăresc în câțiva ani/câteva decenii, uneori chiar și până la sute de ani.

Mediana este anul calendaristic care împarte probabilitatea totală calibrată în două jumătăți egale (50% înainte, 50% după). Este un rezumat bazat pe distribuția quantilă a probabilității posterioare produsă prin calibrare. Este foarte utilă mai ales pentru post 1650 AD, când interpretarea și plasarea corectă a evenimentului trebuie judecate după mai multe intervale majoritare și minoritare și după mai multe criterii nu neapărat picul cel mai important. Permite o comparare directă în situații de acest gen în care evenimentul singular, de fapt, poate fi plasat și într-un interval minoritar, uneori periferic curbei de calibrare.

Modul (vârful cel mai înalt) se poate schimba dramatic în funcție de micile modificări ale vârstei radiocarbonului sau de incertitudine pe astfel de porțiuni ale curbei. În schimb, mediana se modifică mult mai greu pentru că integrează întreaga distribuție. Această stabilitate este motivul pentru care multe lucrări arheometrice preferă să raporteze mediana atunci când este necesară o singură dată reprezentativă sau o comparație.

Dacă se compară șiruri de date ca mai sus, valorile medianelor asigură o comparație consistentă între șiruri de valori, chiar dacă, pentru fiecare caz în parte, alegerea intervalului final împreună cu arheologul personalizează plasarea cea mai probabilă a evenimentului istoric, mai mult sau mai puțin apropiată de mediană.

Eliminarea valorii medianei 1763 (pentru proba 2209.50) reduce abaterea standard de la $\pm 96,47$ la $\pm 29,42$, ceea ce indică faptul că această valoare reprezintă un element atipic, diferit de restul probelor. În termeni arheologici, aceasta poate sugera fie o proveniență diferită, fie un proces tehnologic distinct.

Aceste valori statistice nu sunt doar indicatori matematici, ci oferă o imagine asupra gradului de omogenitate a semnăturii carbon-14, indiferent de natura materialului și, implicit, asupra coerenței proceselor tehnologice sau a provenienței probelor.

CONCLUZII

Datarea radiocarbon și analiza XRF asupra unor materiale arheologice aparținând Ansamblului fostului conac Lecca Micșunești au creat oportunitatea aplicării unor studii multidisciplinare și dezvoltării unor metode în cadrul laboratorului RoAMS. Materialele datate radiocarbon au fost: mortare, lemn, fibre textile.

Din punct de vedere arheometric, se pot desprinde următoarele concluzii: datarea separată a sub-fracțiilor de calcit izolate din probele de mortar din fundații a pus în evidență congruența, pentru aceeași probă, între valorile obținute pentru nodulii de var și fracția sub-micronică, care se consideră ca fiind formată la momentul întăririi varului în zidărie. Pe de altă parte, combinarea datelor radiocarbon pentru același tip de sub-fracție, dar pentru probe diferite, a arătat că ele ar putea proveni din faze de construcție diferite sau ar putea avea o semnătură izotopică carbon-14 diferită. Datele XRF pentru cărămizi se grupează

în trei-patru grupe spațio-temporale, punând în evidență asemănările și deosebirile dintre sursele de lut și rețelele de fabricație. Coroborate cu datele radiocarbon, analizele XRF susțin în linii mari grupările după datele radiocarbon și pun în evidență o posibilă refolosire a cărămizilor zidului de incintă pentru construcția unei faze noi a conacului (încăperea mică rectangulară de pe latura nordică a casei) și a unor eventuale alte construcții/anexe neidentificate încă.

Studiile anterioare prin cronologie relativă au stabilit drept cea mai probabilă perioadă de apariție a formei actuale a ansamblului ca fiind în jurul mijlocului secolului al XVIII-lea.

