

**UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI, CLUJ-
NAPOCA**
FACULTATEA DE ISTORIE ȘI FILOSOFIE
ȘCOALA DOCTORALĂ „ISTORIE. CIVILIZAȚIE. CULTURĂ”

Rezumat teză de doctorat

**ANALIZE FIZICO-CHIMICE A
MATERIALELOR CERAMICE NEOLITICE
ȘI ENEOLITICE DIN BANAT ȘI
TRANSILVANIA**

Conducător științific:
Prof. univ. dr. *Florin DRAȘOVEAN*

Candidat:
Dan-Ștefan VLASE

Cluj-Napoca
2023

Cuprins

Argument și introducere	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL I. METODE DE ANALIZĂ FIZICO-CHIMICE. NEOLITICUL SI ENEOLITICUL DIN BANAT SI TRANSILVANIA.	Error! Bookmark not defined.
I.1. Metode de analiză fizico-chimice	Error! Bookmark not defined.
I.2 Neoliticul și eneoliticul în Transilvania și Banat. Principalele arii culturale	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
CAPITOLUL II. ANALIZA CERAMICII NEOLITICE SI ENEOLITICE DIN BANAT SI TRANSILVANIA.	Error! Bookmark not defined.
Considerații metodologice.	Error! Bookmark not defined.
II.1. Situri de proveniență. Geografie și geologie	Error! Bookmark not defined.
II.2. Ceramica. Analizele și rezultate.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.1. Sânnandrei – Oxenbrickel	Error! Bookmark not defined.
II.2.1.1. Rezultate FTIR	Error! Bookmark not defined.
II.2.1.2. Rezultate XRD	Error! Bookmark not defined.
II.2.1.3. Interpretarea rezultatelor studiului termogravimetric TG	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
II.2.2. Foeni – Cimitirul ortodox.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.2.2.1. Rezultate FTIR	Error! Bookmark not defined.
II.2.2.2. Rezultate XRD	Error! Bookmark not defined.
II.2.2.3. Interpretarea rezultatelor studiului termogravimetric TG	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
II.2.2.4. Rezultate SEM-EDX.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.2.5. Rezultate XRF	Error! Bookmark not defined.
II.2.2.6. Rezultate LIBS	Error! Bookmark not defined.
II.2.3. Timișoara – <i>Ronaș-Triaj</i>	Error! Bookmark not defined.
II.2.3.1. Rezultate FTIR	Error! Bookmark not defined.
II.2.3.2. Rezultate XRD	Error! Bookmark not defined.
II.2.3.3. Interpretarea rezultatelor studiului termogravimetric TG	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
II.2.3.4. Rezultate SEM-EDX.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.3.5. Rezultate XRF	Error! Bookmark not defined.
II.2.3.6. Rezultate LIBS	Error! Bookmark not defined.
II.2.4. Iernut – <i>Sit II</i>	Error! Bookmark not defined.
II.2.4.1. Rezultate FTIR	Error! Bookmark not defined.
II.2.4.2. Rezultate XRD.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.4.3. Interpretarea rezultatelor studiului termogravimetric TG	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
II.2.4.4. Rezultate SEM-EDX.....	Error! Bookmark not defined.

II.2.4.5. Rezultate XRF	Error! Bookmark not defined.
II.2.5. Șoimuș –Avicola / Teleghi	Error! Bookmark not defined.
II.2.5.1. Rezultate FTIR	Error! Bookmark not defined.
II.2.5.2. Rezultate XRD	Error! Bookmark not defined.
II.2.5.3. Interpretarea rezultatelor studiului termogravimetric TG	Error! Bookmark not defined.
defined.	
II.2.5.4. Rezultate SEM-EDX	Error! Bookmark not defined.
II.2.5.5. Rezultate XRF	Error! Bookmark not defined.
II.2.5.6. Rezultate LIBS	Error! Bookmark not defined.
II.2.6. Pecica– <i>Est</i>	Error! Bookmark not defined.
II.2.6.1. Rezultate FTIR	Error! Bookmark not defined.
II.2.6.2. Rezultate XRD	Error! Bookmark not defined.
II.2.6.3. Interpretarea rezultatelor studiului termogravimetric TG	Error! Bookmark not defined.
defined.	
II.2.6.4. Rezultate SEM-EDX	Error! Bookmark not defined.
II.2.6.5. Rezultate XRF	Error! Bookmark not defined.
II.2.6.6. Rezultate LIBS	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL III. INTERPRETAREA REZULTATELOR ...	Error! Bookmark not defined.
III.1. Rezultatele pentru situri	Error! Bookmark not defined.
III.2. Rezultate și discuții. Diferențe pe categorii, areale, perioade	Error! Bookmark not defined.
defined.	
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAFIE.....	Error! Bookmark not defined.

Cuvinte cheie: ceramică, Neolitic, Eneolitic, arheometrie, FTIR, XRD, TG, SEM-EDX, XRF, LIBS

Tema generală a prezentului demers este reprezentată de aprofundarea perioadei preistorice, mai exact a perioadei neolitice, respectiv eneolitice pe teritoriul României. Scopul demersului este abordarea acestei epoci prin aplicarea unor metode de analiză fizico-chimică asupra materialului încadrat cronologic în aceste perioade. În particular, tema studiată include materiale ceramice încadrate cronologic neoliticului/eneoliticului, provenite din Banat și Transilvania, zone cu numeroase descoperiri arheologice care oferă un material abundent.

Concret, tema presupune studierea materialelor provenite din șase situri arheologice încadrate perioadelor menționate, situate geografic pe valea Mureșului (mijlociu și inferior), respectiv din Banatul de câmpie. Cronologic, siturile de la Sânanndrei-Oxenbrickel (com. Sânanndrei, jud. Timiș), Șoimuș-Telegi (com. Șoimuș, jud. Hunedoara), Iernut-Sit II (oraș Iernut, jud. Mureș), Foeni-Cimitirul Ortodox (com. Foeni, jud. Timiș), Ronaț-Triaj (mun. Timișoara, jud. Timiș) și Pecica-Est (oraș Pecica, jud. Arad) acoperă Neoliticul târziu și Eneoliticul mijlociu/târziu. Studiarea acestor perioade în România reprezintă în permanență un subiect de actualitate, cercetări arheologice fiind desfășurate în continuu, ceea ce duce la un flux continuu de informații noi. Informațiile noi impun de multe ori reanalizarea rezultatelor precedente în lumina descoperirilor noi.

Tematica prezentului demers se înscrie într-o preocupare (relativ) recentă a ultimelor decenii de largire a ariei de metode utilizate în vederea obținerii unor rezultate cât mai concludente și relevante. Ne referim aici la preocupările specifice domeniului arheometriei, care include metode de analiză și interpretare specifice altor domenii, în special cele din științele exacte. Din păcate, practica utilizării metodelor arheometrice este mai răspândită în afara României, motivele pentru această stare de fapt fiind multiple și nu fac obiectul lucrării de față. În urma analizei preliminare a bibliografiei de specialitate, reiese că demersul nostru se înscrie în direcția cercetărilor inter și transdisciplinare. De asemenea, urmează cursul firesc al activității precedente a autorului, cu preocupări exclusive în zona de analiză a materialelor arheologice prin folosirea metodelor fizico-chimice. Astfel, prezentul demers, odată finalizat, vine în completarea lucrărilor publicate în tendințele existente de folosire a tehnicilor moderne de analiză, în termeni generali. În particular, prezentul demers urmează altor lucrări care, cumulat, oferă o imagine de ansamblu, deși deocamdată una extrem de limitată cantitativ, dar nu și calitativ, a tehnologiei ceramicii în neolitic și eneolitic.

Scopul prezentului demers este obținerea de informații cât mai cuprinzătoare privind compoziția ceramicii analizate, a provenienței sale prin corelarea cu posibile surse de materie primă, respectiv estimarea temperaturii de ardere. Mai mult, ne-am propus conturarea unei metodologii de lucru în vederea unor demersuri viitoare, atât pentru noi, cât și pentru alți cercetători interesați de aplicarea sa. Prin urmare, ne-am propus să urmărim compoziția ceramicii în fiecare dintre siturile analizate. Mai mult, ne-am propus să identificăm caracteristicile compoziționale cu grad general, respectiv în funcție de categoriile de vase ceramice (fine, semifine, grosiere). Totodată, ne-am propus să identificăm diferențele, în măsura în care sunt identificabile, între categorii, între speciile de ceramică (unde este cazul), precum și încadrarea acestor observații în cadrul mai larg al Neoliticului/Eneoliticului. Aceeași abordare am avut-o în privința temperaturii de ardere, prin estimarea sa cu o marjă cât mai redusă, apoi cu urmărirea diferențelor între categorii, situri și perioade sau încadrări culturale. Ipoteza de la care am pornit a constat în posibilitatea existenței unor diferențe, observabile la nivelul compoziției, respectiv a prelucrării (din nou compoziție, respectiv temperatură de ardere), atât în spațiu (diferențe geografice), cât și temporale (siturile și materialele ocupă paliere cronologice apropiate, dar diferite).