Rezultatele datării radiocarbon a probelor extrase din zonele în elevație converg către cronologia relativă și sunt susținute de interpretarea analizei XRF asupra pigmentilor tapiseriei de la etajul conacului. Scara principală de acces, cu dată radiocarbon centrată pe perioada cuprinsă între începutul secolului al XVII-lea și începutul secolului al XIX-lea, susține și ea acest scenariu, intervalul menționat putând fi luat în considerare mai degrabă ca *terminus post quem* amendat prin „old wood effect” (vechimea și anul propriu-zis de sacrificare al copacului pot crea o vârstă radiocarbon aparentă mai veche, în funcție de poziția de pe trunchi de unde au fost luate fibrele de lemn în vederea datării radiocarbon). Pentru zonele în elevație, indiferent de natura materialului, mediana valorilor este de 1787 ani radiocarbon. Această dată corespunde în linii mari cu intervalul asociat realizării construcțiilor descoperite/cercetate în timpul sondajelor pe teren din 2022.

Pentru fundațiile îngropate, cu excepția celei apărute lângă latura nordică a casei, la săparea unui șanț pentru o conductă de scurgere a apei pluviale, rezultatele oferă o convergență în limitele acceptate de literatură. Ele pot fi socotite ca fiind realizate într-un interval de timp mai mic de ± 30 de ani. Pentru că acest interval deseori este asociat cu timpul necesar întăririi varului în zidărie, ele pot fi atribuite aceleiași faze de construcție în Ansamblu. Mediana valorilor este de 1533 ani radiocarbon.

Diferența între cele două șiruri de valori este de aproximativ 250 de ani. Această valoare se poate explica prin limitările condițiilor de prelevare și de datare radiocarbon. În general, analiza arheometrică a datelor radiocarbon sugerează că fundațiile preced cu câteva secole zonele actuale în elevație. O analiză mai atentă a datelor și o interpretare integrată a informațiilor în sensul menționat, în capitolul introductiv, vor putea să aducă noi lămuriri, să confirme sau să infirme această afirmație.

Din analiza comparată a datelor radiocarbon și XRF, se poate pune în evidență o altă contribuție a studiului, și anume: pot exista situații în care datele radiocarbon pentru mortare să fie foarte apropiate, dar cărămizile să prezinte diferențe (turnul de poartă și încăperea de pe latura lui sudică), dar sunt și situații în care mortarele să ofere date radiocarbon total diferite, iar cărămizile să prezinte asemănări foarte mari (zidul de incintă și fundația îngropată pe latura nordică a conacului). În primul caz, scenariul cel mai probabil ar fi folosirea în aceeași etapă de construcție

a unor cărămizi din mai multe surse/ateliere de producție, iar în al doilea caz, refolosirea cărămizilor din zidul de incintă pentru o extindere/anexă total sau parțial dispărută – în legătură sau nu cu extensia actuală de pe latura nordică a conacului.

Ultima intervenție pe zona turnului de poartă marchează o fază târzie, în conexiune cu transformările din anii '50 ai secolului al XX-lea, care au avut loc la conacul Lecca Micșunești.

MULȚUMIRI

Datarea radiocarbon a fost realizată în cadrul proiectului NUCLEU, proiect PN 23210201 și PN 23210102, finanțat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării. Experimentele au fost efectuate la acceleratorul Tandemron™ 1MV de la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (IFIN-HH) și au fost susținute de Programul Guvernului României prin Programul Național pentru Instalații și Obiective Speciale de Interes Național (IOSIN).

*** Articolul este însoțit de material suplimentar, pus la dispoziție de autor, în conformitate cu criteriile FAIR. Accesul la materialul suplimentar se poate face intrând pe site-ul revistei MCA, la rubrica destinată acestui articol.

BIBLIOGRAFIE

- Abrudeanu *et alii* 2025 – M. Abrudeanu, C. A. Simion, A. E. Vâlcea, M. V. Ilie, E. A. Ispas, M. L. Marin, D. Al. Mirea, D. C. Olteanu, C. Mănăilescu, Al. R. Petre, D. A. Negrea, S. G. Moga, I. Mariș, D. Grecu, Gh. Garbea, F. N. Finta, M. I. Petrescu, *Radiocarbon dating of mortar fragments from the fresco of a Romanian monastery: A field study*, *Materials* 18(5), 2025, art. nr. 1149.
- Bruhn *et alii* 2001 – F. Bruhn, A. Duhr, P. M. Grootes, *Chemical Removal of Conservation Substances by 'Soxhlet'-Type Extraction*, *Radiocarbon* 43, 2001, 2A, p. 229–237.
- Burke, Kieft 1971 – E. A. J. Burke, C. Kieft, *Second occurrence of makedonite, PbTiO₃, Långban, Sweden*, *Lithos* 4, 1971, p. 101–104.
- Cornell, Schwertmann 2003 – R. M. Cornell, U. Schwertmann, *The Iron Oxides: Structure, Properties, Reactions, Occurrence and Uses*, 2nd ed., Weinheim, 2003.
- Cristea-Stan *et alii* 2023 – D. Cristea-Stan, C. A. Simion, C. Mănăilescu, M. V. Ilie, Al. R. Petre, A. Bălărie, D. Ștefan, A. Ioniță, *XRF and AMS: a simple and minimal strategy to find answers to questions regarding the spatio-temporal origin of some construction materials*, *Romanian Reports in Physics* 75(4), 2023, art. nr. 805.
- Daugbjerg *et alii* 2021 – T. S. Daugbjerg, A. Lindroos, J. Heinemeier, Å. Ringbom, G. Barrett, D. Michalska, I. Hajdas, R. Raja, J. Olsen, *A Field Guide to Mortar Sampling for Radiocarbon Dating*, *Archaeometry* 63(5), 2021, p. 1121–1140.
- Eastaugh *et alii* 2004 – N. Eastaugh, T. Chaplin, R. Siddall, *The pigment compendium: a dictionary of historical pigments*, London, 2004, p. 391.
- Feller 1986 – R. L. Feller (ed.), *Artists' Pigments: A Handbook of Their History and Characteristics*, vol. 1, Washington, DC, 1986.
- Gettens, Stout 1942 – R. J. Gettens, G. L. Stout, *Painting Materials: A Short Encyclopaedia*, New York, 1942.
- Gettens, Stout 1966 – R. J. Gettens, G. L. Stout, *Painting Materials: A Short Encyclopaedia*, New York, 1966.
- Ghizdăveț *et alii* 2025 – Z. D. Ghizdăveț, C. A. Simion, A. Ficaș, O.-C. Oprea, R. Cl. Fierascu, M. L. Marin, D.-R. Trușcă, V.-A. Surdu, L. Motelica, I. M. Stanciu, Al. R. Petre, Il. Rădulescu, *Investigations on an ancient mortar from Ulpia Traiana Sarmizegetusa archaeological site, Romania*, *Applied Sciences* 15, 2025, art. nr. 5780.

- Hale *et alii* 2003 – J. Hale, J. Heinemeier, L. Lancaster, A. Lindroos, Å. Ringbom, *Dating Ancient Mortar*, *American Scientist* 91, 2003, p. 130–137.
- Harley 1982 – R. D. Harley, *Artists' Pigments c. 1600–1835*, London, 1982.
- Higham *et alii* 2006 – T. Higham, C. Bronk Ramsey, F. Brock, P. Ditchfield, A. G. Hogg, *Radiocarbon Dating of Ancient Textiles*, *Archaeometry* 48(2), 2006, p. 383–395.
- Jull 1998 – A. J. T. Jull, *Accelerator radiocarbon dating of art, textiles, and artifacts*, *Nuclear News*, June 1998, based on a paper presented at the ANS Winter Meeting, held November 16–20, 1997, Albuquerque N. M., American Nuclear Society, 1998.
- Maerz, Paul 1930 – R. Maerz, A. Paul, *Dictionary of Color*, New York, 1930.
- Marcu-Istrate *et alii* 2026 – D. Marcu-Istrate, I. M. Stanciu, C. A. Simion, T. B. Sava, D. Gh. Păceșilă, A. Ioniță, S. O. Dobrotă, *The fortress of the Teutonic Order in South-eastern Europe: Feldioara/ Marienburg from early foundation to present-day; preliminary archaeometric studies*, *Archaeological and Anthropological Sciences* 18, 2026, art. nr. 118.
- Radusinović, Markov 1971 – D. Radusinović, C. Markov, *Macedonite – lead titanate: a new mineral*, *American Mineralogist* 56, 1971, p. 387–394.
- Sava *et alii* 2019 – T. B. Sava, C. A. Simion, O. Gâza, I. M. Stanciu, D. Gh. Păceșilă, G. O. Sava, L. Wacker, B. Ștefan, V. D. Moșu, D. Gh. Ghiță, Al. Vasiliu, *Status Report on the Sample Preparation Laboratory for Radiocarbon Dating at the New Bucharest RoAMS Center*, *Radiocarbon* 61(2), 2019, p. 649–658.
- Simion *et alii* 2022 – C. A. Simion, I. M. Stanciu, T. B. Sava, D. Gh. Păceșilă, *Datarea radiocarbon a unui eșantion de mortar hidraulic de la vama din Porolissum România / Radiocarbon dating of a sample of hydraulic mortar from Rorolissum customs Romania*, *Revista Română de Materiale* 52(4), 2022, p. 349–356.
- Stan-Sion *et alii* 2015 – C. Stan-Sion, M. Enachescu, Al. R. Petre, C. A. Simion, C. I. Călinescu, D. Gh. Ghiță, *A new and compact system at the AMS laboratory in Bucharest*, *Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B-Beam Interactions with Materials and Atoms* 361, 2015, p. 105–109.
- Tennant, Smithson 1804 – S. Tennant, L. Smithson, *On Two Metals Found in the Black Powder Remaining After the Solution of Platinum*, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 94, 1804, p. 411–418.
- Wollaston 1804 – W. H. Wollaston, *On the Discovery of Palladium*, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 94, 1804, p. 419–430.
- Wollaston 1805 – W. H. Wollaston, *On the Discovery of Rhodium*, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 95, 1805, p. 316–330.