Concomitent, ne-am propus dezvoltarea unei metodologii cuprinzătoare pentru obiectivele enunțate anterior, bazată pe utilizarea unor metode complementare, dar și accesibile, care să permită obținerea numărului maxim de informații posibile în raport cu obiectivele asumate. Metodele alese sunt complementare atât grupat, cât și succesiv. Totodată, s-a definitivat și o metodologie de înregistrare a datelor după analizele primului eșantion (provenit de la Sânanndrei-Oxenbrickel), în vederea îndeplinirii unui obiectiv secundar, respectiv conturarea unei set de informații care să servească drept punct incipient pentru conturarea unei baze de date incipiente cu privire la compoziția ceramicii și temperatura de ardere pe regiuni/perioade/încadrări culturale, care să servească utilizării ulterioare de către alte colective de cercetare. Baza de date rămâne un deziderat pentru viitor, astfel s-a optat pentru publicarea rezultatelor prin articole științifice, până la momentul finalizării redactării lucrării de față, 50% din rezultatele prezentului demers fiind publicate, iar celelalte sunt în curs de publicare.

Prezentul demers cuprinde trei segmente principale. Primul capitol constituie fundamentul teoretic al demersului. Am considerat oportună o detaliere a metodelor de analiză fizică-chimică utilizate. Fiecare dintre aceste metode cuprinde, conform literaturii de specialitate detalii cu privire la principiile care stau la baza acestora, respectiv a întrebuirii lor în analiza materialelor ceramice și câte un studiu de caz relevant pentru acestea. Ordinea înșiruirii metodelor a fost intenționată, întrucât este ordinea efectuării analizelor, în primul rând, iar în al doilea rând, este ordinea firească a succesiunii lor

în cadrul demersului. Acest aspect este conturat de caracteristicile fiecărei analize, pornind de la cea mai simplă, apoi succedându-se analizele care completează direct metoda precedentă. Totodată, capitolul cuprinde o prezentare sumară a principalelor arii culturale prezente în Banat și Transilvania în perioada vizată (Starčevo-Criș, Pișcolt, cultura Banatului, CCTLNZIS/Zau, Turdaș, Herpaly-Salca, Foeni, Petrești, Ariușd-Cucuteni, Tiszapolgár și Bodrogkeresztúr).

Capitolul al doilea este dedicat analizelor efectuate pentru fiecare set de materiale. Prin urmare, cantitativ vorbind, acest segment ocupă o poziție disproporționată în ergonomia lucrării. Capitolul este împărțit în două părți, una în care sunt prezentate sumar siturile de proveniență a materialului vizat, respectiv cadrul lor geografic și geologic. A doua parte, este împărțită la rândul său în 6 subcapitole, fiecare dintre acestea corespunzând unuia din seturile de materiale analizate. La fiecare dintre acestea sunt cuprinse toate analizele efectuate, rezultatele în stare preliminară (prelucrare primară la extragerea din aparat cu evidențierea datelor relevante), descrierea rezultatelor pentru fiecare probă, apoi o scurtă concluzie generală pentru fiecare set de analize.

Capitolul al treilea este cel de contextualizare a rezultatelor și cuprinde interpretarea acestora. Rezultatele centralizate pe fiecare locație de proveniență au fost prezentate, apoi acestea au fost puse în corelație una cu cealaltă. În ultima parte, a avut loc contextualizarea propriu-zisă, cu trasarea principalelor observații relevante din punct de vedere istoric, cu precădere vizând gradul de similaritate al ceramicii între siturile analizate, apoi în funcție de plasamentul lor cronologic. Concluziile sintetizează principalele rezultate și relevanța lor atât față de obiectivele propuse, cât și pentru cadrul mai larg al cercetării în domeniu în ansamblu, respectiv în particular în privința metodei și a perioadei cercetate. Totodată, rezultatele au necesitat trasarea câtorva sugestii pentru demersuri viitoare, atât ale autorului, cât și pentru cercetători viitori care ar avea interes să parcurgă demersuri complementare.

Probele analizate au provenit de la 12 fragmente ceramice (fină, semifină, grosieră) și 1 probă lut de la Sânanndrei-Oxenbrickel, 19 fragmente ceramice (fină, semifină grosieră) și 4 probe lut de la Foeni-Cimitirul Ortodox, 8 fragmente ceramice (fină, grosieră) și 2 probe lut de la Ronaș-Triaș, 7 fragmente ceramice (fină, semifină grosieră) și 1 probă lut de la Iernut-Sit II, 12 fragmente ceramice (fină, semifină grosieră) și 4 probe lut de la Șoimuș-Teleghi, respectiv 12 fragmente ceramice (fină, semifină grosieră) și 4 probe lut de la Pecica-Est.

Se constată că toate siturile sunt situate în zone cu depuneri quaternare, formate peste substraturi cu roci metamorfice, sedimentare și vulcanice. Rocile metamorfice sunt formate ca urmare a modificării rocilor existente într-un anumit depozit geologic ca urmare a modificării condițiilor de mediu

(temperatură, presiune, forțe mecanice, modificarea compoziției chimice a depozitului, prin urmare se găsesc preponderent în zone vulcanice active/inerte, respectiv în zone active seismic, bogate în roci eruptive și sedimentare. Mineralele specifice includ cuarț, calcit, clorit, kaolinit, muscovit, biotit, albit. Totodată, în astfel de zone se găsesc și compuși pe bază de oxid de aluminiu, precum anortit și compuși tip spinel, respectiv feldspar plagioclas și silică. Rocile vulcanice sunt formate în urma procesului de răcire, apoi solidificare, a magmei la suprafață (roci efuzive). Totodată, magma se solidifică și în straturile superioare ale scoarței terestre (roci intruzive). Rocile vulcanice conțin în abundență minerale cu conținut ridicat de siliciu (feldspar plagioclas, feldspar alcalin), cuarț, nefelin, muscovit sau anortit, respectiv cu un conținut ridicat de fier. Rocile sedimentare sunt formate la suprafața terestră prin acumulare și litificarea sedimentelor, formate din dezintegrarea fizică și descompunerea chimică a rocilor existente, apoi transportarea și depozitarea acestor sedimente în locații noi. Rocile sedimentare includ minerale alcătuite pe bază de cuarț, minerale calcaroase, de tip feldspar, illit/montmorillonit, respectiv depozite de luturi eterogene, sau loessoide.

Pentru ceramica de la Sânanndrei-Oxenbrickel s-a stabilit compoziția ceramicii, cu un grad mare de uniformitate indiferent de categorie. Analiza FTIR a identificat compuși tip feldspar (albit, orthoclas), alături de silică, mică, montmorillonit, respectiv silico-aluminați, carbonați și cuarț. Ceramica nu prezintă distincții clare între categorii, însă au fost sesizate diferențe (minore, dar observabile) între fragmentele din cele 4 niveluri (în cazul ceramicii grosiere. Cer1 (5c), respectiv Cer10 și Cer11 (5d), prezintă lungimi de undă intense pentru cuarț, ceea ce indică un conținut mai ridicat. Cer8(5b), respectiv Cer4, Cer9 (5a) prezintă lungimi de undă mai pronunțate pentru feldspar, respectiv montmorillonit. Această diferență în cazul ceramicii fine indică o abordare diferită pe parcursul evoluției așezării, indicând un conținut mai ridicat de cuarț, deci nisip, în compoziția ceramicii mai timpurii, respectiv unul mai scăzut în subnivelurile mai recente. Ceramica semifină și grosieră conține invariabil silice, mică și albit în compoziție, cu lungimi de undă la intensități asemănătoare. Totodată, aceste două categorii de ceramica prezintă variații minore în cadrul categoriei, dar și cronologic, în fiecare subnivel.

Compoziția lutului prezintă lungimi de undă cu intensități puternice pentru clorit, analcim și attapulgit, ceea ce prezintă o corelație, nu foarte puternică, cu materialul analizat. Totodată, prezența silicei/cuarțului la lungimi de undă cu intensități reduse poate sugera utilizarea unui adaos în combinație cu lutul analizat, cu un conținut ridicat de siliciu, alături de utilizarea nisipului ca degresant. Analiza XRD confirmă compoziția, identificând în compoziția pieselor ceramice feldsparuri plagioclastice (albit, anortit) și muscovit (și/sau illit), cu o suprapunere foarte bună în toate probele. Identificarea

feldsparului în locații diferite ale fragmentelor (perete interior/exterior) indică utilizarea unui proces aparte de diferențiere a categoriilor în timpul procesului de confecționare. Totodată, prezența compușilor tip spinel în ceramica fină indică un proces termic aplicat la o temperatură mai ridicată, ceea ce arată o abordare calitativ superioară. Compoziția identificată în analiza FTIR și XRD fixează limita maximă a temperaturii de ardere, care nu a trecut de 800°C. În privința temperaturii de ardere, comportamentul termic indică un interval de 550-650°C. Majoritatea probelor prezintă puncte de stabilizare a proceselor survenite pe fondul degradării termice în jurul intervalului de 550-600°C. Se observă o creștere ușoară a temperaturii estimate în perioade mai recente, cu temperatura maximă pentru primele două subniveluri fiind de 550-600°C, în schimb pentru cele două subniveluri mai recente, estimarea temperaturii de ardere este în interval de 600-650°C. Este interesant de notat că această variație este sesizabilă doar în cadrul subnivelurilor, indiferent de categorie, ceea ce sugerează o creștere calitativă pe măsura evoluției așezării.