ABREVIERI / ABRÉVIATIONS / ABBREVIATIONS

- AAC – Acta Archaeologica Carpatica, Kraków
ACMI – Anuarul Comisiunii Monumentelor Istorice, București
ActaArchHung – Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae, Budapest
Acta Classica Univ. Scient. Debrecen – Acta Classica Universitatis Scientiarum Debreceniensis, Debrecen, Ungaria
ActaMN – Acta Musei Napocensis, Cluj
ActaMP – Acta Musei Porolissensis, Zalău
ActaPraehistA – Acta praehistorica et archaeologica
AIGR - Anuarul Institutului Geologic al României, București
AIIAC – Anuarul Institutului de Istorie „George Barițiu”, Cluj
AJA – American Journal of Archaeology, Boston
AJPA – American Journal of Physical Anthropology
Alba Regia – Alba Regia. Annales Musei Stephani regis, Székesfehérvár
Anatolia Antiqua – Anatolia Antiqua. Revue internationale d'archéologie anatolienne. Institut Français d'Etudes anatoliennes d'Istanbul
Anatolica – Anatolica. The Netherlands Institute for the Near East in Leiden
AnB – Analele Banatului, Muzeul Banatului, Timișoara
AncNearEastSt – Ancient Near Eastern Studies, Leuven, Belgia
Angustia – Angustia. Arheologie, Etnografie, Sfântu Gheorghe
Anmed – Anmed. Anadolu Akdenizi Arkeoloji Haberleri, Antalya, Turcia
AnSt – Anatolian Studies. British Institute of Ankara
AnUCraiova – Analele Universității din Craiova, Craiova (seria Istorie)
AnUVT – Annales d'Université “Valahia” Târgoviște, Section d'Archéologie et d'Histoire
Apulum – Acta Musei Apulensis. Muzeul Național al Unirii, Alba Iulia
ArchBulg – Archaeologia Bulgarica, Sofia
ArchÉrt – Archaeológiai Értesítő, Budapest
ArchHung – Archaeologia Hungarica, Acta Archaeologica Musei Nationalis Hungarici, Budapest
ArchKorr – Archäologisches Korrespondenzblatt, Mainz
ArchMűh – Archeometriai Műhely
ArchRozhledy – Archeologické Rozhledy, Praha
Argesis – Argesis. Muzeul Județean Argeș. Pitești
Arheologia Medievală. Complexul Muzeal Bistrița-Năsăud, Bistrița
ArheologijaSSSR – Arheologija SSSR. Svod Archeologičeskikh Istočnikov, Moscova
Arheološki vestnik – The Research Center of the Slovenian Academy of Sciences and Arts
ArhMold – Arheologia Moldovei, Iași
AS – Archeologica Slovaca, Bratislava
AST – Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, I. Araştırma Sonuçları Toplantısı, Istanbul / General Directorate of Ancient Monuments and Museums
AȘUI – Analele științifice ale Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași
BA – Biblioteca de Arheologie, București
BaBesch – Bulletin antieke beschaving. Annual Papers on Classical Archaeology
BAI – Bibliotheca Archaeologica lassiensis, Iași
Baltic-Pontic Studies – Adam Mickiewicz University, Poznań, Institute of Archaeology, Institute of Eastern Studies, Poland
Banatica – Banatica. Muzeul Banatului Montan, Reșița
BarBrSer – British Archaeological Reports. British Series, Oxford
BARIntSer – British Archaeological Reports. International Series, Oxford
BCMI – Buletinul Comisiunii Monumentelor Istorice
Be-Ja – Bulgarian e-Journal of Archaeology
BerRGK – Bericht der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Frankfurt am Main
BIAA Monograph – British Institute of Archaeology at Ankara
BiblEphemNap – Bibliotheca Ephemeris Napocensis, Cluj-Napoca
BiblMemAnt – Bibliotheca Memoriae Antiquitatis, Piatra-Neamț
BiblThrac – Bibliotheca Thracologica, București

- BMC – *Coins of the Roman Empire in the British Museum*, Londra; II, *Vespasian to Domitian*, 1930; IV, *Antoninus Pius to Commodus*, 1968; V, *Pertinax to Elagabalus*, 1950 (H. Mattingly)
- BMI – Buletinul Monumentelor Istorice, București
- BMJT – Buletinul Muzeului Județean Teleorman, Alexandria
- BMTAG – Buletinul Muzeului Județean „Teohari Antonescu”, Giurgiu
- BSA – British School at Athens, Athens
- BSNR – Buletinul Societății Numismatice Române, București
- BSPF – Bulletin de la Société Préhistorique Française, Paris
- BSSC – Buletinul Societății de Științe din Cluj
- București-MIM – București. Materiale de Istorie și Muzeografie. Muzeul Municipiului București
- BYZAS – German Archaeological Institute of Istanbul
- CA – Cercetări Arheologice. Muzeul Național de Istorie a României, București
- CAB – Cercetări arheologice în București. Muzeul Municipiului București
- Caiete ARA – Caietele ARA, Revistă de Arhitectură. Restaurare și Arheologie, Asociația ARA, București
- Carpica – Carpica. Complexul Muzeal „Iulian Antonescu” Bacău, Bacău
- CCA – Cronica Cercetărilor Arheologice din România, București
- CCDJ – Cultură și Civilizație la Dunărea de Jos, Călărași
- Cerclst – Cercetări Istorice, Muzeul de Istorie a Moldovei, Iași
- CN – Cercetări numismatice, București
- CollAn – Colloquium Anatolicum. Anadolu Sohbetleri, Institutum Turcicum Scientiae Antiquitatis, Istanbul
- Crisia – Crisia. Muzeul Țării Crișurilor, Oradea
- Cuadernos del Museo Geominero – Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid
- Current Anthropology – Current Anthropology. University of California, Merced
- Dacia – Dacia (Nouvelle Série). Revue d'archéologie et d'histoire ancienne. Académie Roumaine. Institut d'archéologie « V. Pârvan », Bucarest
- Danubius – Danubius, Revista Muzeului de Istorie Galați
- Documenta Praehistorica – Documenta Praehistorica, University of Ljubljana, Faculty of Arts, Department of Archaeology, Ljubljana
- DolgCluj – Dolgozatok az Erdélyi Nemzeti Múzeum Érem- és Régiséggyűjtéséről, Kolozsvár
- DTKFD – Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi
- EJA – European Journal of Archaeology
- ERAUL – Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège
- ÉtAlex – Études Alexandrines, Centre d'Études Alexandrines
- ÉtTrav – Etudes et travaux. Studia i prace. Travaux du Centre d'archéologie méditerranéenne de l'Académie Polonaise des Sciences
- EurAnt – Eurasia Antiqua. Deutsche Archäologisches Institut, Berlin
- FrC – Fragmenta Comica
- FolArch – Folia Archaeologica. A Magyar Nemzeti Múzeum Évkönyve. Annales Musei Nationalis Hungarici, Budapest
- FSI – Forensic Science International
- Germania – Germania. Anzeiger der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Frankfurt
- Geoarchaeology – Geoarchaeology. An International Journal
- Hesperia – Hesperia. Journal of the American School of Classical Studies at Athens, Cambridge
- HOMO – HOMO. Journal of Comparative Human Biology, Stuttgart
- Human Evolution – Human Evolution, International Institute for Humankind Studies and University of Florence
- Ialomița – Ialomița. Studii de cercetări de arheologie, istorie, etnografie și muzeologie, Slobozia
- IJO – International Journal of Osteoarchaeology
- Iran – Iran. Journal of the British Institute of Persian Studies
- IstMitt – Istanbul Mitteilungen, Istanbul
- Istros – Istros, Muzeul Brăilei, Brăila
- IzvestijaVarna – Izvestija na Archeologiceskii Institut, Sofia
- JAHA – Journal of Ancient History and Archaeology, Cluj-Napoca
- JAnat – Journal of Anatomy
- JAS – Journal of Archaeological Science
- JAS: Reports - Journal of Archaeological Sciences: Reports
- JDAI.AA – Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts, Archäologischer Anzeiger, Berlin
- JFS – Journal of Forensic Sciences