Pentru Foeni-Cimitirul Ortodox, în urma analizelor FTIR și XRD, se constată utilizarea unei paste ceramamice cu plasticitate ridicată, cauzată de illit și montmorillonit, ceea ce justifică utilizarea unui degresant pe bază de cuarț și mică.

Ceramica neagră conține albit și microclin, alături de analcim, illit și montmorillonit. Degresantul constă în cuarț și mică. Principala fază cristalină identificată pentru ceramica neagră este cea a cuarțului, urmată de faze pentru feldspat. Acesta acoperă bine celelalte faze prezente, respectiv albit, anortit și illit. Compoziția și fazele cristaline similare sunt un argument solid în favoarea unei surse de lut asemănătoare, foarte probabil aceeași sursă. O masă ceramică bazată pe albit și microclin a fost utilizată și în cazul ceramicii roșii, împreună cu analcim, illit și montmorillonit. Degresantul este tot cuarțul, alături de mică, mai slab vizibilă decât în cazul ceramicii negre. Totodată, comparativ cu ceramica neagră, cea roșie conține compuși pe bază de oxizi de fier mai vizibili în toate probele ceramice. Principala fază cristalină este reprezentată de cuarț, alături de albit, anortit, illit și anortit. Similaritățile între probele de ceramică roșie, indică o sursă de lut comună pentru materia primă, dar totodată comună și cu cea utilizată în ceramica neagră. Similar ceramicii negre și roșii, compoziția ceramicii portocalii constă în albit și microclin, alături de analcim, illit și montmorillonit, cu oxizi de fier mai vizibili, asemănător ceramicii roșii. Cuarțul și mica constituie degresantul. Faza cristalină principală este cuarțul, feldspar (albit, anortit) și illit, alături de mică. Fazele cristaline similare cu cele din ceramica neagră și roșie indică utilizarea unei surse de lut comune cu acestea pentru materia primă. Raportat la categorii (fină, semifină și grosieră), diferențele privind fazele cristaline indică un mod de

preparare diferit pentru pasta utilizată la confecționarea ceramicii fine și semifine, spre deosebire de cea grosieră, cu un indiciu privind un proces termic diferit pentru aceste categorii.

Structural, este posibilă o diferențiere între categorii, dar nu și pe specie, în baza omogenității și a porozității, cu omogenitate redusă și porozitate mare în cazul ceramicii grosiere, și omogenitate ridicată și porozitate medie spre mică în cazul ceramicii fine, respectiv omogenitate ridicată și porozitate scăzută (dar nu uniform), în cazul ceramicii fine. SEM-EDX a identificat 3 excepții, F_CF 2 fiind de o calitate sesizabil mai bună comparativ cu celelalte piese din punct de vedere al structurii, iar F_CF5 și F_CF7 (ambele fine, dar din specii diferite) fiind diferite compozițional, întrucât conțin fosfor. Compoziția lutului arată o legătură evidentă între aceasta și cea a ceramicii, în special prezența compușilor tip feldspat plagioclaz (albit și microclin), alături de analcim, clorit și montmorillonit și sulfat de magneziu heptahidrat, compușii principali în probele analizate. Totodată, prezența cuarțului explică proporția ridicată de siliciu, dincolo de utilizarea cuarțului ca degresant. Compoziția lutului prelevat din sursa de la Foeni, în comparație cu cea a ceramicii analizate indică o probabilitate mare ca lutul din sursa analizată să fi fost utilizat ca bază în confecționarea pastei, iar particularitățile fiecărui strat de lut, luate împreună, explică în totalitate diferențele sesizate în cadrul probelor. Singura excepție este absența illitului la FTIR, însă faze cristaline pentru acest mineral au fost identificate prin analiza XRD, analiză prin care au fost identificate în lut toate mineralele prezente în ceramica vizată. În ceea ce privește rezultatele SEM-EDX, mostrele de lut corespund în privința elementelor prezente în ceramică, în afară de titan (nedeplastat la această analiză, dar identificat la XRF), iar proporțiile corespund în 2 din probe, deși utilizarea unui amestec din toate cele 4 este o explicație mai plauzibilă. Acest argument privind sursa locală de lut utilizată la ceramică este confirmată prin analiza oxizilor prezenți în probe, respectiv în lut, care în sine indică probabilitatea ridicată privind utilizarea lutului provenit de la Foeni în confecționarea ceramicii analizate. Pe de altă parte, sunt evidențiate deosebiri între speciile ceramice, cu abordări ușor diferite în cazul fiecărei specii în parte, însă nu se pot evidenția deosebiri semnificative în funcție de categorie. Analiza elementelor prezente în probe arată o dificultate în deosebirea pe bază de specie ceramică, cu excepția ceramicii brun-roșcate pictate, cu o compoziție similară, dar sesizabil diferită. Diferențe ușoare sunt sesizabile între ceramica fină și semifină, dar mai pronunțate pentru ceramica grosieră. Totodată, prezența acelorași elemente principale, secundare și în cantități reduse, indică o sursă comună de lut pentru pasta tuturor probelor, diferențele fiind explicabile prin abordări diferite specifice pentru fiecare categorie.

În privința temperaturii de ardere, ceramica neagră prezintă o temperatură estimată uniformă, fără deosebiri între categorii, în intervalul 550-600°C, cu o temperatură maximă de 600 °C, cu excepția piesei pictate, cu o temperatură maximă ușor mai ridicată ca urmare a unui tratament termic secundar pentru stabilizarea pigmentului în cazul ceramicii pictate. Temperatura de ardere este uniformă pentru ceramica roșie și identică cu cea a ceramicii negre, estimată la 550-600° C, cu temperatura maximă la 600° C. Excepții sunt în cazul ceramicii pictate, la 600-630° C în zona cu pigment, cu temperatura maximă de 650° C, indicând un posibil tratament termic secundar pentru stabilizarea pigmentului. Cea mai clară excepție este ceramica brun-roșcată cu pictură vișinie, cu un comportament termic complet diferit și o temperatură de ardere estimată la peste 900° C. O temperatură de ardere uniformă, la 550-600° C, cu temperatura maximă la 600° C, este observată și în cazul ceramicii portocalii. Excepție este ceramica portocaliu-gălbuie în tehnica black-topped, arsă în porțiunea neagră la o temperatură ușor mai ridicată, la 600-620° C, respectiv unul din fragmentele portocalii cu pictură roșie cu o temperatură estimată pentru zona cu pigment de 550-630° C, cu temperatura maximă de 650° C. Totodată, comportamentul termic al lutului, specific pentru luturile illitice și montmorillonite, este similar cel al probelor de ceramică indică, un argument suplimentar în vederea legăturii dintre lut și compoziția probelor de ceramică analizate.

Ceramica de la Ronaț este confecționată dintr-o pastă ceramică bazată pe compuși tip feldspat plagioclaz (minspar), alături de analcim, illit și montmorillonit, precum și clorit. Acest tip de pastă prezintă plasticitate ridicată (cauzată de illit și montmorillonit), fapt care explică siliciul predominant în rezultate, care un conținut foarte ridicat de cuarț și mică, utilizate ca degresant. Asemănările dintre fragmentele ceramice sugerează utilizarea aceluiași tip de pastă pentru toate fragmentele analizate. Totodată, fazele cristaline, similare în toate probele analizate, au identificat prezența albitului și a anortitului. Compoziția asemănătoare a pieselor indică utilizarea unei surse de lut asemănătoare, foarte probabil aceeași. Există totuși diferențe în fazele cristaline, în raport la categorii (fină și grosieră), diferențele indicând un mod de preparare diferit pentru pasta utilizată la confecționarea ceramicii fine, spre deosebire de cea grosieră, respectiv un proces termic diferit pentru aceste categorii. Analiza lutului indică posibilitatea ca acesta să fi fost utilizat ca materie primă, însă diferențele sesizate, în special la analiza XRF, nu fac ca această posibilitate să se apropie de certitudine, prin urmare, se poate considera utilizarea acestui lut în confecționarea ceramicii ca fiind doar plauzibilă.

Analiza elementelor chimice arată o dificultate de diferențiere clară între speciile de ceramică neagră, roșie, respectiv portocalie, cu câteva excepții care nu sunt explicabile prin apartenența la specii

diferite. Totodată, suprapunerea în spectrul electromagnetic poate masca fie prezența siliciului, fie a aluminiului, însă acestea sunt obligatoriu prezente concomitent. De asemenea, aluminiul este în proporții vizibil mai mici în cazul ceramicii roșii. Pe de altă parte, în privința categoriilor, se observă ușoare diferențe între ceramica fină și cea grosieră. Dar, cu câteva excepții, prezența elementelor principale, respectiv a celor secundare și în cantități foarte mici reprezintă un indiciu de amprentare semnificativ, care indică utilizarea unei paste confecționate din aceeași sursă, cu același adaos, proporțiile ușor diferite fie indicând abordări specifice în funcție de întrebuințarea ceramicii, fie dificultăți de detecție în caz de suprapuneri. Astfel, analiza elementelor indică confecționarea pastei ceramice cu o sursă cel puțin similară de materie primă.

În privința temperaturii de ardere, ceramica neagră prezintă o temperatură estimată uniformă, fără deosebiri între categorii, în intervalul 550-600°C, cu o temperatură maximă de 600 °C, cu excepția piesei pictate, cu o temperatură maximă ușor mai ridicată ca urmare a unui tratament termic secundar pentru stabilizarea pigmentului în cazul ceramicii pictate. Temperatura de ardere este uniformă pentru ceramica roșie și identică cu cea a ceramicii negre, estimată la 550-600 °C, cu temperatura maximă la 600 °C. Excepții sunt în cazul ceramicii pictate, la 600-630 °C în zona cu pigment, cu temperatura maximă de 650 °C, indicând un posibil tratament termic secundar pentru stabilizarea pigmentului. O temperatură de ardere uniformă, la 550-600 °C, cu temperatura maximă la 600°C, este observată și în cazul ceramicii portocalii. Excepție este ceramica portocaliu-gălbuie în tehnica neagră-topped, arsă în porțiunea neagră la o temperatură ușor mai ridicată, la 600-620°C, respectiv unul din fragmentele portocalii cu pictură roșie cu o temperatură estimată pentru zona cu pigment de 550-630°C, cu temperatura maximă de 650°C.

Ceramica de la Iernut este confecționată dintr-o pastă ceramică bazată tectosilicați (analcim), illit și montmorillonit, precum și clorit. Acest tip de pastă prezintă plasticitate ridicată (cauzată de illit și montmorillonit), fapt care explică siliciul predominant în rezultate, care un conținut foarte ridicat de cuarț și/sau mică, utilizate ca degresant. Asemănările dintre fragmentele ceramice sugerează probabilitatea ridicată a utilizării aceluiași tip de pastă pentru toate fragmentele analizate. Totodată, fazele cristaline, similare în probele analizate, au identificat prezența albitului și a compușilor tip feldspat plagioclaz (anortit). Compoziția asemănătoare a pieselor indică utilizarea unei surse de lut asemănătoare, foarte probabil aceeași. Există totuși diferențe în fazele cristaline, în raport la categorii (fină și grosieră), diferențele indicând un mod de preparare diferit pentru pasta utilizată la confecționarea ceramicii fine, spre deosebire de cea grosieră, respectiv un proces termic ușor diferit pentru aceste

categorii. Analiza lutului indică posibilitatea ca acesta să fi fost utilizat ca materie primă, însă diferențele sesizate, în special la analiza XRF, nu fac această posibilitate una sigură, prin urmare, se poate considera utilizarea acestui lut în confecționarea ceramicii ca fiind doar plauzibilă.

Analiza elementelor chimice arată o dificultate de diferențiere clară între speciile de ceramică neagră, roșie, respectiv portocalie, cu câteva excepții care nu sunt explicabile prin apartenența la specii diferite. În privința categoriilor, se observă ușoare diferențe între ceramica fină și cea grosieră. Dar, cu câteva excepții, prezența elementelor principale, respectiv a celor secundare și în cantități foarte mici reprezintă un indiciu de amprentare semnificativ, care indică utilizarea unei paste confecționate din aceeași sursă, cu același adaos, proporțiile ușor diferite fie indicând abordări specifice în funcție de întrebuințarea ceramicii, fie dificultăți de detecție în caz de suprapuneri. Astfel, analiza elementelor indică confecționarea pastei ceramice cu o sursă cel puțin similară de materie primă. În privința temperaturii de ardere, ceramica neagră prezintă o temperatură estimată uniformă, fără deosebiri între categorii, în intervalul 650-700°C, cu o temperatură maximă de 700 °C, cu excepția unei singure piese (ceramică roșie, nepictată), cu o temperatură maximă ușor mai ridicată. Temperatura de 650-700 °C, cu temperatura maximă de ardere estimată la 700 °C este aplicabilă tuturor speciilor analizate (cu excepția menționată anterior).

Pentru materialele de la Șoimuș-Teleghi, în urma analizelor FTIR și XRD, se constată utilizarea unei paste ceramice cu plasticitate ridicată, cauzată de illit și montmorillonit, caracteristică care necesită utilizarea unui degresant pe bază de cuarț/mică. Ceramica fină conține analcim, illit și montmorillonit. Degresantul constă în cuarț și mică. Principala fază cristalină identificată pentru ceramica fină este cea a cuarțului, urmată de faze pentru feldspat, fapt care acoperă celelalte faze precum clorit, attapulgit și illit. Compoziția și fazele cristaline similare sunt un argument solid în favoarea unei surse de lut asemănătoare, foarte probabil aceeași sursă. O masă ceramică bazată pe analcim, clorit a fost utilizată și în cazul ceramicii semifine, împreună illit și montmorillonit. Degresantul este tot cuarțul, alături de mică, la fel de pronunțat ca în categoria precedentă. Similaritățile între probele de ceramică fină și semifină fac dificilă o diferențiere între ele, indicând totodată o sursă de lut comună pentru materia primă. Ceramica grosieră este confecționată dintr-o pastă asemănătoare, pe bază pe compuși feldspat plagioclaz, cu illit și analcim. Cuarțul și mica constituie din nou, fiind foarte pronunțate în compoziție. Cele două probe de lut indică o corelație categorică între acestea și compoziția ceramicii, cu aceleași minerale principale, analcimului și attapulgitul, însă este dedusă utilizarea unei surse secundare cu illit/montmorillonit. Prezența intensă a siliciului și cuarțului corespunde parțial cu cea din ceramică,

parțialitatea fiind explicabilă prin adăugarea ulterioară a degresantului. Remarcăm dificultatea de a distinge a unei diferențieri în funcție de categorie.

În toate probele, principala fază cristalină este reprezentată de cuarț, cu o acoperire mai mult sau mai puțin pronunțată a celorlalte faze. Totodată, suprapunerea este foarte bună pentru feldsparuri pagioclase (albit, anortit), respectiv montmorillonit în majoritatea ceramicii. Albitul, cu o singură excepție, este prezent în toate fragmentele, ceea ce constituie un argument pentru utilizarea unei surse comune, cu o proporție ridicată de cuarț, dincolo de degresantul utilizat. De asemenea, lipsa unor faze secundare nu este edificatoare, gradul de cristalizare redus ca urmare a unei arderi la temperatură joasă făcând aceste faze greu de detectat, fiind necesară corelarea cu analiza FTIR. Diferențele sesizate între categorii sunt minore, date în principal de varierea cantității de cuarț utilizată. Fazele cristaline nu constituie un argument pentru diferențierea pe categorii în privința compoziției, respectiv a temperaturii. Corelarea cu rezultatele FTIR indică o matrice ceramică primară compusă din albit, analcim și cuarț în toate probele analizate.

Rezultatele SEM-EDX pentru ceramică și lut confirmă compoziția bazată pe alumino-silicațiferici, iar prezența calciului în compuși nedescompuși confirmă temperatura redusă de ardere, respectiv un argument suplimentar de corelație între ceramică și lut. Totodată, singura diferențiere pe categorii este bazată pe gradul de omogenitate și porozitate, cu diferențe minore sesizate de la o categorie la alta. Atât rezultatele analizei de oxizi, cât și de elemente nu permit o distincție majoră între categorii. Totodată, se remarcă pe de-o parte o ușoară distincție de compoziție, dar și un fenomen de mascare a oxizilor de aluminiu, respectiv siliciu, pe categorii. Acest aspect indică o abordare diferită în privința prelucrării, nu a compoziției.

Temperatura estimată de ardere, ceramica este plasată în intervalul 550-600^o C, cu o temperatură maximă de 650^o C. Temperatura de ardere nu este uniformă pentru ceramica fină. Deși valoarea de 650^o C este cea maximă, fragmentul de ceramică neagră fină prezintă un comportament termic ușor diferit, cu un interval plasat la 600-650^o C și este mai ușor de argumentat o temperatură mai aproape de 650^o C. Fragmentul de ceramică roșie este estimat la un interval inferior, la 550-600^o C, cu temperatura maximă la 650^o C fiind argumentată de procese termice mult mai puțin evidente. O situație asemănătoare este vizibilă în cazul ceramicii semifine, respectiv grosieră, care prezintă o ardere uniformă, la 550-600 °C, cu temperatura maximă la 650^o C fiind mai plauzibilă doar pentru fragmentul de ceramică semifină roșie, iar în cazul celei grosiere, temperatura estimată nu depășește 600^o C. Comportamentul termic similar al lutului reprezintă un argument de corelație cu ceramica.