- JHE – Journal of Human Evolution
 JRA – Journal of Roman Archaeology
 JRGZM – Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, Mainz
 JRS – The Journal of Roman Studies
 KST – T. C. Kültür Bakanlığı, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, I. Kazı Sonuçları Toplantısı, Ankara / Republic of Turkey, General Directorate of Ancient Monuments and Museums, Ankara, Turkey
 LIMC – Lexicon Iconographicum Mythologiae Classicae, Zürich, München, Düsseldorf
 Litua – Litua, Studii și cercetări, Târgu-Jiu
 LRBC – *Late Roman Bronze Coinage A.D. 394-498*, Londra, 1965: I, *The Bronze Coinage of the House of Constantine A.D. 324-346* (P. V. Hill, J. P. C. Kent); II, *Bronze Roman Imperial Coinage of the Later Empire A.D. 346-498* (R. A. G. Carson, J. P. C. Kent).
 Macedoniae Acta Archaeologica – Macedonian Archaeological Society, Skopje, Republic of Macedonia
 MAMA – Monumenta Asiae Minoris antiqua. Publications of the American Society for Archaeological Research in Asia Minor
 Marisia – Marisia. Studii și materiale. Arheologie – Istorie – Etnografie, Târgu Mureș
 Marmatia – Muzeul Județean de Istorie și Arheologie Maramureș, Baia Mare
 MarNero – Il Mar Nero. Annali di archeologia e storia
 MCA – Materiale și Cercetări Arheologice, București
 MDOG – Mitteilungen der Deutschen Orient Gesellschaft
 MemAnt – Memoria Antiquitatis, Piatra Neamț
 MFMÉ – A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged
 Mousaios – Mousaios. Buletinul Științific al Muzeului Județean Buzău
 MuzNaț – Muzeul Național, București
 NAC – Numismatica e Antichità Classiche, Lugano-Pregassona
 OIP – Oriental Institute Publications, University of Chicago
 OJA – Oxford Journal of Archaeology, Oxford
 Olba – Mersin University Publications of the Research Center of Cilician Archaeology, Mersin, Turkey
 PALMA – Papers on Archaeology of the Leiden Museum of Antiquities, Leiden, Olanda
 PAS – Prähistorische Archäologie in Südosteuropa, München-Berlin
 PBF – Prähistorische Bronzefunde, Münster
 Peuce – Peuce. Studii și cercetări de istorie și arheologie, Institutul de Cercetări Eco-Muzeale, Tulcea
 Phoenix – Phoenix. The Journal of the Classical Association of Canada
 Plural – Journal of the History and Geography Department „Ion Creangă” Pedagogical State University, History, Culture. Society. Seria Archaeologica II, Chișinău
 PMMB – Publicațiile Muzeului Municipiului București
 Pontica – Pontica. Studii și materiale de istorie, arheologie și muzeografie, Muzeul de Istorie Națională și Arheologie Constanța
 PZ – Prähistorische Zeitschrift, Berlin-Mainz
 Quaternary International – Quaternary International. The Journal of the International Union for Quaternary Research
 Quaternary Science Reviews – Quaternary Science Reviews. The International Multidisciplinary Research and Review Journal
 RA – Revue Archéologique, Paris
 RAASI – Revista de Arheologie, Antropologie și Studii Interdisciplinare, Institutul de Cercetări Bioarheologice și Etnoculturale, Republica Moldova
 Radiocarbon – An International Journal of Cosmogenic Isotope Research, Cambridge
 RCAN – Revista de Cercetări Arheologice și Numismatice, Muzeul Municipiului București
 RevBistr – Revista Bistriței. Complexul Muzeal Bistrița-Năsăud, Bistrița
 RevMuz – Revista Muzeelor, București
 RGZM – Römisch-Germanisches Zentralmuseums Mainz, Mainz
 RIC – *The Roman Imperial Coinage*, Londra: I², *From 31 BC to AD 69*, 1984 (C. H. V. Sutherland); II, *Vespasian to Hadrian*, 1926 (H. Mattingly, E. A. Sydenham); II.1, *From AD 69-96. Vespasian to Domitian*, 2007 (I. A. Carradice, T.V. Buttrey); II.3, *From AD 117-138. Hadrian*, 2019 (R. A. Abdy, P. F. Mittag); III, *Antoninus Pius to Commodus*, 1930; IV.1, *Pertinax to Geta*, 1968 (H. Mattingly, E. A. Sydenham); IV.2, *Macrinus to Papien*, 1938; IV.3, *Gordian III – Uranian Antoninus*, 1949 (H. Mattingly, E. A. Sydenham, C. H. V. Sutherland); V.1, 1927 (reimprimat 1968; P. H. Webb); VII, *Constantine and Licinius A.D. 313-337*, 1966 (P. M. Bruun); VIII, *The Family of Constantine I A.D. 337-364*, 1981; X, *The Divided Empire and the Fall of the Western Parts A.D. 395-491*, 1994 (J. P. C. Kent)
 SAA – Studia Antiqua et Archaeologica, Iași
 Sargetia – Sargetia. Acta Musei Devensis. Buletinul Muzeului județean Hunedoara, Deva