Ceramica de la Pecica-Est prezintă o compoziție uniformă, cu o pastă bazată pe clorit, cu o componentă foarte pronunțată bazată pe siliciu, atât în compoziția matricei ceramice, cât și ca degresant. Nu sunt sesizabile diferențe între categorii, toate fiind bazate pe o pastă foarte bogată în siliciu. Singura diferență este sesizată în compoziția ceramicii grosiere, în care s-a identificat analcim și illit, precum și fosfați. Lutul prezintă o compoziție asemănătoare în privința mineralelor principale, dar gradul de asemănare limitat indică utilizarea unui supliment în compoziția ceramicii. Compozițional, cuarțul reprezintă principala fază cristalină prezentă în probe, cu suprapunere bună pentru feldsparuri pagioclase (albit, anortit), faza cristalină prezentă în toate probele, alături de cuarț, fiind albitul. Faze secundare sunt prezente sub forma anortitului în ceramica fină și semifină. Gradul ridicat de asemănare în privința fazelor cristaline indică o sursă comună pentru matricea ceramică, respectiv o cristalizare asemănătoare rezultată în urma unui tratament termic similar. Diferențele observate sunt minore, cauzate de o variație în compoziție sau a arderii, dar insuficientă pentru a fi catalogată drept intenționată. Totodată, prezența cuarțului și gradul său de cristalizare maschează potențial alte faze, insuficient cristalizate pentru a fi sesizate. Structural, toate fragmentele ceramice au structuri asemănătoare, cu un grad redus de omogenitate și porozitate relativ ridicată, cu cristale de dimensiuni variabile în grupări aleatorii. Elementele chimice depistate sunt prezente uniform, cu câteva excepții, iar corelația dintre una din mostrele de lut și ceramică este puternică. Totodată, analiza oxizilor indică o probabilitate ridicată privind o sursă comună de materie primă pentru matricea ceramică de bază. Totodată, este vizibilă o abordare diferită în funcție de categorie pe baza urmelor/microurmelor depistate într-un tipar care face improbabilă o prezență neintenționată a acestora. Totodată, se poate observa o diferențiere în privința elementelor, mai precis în privința utilizării manganului, prezent în cantități mai mari în ceramica fină, apoi fiind prezent în cantități mai reduse în categoriile următoare.

Raportat la o perspectivă de ansamblu, se constată o răspândire uniformă, în toate probele analizate, indiferent de categorie sau proveniență, prezența compușilor tip silicat, în special cuarț, mică și silice, respectiv o similaritate cu lutul din fiecare sit. Acest aspect trebuie privit prin două paliere. În primul rând, sursa de lut disponibilă în fiecare sit este de natură sedimentară, prin urmare conține deja cantități ridicate de compuși de mică (inclusiv luturile illitice, din grupul de hidromică și montmorillonitice, din grupa smectitei). În al doilea rând, trebuie avut în vedere și compoziția lutului, de o plasticitate ridicată, tipic pentru luturi illitice/montmorillonitice, care la temperaturi ridicate devine casant. Astfel, pragmatic, este necesară introducerea unui degresant cu duritate ridicată, respectiv porozitate scăzută, care să lege compoziția în vederea supunerii la tratament termic, fapt care explicită

suplimentar prezența pronunțată a cuarțului dincolo de caracterul sedimentar aluvionar al zonelor în care se află siturile.

Constatăm similarități între ceramică și lut, în fiecare sit, în privința celorlalte minerale detectate. Totuși, trebuie precizat că mineralele precizate se găsesc cu caracter general în categoriile amintite, însă trebuie precizat că au fost identificate totuși variații în cadrul categoriei în fiecare sit. Astfel, putem afirma că există o corelație puternică, din această perspectivă. Totodată, constatăm utilizarea uniformă a unei paste ceramice bazată pe silicoaluminați ferici, cu un conținut, de la similară, cu o preponderență a cloritului și a analcimului, un filosilicat, respectiv tectosilicat, din grupe minerale care se găsesc în straturi geologice similare. Întrucât discutăm de un areal spațial și temporal diferit pentru cele șase situri, nu putem corela o preferință pentru un lut identic, rezultatul nepermițând oricum acest lucru, însă putem corela o preferință pentru surse locale de lut în toate cele șase cazuri.

Gradul ridicat de similaritate între probe, indiferent de categorie sau sit, este confirmat de rezultatele analizei XRD. Se constată o uniformitate în privința matricei ceramice de bază, compusă din cuarț, albit și anorthit. Totuși, totuși, aceeași precizare de mai sus privind variația în cadrul categoriilor în aceleași situri trebuie menționată și aici. Astfel, putem afirma că există o corelație puternică, din această perspectivă. Totodată, constatăm utilizarea uniformă a unei paste ceramice bazată pe silicoaluminați ferici, cu un conținut, de la similară, cu o preponderență a cloritului și a analcimului, un filosilicat, respectiv tectosilicat, din grupe minerale care se găsesc în straturi geologice similare. Întrucât discutăm de un areal spațial și temporal diferit pentru cele șase situri, nu putem corela o preferință pentru un lut identic, rezultatul nepermițând oricum acest lucru, însă putem corela o preferință pentru surse locale de lut în toate cele șase cazuri. Preferința pentru utilizarea luturilor bazate pe silicoaluminați ferici, indiferent de categorie sau perioadă în toate probele analizate este confirmată de analiza XRF.

Nu se disting între categorii diferențe majore, toate probele analizate cuprinzând proporții considerabile de alumina, dioxid de siliciu și oxizi ferici și feroși. Se distinge prezența calciului în toate probele analizate, cu excepția celor de la Iernut. Astfel, există posibilitatea ca probele din această locație să fi fost arse la o temperatură ușor mai ridicată, asociată descompunerii calcitului, întrucât în proba de lut a fost identificat calciul. Totodată, oxizii prezenți în cantități mici, respectiv microure, coincid între lut și ceramică în cadrul fiecărui sit, cu mici variații, ceea ce constituie un argument în plus pentru sursa locală de materie primă. Diferențe sesizabile nu se identifică nici în cazul elementelor, predominante fiind aluminiul și siliciul, celelalte elemente fiind utile în amprentarea ceramicii provenite dintr-un sit. Totodată, se remarcă un fenomen interesant în cazul ceramicii fine de la Șoimuș (Vinča A3/B1), a celei

grosiere de la Ronaț (Vinča C3/D1) și a celei semifine de la Pecica (eneolitic târziu), în sensul în care aluminiul maschează prezența siliciului, identificată clar la celelalte analize. Putem emite următoarea observație, cu privire la observarea compoziției ceramice în evoluție cronologică. Astfel, în neoliticul mijlociu la palier cronologic Vinča A3/B1 (Șoimuș), în cel dezvoltat, respectiv Vinča B2 (Sânandrei), cel târziu în palier Vinča C/D (Iernut, Foeni, Ronaț), respectiv eneolitic (Pecica), se constată o utilizare relativ uniformă în compoziția ceramicii a unui lut bazat pe silicoaluminați ferici, diferențele sesizate fiind explicabile prin cele prezente în sursa locală de materie primă. Această uniformitate relativă trebuie precizată și în raport cu amplasarea locațiilor de proveniență a ceramicii.

În privința temperaturii de ardere, mineralele prezente nu pot oferi concluzii satisfăcătoare. Nu este concludentă prezența lor, sau intensitatea de difracție, întrucât temperatura de topire a fiecăruia nu are neapărat impact direct asupra comportamentului termic al matricei ceramice. Ca urmare a analize termogravimetrice, coroborată cu rezultatele FTIR și XRD, estimăm temperaturile de ardere ca fiind în intervalul 550-650° C. Toate probele analizate, indiferent de categorie sau de sit, au o temperatură de ardere care a depășit cu certitudine 550° C.

Problema este legată de temperatura maximă de ardere. Procesele termice și pierderile de masă au fost corelate cu mineralele identificate în analiza FTIR, respectiv XRD. Astfel, în cazul ceramicii grosiere se constată o probabilitate ridicată pentru o temperatură maximă de ardere de 600° C. Aspectul ceramicii grosiere analizate (poate cu excepția Foeni), mineralele identificate, precum și comportamentul termic al probelor indică o ardere lentă, de mai lungă durată. Totodată, în ceramica grosieră nu se observă în comportamentul termic fazele de tranziție în intervale specifice după 600° C. Ceramica semifină prezintă o situație ușor diferită, putând spune în majoritatea cazurilor că temperatura minimă a depășit 550-600° C, cu o temperatură maximă de 600-650° C, prezentând mici variații în cadrul fiecărui eșantion. Ceramica fină în schimb prezintă o abordare tehnologică mai calitativă în privința arderii, cu un interval de 550-650° C, iar temperatura maximă este de 650-700° C, întrucât prezintă ușoare procese termice specifice începutului apariției fazelor de tranziție în minerale, apărute exclusiv în stadiul premergător vitrifierii.

Totodată, coroborat cu analiza SEM, precizăm că probele, cu o singură excepție, nu prezintă începutul stadiului de vitrifiere, ceea ce exclude intervalul 700-800° C. Corelația dintre compoziția luturilor prelevate, respectiv compoziția ceramică, indică prezența anortitului în compoziția inițială, ceea ce exclude formarea sa în timpul procesului termic, format după descompunerea calcitului în intervalul 750-850° C. În analiza termică, minerale prezente și comportamentul lor termic indică prezența fazelor

de tranziție în intervalele specifice (după 600 de grade), iar prezența cuarțului și comportamentul termic al probelor indică o temperatură minimă 573° C când începe prima fază de tranziție, însă nu sunt detectate faze ulterioare.

Compoziția identificată este conformă cu alte rezultate din analize efectuate asupra ceramicii Foeni. Totodată, temperatura de ardere estimată este cuprinsă în intervalul sugerat în rezultatele menționate, deși metodele folosite sunt comparabile doar parțial. Totodată, prezența ferrihidritului (fosfat de fier) în probele de la Foeni indică o temperatură maximă de 650-700° C, intervalul în care începe descompunerea sa termică, prin urmare această temperatură nu a fost depășită. Pentru Foeni se confirmă producția locală, constatată și pentru ceramica Foeni de la Alba-Iulia Lumea Nouă. Referitor la ceramica Zau, ne încadrăm în rezultatele obținute precedent în privința compoziției, respectiv a temperaturii de ardere, deși noi am menționa că probele analizate s-ar înscrie mai degrabă în limita inferioară apreciată anterior.

Privind evoluția cronologică, observăm că în neoliticul mijlociu la palier cronologic Vinča A3/B1 (Șoimuș), în cel dezvoltat, respectiv Vinča B2 (Sânandrei), cel târziu în palier Vinča C/D (Iernut, Foeni, Ronăț), temperaturile estimate sunt în același interval general, ceea ce sugerează o abordare uniformă temporal, respectiv spațial. Totodată, se observă și o creștere calitativă de la o categorie la alta. Pentru eneolitic (Pecica), se constată o plasare calitativă inferioară, în raport cu siturile precedente, temperaturile de ardere, chiar și în cazul ceramicii fine, fiind plasate spre partea inferioară a intervalului.

Preferința pentru o compoziție ceramică relativ uniformă, respectiv o temperatură de ardere asemănătoare, trebuie privită ca o posibilă continuitate cu elemente din neoliticul timpuriu/mijlociu, provenite din cultura Starčevo-Criș, unde se observă caracteristici asemănătoare, atât compozițional, cât și temperatură estimată, respectiv o uniformitate relativă în timp și spațiu, precum și o afinitate pentru producția locală.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În urma finalizării demersului, putem trage câteva concluzii referitoare la desfășurarea sa. Utilizarea metodelor selectate a permis îndeplinirea obiectivului privitor la identificarea compoziției ceramicii neolitice și eneolitice.

Am constatat că aceasta era uniform compusă din silicoalumiinați ferici, sugerând o abordare comună în timp și spațiu în privința prelucrării pastei ceramice. În privința compușilor identificați, pasta ceramică a constat dintr-o mixtură bazată pe albit/clorit, analcim, mică, respectiv illit/montmorillonit (sau muscovit), ceea ce îi conferă o plasticitate ridicată. Acest caracter plastic necesită adăugarea unui

degresant cu duritate ridicată, fapt dovedit de prezența foarte pronunțată a cuarțului în compoziție. De asemenea compoziția a fost determinată și de locația geografică, și-anume de prezența unor depozite sedimentare, cu caracteristici foarte asemănătoare, în toate locațiile analizate. Putem observa că zonele propice locuirii, în văile unor ape curgătoare, coincid cu depozitele argiloase propice producției de ceramică.

Putem asocia astfel compoziția pentru ceramica atribuită culturii Banatului, grupului cultural Foeni, a culturii Zau (faza târzie), respectiv culturii Tiszapolgár și Bodrogkeresztúr. În privința atribuirii cu grad general pentru ceramică asociată neoliticului mijlociu (Vinča A3/B), ne menținem rezervele, eșantionul fiind mic, iar atribuirea culturală pentru ceramica din situl aferent (Șoimuș) este preliminară. Totodată, având în vedere rezultatele obținute, nu estimăm o probabilitate ridicată pentru o neasociere viitoare, condiționat de valorificarea unui eșantion mai mare.

Al doilea obiectiv, privitor la identificarea caracterului producției ceramicii, respectiv local sau nu, considerăm că am stabilit o corelație puternică între compoziția lutului provenit din interiorul sau proximitatea siturilor vizate, și compoziția ceramicii. Totodată, se constată că elementele de diferențiere dintre eșantioanele din situri coincid cu diferențele dintre luturi, raportat la locație. De asemenea, diferențele din cadrul eșantioanelor, respectiv din cadrul categoriilor din eșantioane, în privința elementelor secundare, trebuie privită circumspect, întrucât s-a constatat în cazul ceramicii Foeni că elemente diferite au fost identificat înainte și după tratamentul termic. Astfel, considerăm că avem un argument în plus pentru producția locală, nefiind sesizat niciun caz de posibil import. Totodată, faptul că noi nu am sesizat vreun import nu exclude existența acestora. Prin urmare, trebuie precizat că în raport cu dimensiunea eșantioanelor, mărimea redusă a acestora, orice remarcă cu privire la importuri trebuie corelată cu studii viitoare pe eșantioane mai extinse din fiecare sit.

Compozițional, am arătat că nu există diferențe majore între situri privind categoriile de ceramică, fiind vizibilă o abordare calitativ superioară în cazul ceramicii fine, care scade apoi în cea semifină și în final în cea grosieră. Astfel, avem de-a face cu o abordare uniformă pe categorii, observabilă din Neoliticul mijlociu și până în cel târziu. Pentru Eneolitic (Tiszapolgár și Bodrogkeresztúr), trebuie precizat că este sesizabilă o abordare calitativă cu diferențe mai puțin pronunțate între categorii.

Întrucât o diferențiere clară pe perioade/culturi nu poate fi efectuată prin rezultatele obținute, fiind posibile doar cele pe locații, considerăm că este oportun să precizăm că metodele clasice, precum seriarea tipologică, rămân o necesitate, elementele de decor, respectiv formele mai răspândite fiind singurele elemente de diferențiere.

Mai mult decât atât, se remarcă gradul ridicat de specializare în producția ceramicii în ceramica Foeni, unde ceramica roșie și cea portocalie prezintă un conținut mai ridicat de fier, care coincide, cu o marjă mică de eroare, cu straturile de lut cu un conținut mai ridicat de fier, ceea ce indică o utilizare voită a unui lut diferențiat în funcție de specie.

Privitor la temperatura de ardere, considerăm că aceasta poate fi plasată, cu un grad ridicat de certitudine în intervalul 550-650° C. Acest interval este estimat pentru toate probele, cu o singură excepție majoră, din toate siturile vizate. Se observă o uniformitate în timp, din Neoliticul mijlociu și până în cel târziu, și spațiu, atât în Banat, cât și în Transilvania, pentru acest interval. Eneoliticul a prezentat din nou un caz ușor aparte, întrucât este plasată calitativ în partea inferioară a intervalului pentru toate categoriile.

Invariabil, temperatura maximă pentru categoria grosieră este plasată în jurul valorii de 600° C, cu puține excepții care să justifice estimarea unei temperaturi maxime mai ridicate. Raportat la ceramica semifină, temperatura maximă trebuie plasată în intervalul 600-650° C, cu variații în cadrul eşantioanelor fără vreun tipar anume identificabil în prezent. Ceramica fină prezintă, uniform în timp și spațiu, o ardere calitativă superioară celorlalte categorii, ceea ce ne-a determinat să estimăm o temperatură maximă la 650° C, cu posibile excepții care ating 700° C, cu o singură excepție estimată ca fiind arsă la o temperatură de peste 900° C. Temperaturile de ardere pentru eneolitic sunt calitativ inferioare în comparație cu celelalte eşantioane, astfel temperatura maximă pentru acest eşantion (cultura Tiszapolgár și Bodrogkeresztúr) nu depășește 650° C. O observație secundară trebuie oferită cu privire la ceramica pictată, unde se remarcă posibilitatea unui tratament termic secundar, efectuat probabil după aplicarea decorului.