SAV – Študijné zvesti Archeologicky ústav SAV, Nitra
Sci Rep – Scientific Reports
SCIV(A) – Studii și Cercetări de Istorie Veche (și Arheologie), București
SCN – Studii și Cercetări de Numismatică, București
Seleucia – Seleucia. Olban Excavations Series
SP – Studii de Preistorie, București
SprawArch – Sprawozdania Archeologiczne, Warsaw
SRMKA – Seramik Araştırmaları Dergisi, The Journal of Ceramic Research
StArchBrno – Studia Archaeologica Brunensia, Masaryk University, Brno
Starinar – Starinar. Arheološki institut Beograd
StComPitești – Studii și Comunicări, Seria Istorie, Muzeul Județean Argeș, Pitești
StudCom Satu Mare – Studii și comunicări Satu Mare
Studia Praehistorica – National Archaeological Institute with Museum of the Bulgarian Academy of Sciences
Syria – Syria. Archéologie, art et histoire. Institut Français du Proche-Orient
Terra Sebus – Terra Sebus. Acta Musei Sabesiensis, Anuarul Muzeului Municipal „Ioan Raica”, Sebeș
Th-D – Thraco-Dacica, București
Thracia – Thracia, Sofia
TIB – *Tabula Imperii Byzantini*, Wien
Transylvanian Review – Transylvanian Review. Centrul de Studii Transilvane, Cluj-Napoca
TÜBA-AR – TÜBA-AR Türkiye Bilimler Akademisi arkeoloji dergisi (TÜBA-AR Turkish Academy of Sciences Journal of Archeology)
UPA – Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, Bonn
VAH – *Varia Archaeologica Hungarica* V. Redigit Csanád Bálint. Publicationes Instituti Archaeologici Academiae Scientiarum Hungaricae, Budapest
Varia Anatolica – *Varia Anatolica*. L’Institut Français d’Études Anatoliennes, Istanbul
Ziridava – Ziridava. Studia Archaeologica, Arad