Astfel, putem asocia astfel intervalul general, respectiv temperaturile de ardere maxime, pentru ceramica atribuită culturii Banatului, grupului cultural Foeni, a culturii Zau (faza târzie). Precizăm aici că grupul cultural Foeni conține excepția menționată, provenită de la Foeni-Cimitirul Ortodox, cu ardere la peste 900° C. Totodată, menționăm aici și piesa asemănătoare estetic de la Ronaț-Triaș, care s-a dovedit a fi calitativ inferioară, ceea ce sugerează posibilitatea unei imitații, sau a răspândirii ideii, dar nu și a procesului (know-how-ului) de implementare.

Având în vedere cele menționate anterior, considerăm că am îndeplinit obiectivele privind compoziția, sursa de materie primă, temperatura de ardere, precum și a sesizării eventualelor diferențe, în sensul în care nu se înregistrează decât uniform, spațial și temporal, între categorii.

Acestea fiind spuse, indicăm necesitatea extinderii eşantioanelor, atât cantitativ din cadrul fiecărei locații, respectiv, pentru o imagine mai concludentă, dar și geografic, pentru o acoperire cât mai cuprinzătoare. În acest sens, această extindere a eşantioanelor constituie o direcție promițătoare de cercetare în cadrul studiului ceramicii preistorice prin metode de investigare fizico-chimice în general, respectiv în particular privind perioada avută în vedere în prezentul demers. Totodată, considerăm că este necesară o contribuție viitoare, din partea altor cercetători, pentru obținerea unor puncte de referință relevante în privința rezultatelor din lucrarea de față, precum și pentru obținerea unor date cât mai cuprinzătoare pentru ceramica neolitică și eneolitică.

În privința metodologiei abordate, considerăm că obiectivul a fost îndeplinit parțial. În primul rând, abordarea metodologică inițială, constituită din trei metode a fost confirmată ca fiind insuficientă pentru obținerea informațiilor vizate, confirmând astfel niște observații preliminare observate în literatura de specialitate cu privire la metodele de analiză fizico-chimice. Rezultatele pentru prima analiză au fost incluse în lucrarea de față în forma obținută inițial, tocmai pentru a arăta limitele constatate.

Metodologia a necesitat extinderea sa graduală, prin adăugarea unor metode suplimentare. Astfel, s-a conturat metodologia finală pentru abordarea noastră, care constă într-o combinație FTIR-XRD-TG-SEM/EDX-XRF-LIBS. Considerăm că această concatenare de metode, în succesiunea menționată, oferă gama cea mai cuprinzătoare și completă cu privire la informațiile referitoare la compoziția ceramicii, respectiv a posibilei surse de materie primă și a corelației dintre acestea.

Totodată, metodele precizate prezintă un grad ridicat de complementaritate în privința estimării temperaturii de ardere, fiecare dintre acestea oferind informații, considerăm noi, parțiale, care nu pot fundamenta cu un grad suficient de certitudine temperatura de ardere. Astfel, utilizarea succesivă a acestora și corelarea rezultatelor oferă un interval estimat cât se poate de exact, limitând marja de eroare specifică utilizării singulare a unei metode, sau a unui grup de metodă.

Utilizarea metodelor a dus la următoarele rezultate:

- FTIR: a permis identificarea compușilor anorganici, respectiv compuși minerali (corelație cu baze de date) – omogenitatea scăzută a fragmentelor distorsionează parțial rezultatele (compuși nedetectabili, lipsă proporții)
- XRD: a permis identificarea fazelor cristaline, a mineralelor principale – cristalizarea slabă a unor minerale/compuși distorsionează parțial rezultatele (faze nedetectabile, lipsă proporții)

- TG/DTG: a permis identificarea comportamentului termic – necorelarea cu rezultatele FTIR și XRD distorsionează parțial rezultatele (comportamente termice asemănătoare între grupe de compuși chimici neapropiate)
- SEM/EDX: a permis identificarea structurii probelor, a compoziției (elemente) – necorelarea cu rezultatele FTIR, XRD, TG distorsionează parțial rezultatele/ marjă largă la rezultate (estimări eronate ale temperaturii de ardere pe baza structurii și a compoziției)
- XRF: a permis identificarea oxizilor din probe, detectând elemente neidentificabile în celelalte rezultate - necorelarea cu analizele precedente oferă un grad scăzut de precizie (ex. Silicoalumiinați ferici – gamă largă de posibilități)
- LIBS: a permis verificarea celorlalte rezultate prin confirmarea elementelor/proporțiilor – necorelarea cu celelalte rezultate oferă doar rezultate preliminare/de pornire.

De asemenea, s-a observat inutilitatea efectuării analizei pe cele trei zone (perete interior, exterior și miez/în secțiune) în cazul ceramicii cu aceeași culoare, fără diferențe vizibile, întrucât nu schimbă cu nimic rezultatele.

Prin urmare, considerăm că abordarea metodologică implementată de noi în cadrul prezentului deers este viabilă pentru obținerea unor rezultate relevante pentru obiectivele propuse. Însă am precizat că nu considerăm că obiectivul privind metodologia a fost îndeplinit în totalitate. Deși viabilă din punct de vedere științific, costul analizelor efectuate este prohibitiv în lipsa unor rețele de colaborare între instituțiile de care aparțin cercetătorii în arheologie și instituțiile care dispun de aparatura și expertiza necesară pentru efecuaarea acestor analize. Prin urmare, este o problemă legată de cost, de colaborare și, totodată, de disponibilitate a aparaturii, întrucât combinația de aparate necesare pentru metodologia implementată de noi nu este disponibilă într-un număr ridicat de insituții de cercetare din România, fapt care impune o colaborare între mai multe instituții, ceea ce implică la rândul său un grad mai mic sau mai mare de dificultate.

BIBLIOGRAFIE

- Activitatea de cercetare arheologică a Muzeului Banatului în anii 1998-1999*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, VII-VIII (1999-2000), p. 819-820, p. 819, 820.
- Activitatea de cercetare arheologică a Muzeului Banatului în anul 2000*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, IX, 9 (2001), p. 807-808, p. 807.
- Activitatea de cercetare arheologică a Muzeului Banatului în anul 2001*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, IX, (2001), p. 809-810, p. 809.
- Activitatea de cercetare arheologică a Muzeului Banatului în anul 2002*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, X-XI, 10-11 (2002-2003, 2), p. 620.
- Activitatea de cercetare arheologică a Muzeului Banatului în anul 2003*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, X-XI, (2002-2003, 2), p. 621.
- Analytical Methods Committee AMCTB 91, *Laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) in cultural heritage*. *Analytical Methods*, 2019. 11(45): 5833-5836.
- Andrițoiu I., *Contribuții la repertoriul arheologic al județului Hunedoara*, în *Sargetia*, XIV, 1979, p. 15-34.
- Anghel D., *Experimental contributions regarding methods of use for the different types of neo-eneolithic pottery firing installations*, în *Apulum*, (2003) 40: 523-533.
- Anghel D., *Pottery degradation as a result of technological deficiencies*, în *Apulum*, 39 (2002): p. 597-613.
- Artioli G. (ed.), *Scientific methods and cultural heritage: An introduction to the application of materials science to archaeometry and conservation science*. Oxford University Press, Oxford, 2010.
- Aytaçlar M. Nezih, *Problems in Determining Pottery Production Centers through Clay Analysis*, în *Arkeoloji Dergisi*, 2 (2007): p. 55-67.
- Băcuet Crișan Sanda, *Cercetări arheologice pe teritoriul orașului Zalău. Descoperirile neo-eneolitice*, în *Bibliotheca Musei Porolisensis*, V, 2003, p. 11-28.
- Băcuet Crișan Sanda, *Cluj-Cheile Turzii-Lumea Noua. From general to particular - discoveries in the Șimleu Depression*, în *Studii de Preistorie*, 4, 2007, p. 67-85.
- Băcuet Crișan Sanda, *Cultura Starčevo-Criș în Depresiunea Șimleului*, Ed. Mega, Cluj-Napoca, 2008.
- Băcuet Crișan Sanda, *Neoliticul în Depresiunea Șimleului: Așezarea de la Șimleul Silvaniei-Str. T. Vladimirescu*, în *Acta Musei Porolisensis*, XXXIII, 2011, p. 47-72.

- Băcueț Crișan Sanda, *Neoliticul și eneoliticul în depresiunea Șimleului*, Brukenthal. Bibliotheca Musei, XXIII, Sibiu, 2008.
- Băcueț Crișan Sanda, Pop Horea, *Așezarea neolitică de la Șimleul Silvaniei-Str. T. Vladimirescu nr. 7 (II)*, în *ArheoVest*, II, vol. I, JATEPress Kiadó, Szeged, 2014, p. 33-50.
- Băcueț Crișan Sanda, *Rituri și ritualuri funerare în neoliticul din N-V României*, în *Marmația*, 8/1, 2005, p. 5-24.
- Băcueț Crișan Sanda, *Suplac, Zau, Pișcolt, Herpály... Realitate sau probleme de interpretare?*, în *Acta Musei Porolisensis*, XXXV, 2013, p. 11-46.
- Băcueț Crișan Sanda, Virag Cristian, *Plastica antropomorfă neolitică din Nord-Vestul României*, în Găzdac Cristian, Gaiu Corneliu (eds.), *Fontes Historiae. Studia in honorem Demetrii Protase*, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 2006, p. 43-59.
- Bălțean Ion C., Gligor Mihai, Tamaș Călin G., Săsărean Emanoil, *Industria litică cioplită a grupului Foeni de la Alba Iulia-Lumea Nouă. Comportament tehnic, morfologie, preferințe*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, XVI, 2008, p. 11-29.
- Bejan Adrian, *Banatul în secolele IV-XII*, Timișoara, 1995.
- Benea Doina, *Dacia sud-vestică în secolele III-IV*. Timișoara (1996, 1).
- Berciu Dumitru, Berciu Ioan, *Cercetări și săpături arheologice în județele Turda și Alba*, în *Apulum*, II, 1946, p. 1-77.
- Berciu Dumitru, Berciu Ioan, *Săpături și cercetări arheologice în anii 1944-1947*, în *Apulum*, III, 1949, p. 1-43, p. 9-11.
- Berciu Dumitru, *Contribuții la problemele neoliticului în România în lumina noilor cercetări*, Ed. Academiei Române, București, 1961.
- Bernasconi A., Marinoni N., Pavese A., Francesconi F., Young K., *Feldspar and firing cycle effects on the evolution of sanitary-ware vitreous body*, în *Ceramics International*, 40, 2014, 6389-6398.
- Biagi Paolo, Gratuze Bernard, Boucetta Sophie, *New data on the archaeological obsidians from Banat and Transylvania (Romania)*, în Spataro Michela, Biagi Paolo (eds.), *A short walk through the Balkans: the First Farmers of the Carpathian Basin and Adjacent Regions*, Quaderno 12, Trieste, 2007, p. 129-148.
- Biagi Paolo, Shennan Stephen, Spataro Michela, *Rapid rivers and slow seas? New data for the radiocarbon chronology of the Balkan Peninsula*, în *Prehistoric Archaeology and Anthropological Theory and Education*, 6-7, 2005, p. 41-50, p. 46-47.

- Biagi Paolo, Spataro Michela, *Noi Datări cu radiocarbon în așezările culturii Criș din Banat și Transilvania (România)*, în *Patrimonium Banaticum*, III, 2004, p. 7-20.
- Biagi Paolo, Voytek Barbara A., *Excavations at Peștera Ungurească (Caprelor) (Cheile Turzii, Petrești de Jos, Transylvania) 2003-2005: A preliminary report on the chipped assemblages from the Chalcolithic Toarte pastilate (Bodrogkeresztúr) layers*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, XIV/1, 2006, p. 177-202.
- Bințișan Alina, Arheologie experimentală. *Arderea controlată în aer liber – o posibilă modalitate de obținere a efectului cromatic black-topped*, în *Buletinul Cercurilor Științifice Studențești*, 19 (2013), p. 7-19.
- Bințișan Alina, Gligor Mihai, *Pottery kiln: A technological approach to Early Eneolithic black-topped production in Transylvania*, în *Studia Antiqua et Archaeologica* 22(1): 5–18.
- Bognár-Kutzián Ida, *The Copper Age cemetery of Tiszapolgár-Basatanya*, Akadémiai Kiadó, Budapest 1963.
- Boness Doron, Clarke Joanne, Goren Yuval, *Ceramic Neolithic pottery in Cyprus—origin, technology and possible implications for social structure and identity*, în *Levant* 2015, 47-3: 233-254.
- Braungart Julia, *Studien zur Frühkupferzeitlichen Foeni-gruppe im Südwestlichen Rumänien Anhand der Gefässkeramik aus Foeni-Cimitirul Ortodox*, Cluj-Napoca, 2022, Ed. Mega.
- Buzea Dan, Lazarovici Gheorghe, *Descoperirile Cucuteni-Ariuş de la Păuleni Ciuc-Ciomortan „Dâmbul Cetății”*. *Campaniile 2003-2005. Raport Preliminar*, în *Angvstia Arheologie*, 9, 2005, p. 25-88 p. 46.
- Campanella L., Favero G., Flamini P., Tomassetti M., *Prehistoric terracottas from the libyan tadrart acacus. Thermoanalytical study and characterization*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 73 (2003): p. 127-142.
- Chirică Vasile, Boghian Dumitru, *Arheologia preistorică a lumii. Neolitic – Eneolitic*, Ed. Helios, Iași, 2003, p. 139.
- Chiu Florentina, *Cercetări arheozoologice în situl neolitic de la Foeni-Cimitirul ortodox (jud. Timiș)*. *Campania 2002*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, X-XI, (2002-2003, 1), p. 13-20. Mare Mircea, *Banatul între secolele IV-IX*, Timișoara, 2004, p. 174.
- Ciobotaru Dan, *O statueta descoperită la Sânanndrei, capodoperă a artei neolitice*, în *Analele Banatului, S.N. Arheologie-Istorie*, III, 1994, p. 94-96.

- Ciută Marius, *Aspecte ale complexului Starčevo-Criș pe teritoriul României*, în *Sargetia*, XXVII/1, 1997-1998, p. 9-44.
- Ciută Marius, *Cercetări arheologice la Șeușa-La Cărarea Morii, I, Locuirile preistorice*, în *Bruckenthal. Bibliotheca Musei*, XLIII, 2009.
- Ciută Marius, *Contribuții la cunoașterea celui mai vechi orizont al neoliticului timpuriu din România: Cultura Precriș*, în *Apulum*, XXXVII/1, 2000, p. 51-101.
- Ciută Marius, *Contribuții la repertoriul descoperirilor arheologice aparținând culturii Precriș*, în *Patrimonium Apulense*, I, 2001, p. 9-32.
- Ciută Marius, *Începuturile neoliticului timpuriu în spațiul intracarpatic transilvănean*, în *Bibliotheca Universitas Apulensis*, XII, Alba Iulia, 2005.
- Ciută Marius, *Noi precizări cu privire la succesiunea depunerilor neolitice de la Limba-Oarda de Jos (jud. Alba)*, în *Apulum*, LII, 2015, p. 47-8.
- Ciută Marius, *O locuință de suprafață aparținând neoliticului timpuriu descoperită la Șeușa-La Cărarea Morii (com. Ciugrud, jud. Alba)*, în *Apulum*, XXXV, 1998, p. 1-15.
- Ciută Marius-Mihai, Ciută Elena-Beatrice, *New considerations about Neolithic development habitation in the Archaeological Site Limba-Oarda de Jos (Alba County)*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, XIV, 2015, p. 49-87.
- Ciută Marius-Mihai, *Noi precizari cu privire la succesiunea depunerilor neolitice de la Limba-Oarda de Jos (jud. Alba)*, în *Apulum*, LII, 2015, p. 47-84.
- Ciută Marius-Mihai, Totoianu Radu, Șuteu Călin, Codrea Ionuț-Cosmin, Ciută Elena Beatrice, Bobîna Bogdan, Bărbat Alexandru, *Considerații preliminare privind cercetările preventive din Situl nr. 6, aparținând Lotului 1 al Autostrăzii Sebeș-Turda Uud. Alba*, în *Terra Sebus Acta Musei Sebesiensis*, VIII, 2016, p. 9-22.
- Clop Xavier, Estrada M. Rita, Salanova Laure, *Raw material management in the first pottery production of the Mediterranean basin: a developing project*, în *The Old Potter's Almanack*, 19(1) (2014): p. 26-31
- Colesniuc Sorin Marcel, *Cultura Zau*, Ed. Ex Ponto, Constanța, 2014.
- Comșa Eugen, *Donées concertant la civilisation Vinča du sud-ouest de la Roumanie*, în *Dacia - Revue d'archéologie et d'histoire ancienne*, XIII, 1969, p. 11-44.
- Comșa Eugen, Nanasi Zóltan, *Date privitoare la ceramica pictată din epoca neolitică din Crișana*, în *Studii și Cercetări de Istorie Veche*, 23/1, 1972, p. 3-18.

- Comşa Eugen, Nanasi Zóltan, *Mormântul neolitic descoperit la Săcuieni*, în *Studii și Cercetări de Istorie Veche*, 22/4, 1971, p. 633-635.
- Connan J., Nieuwenhuysen O.P., Van As A., Jacobs J., *Bitumen in early ceramic art: bitumen-painted ceramics from late Neolithic tell Sabi Abyad (Syria)*, în *Archaeometry*, 46, 1 (2004), p. 115-124
- Constantinescu B., Bugoi Roxana, Niculescu GH., Popovici D., Manacu-Adamesteanu Gh., *Studies on Pigments for Ancient Ceramics and Glass Using X-ray Methods*, Uda M. et al. (eds.), *X-rays for Archaeology*, Springer, Dordrecht, 2005, p. 163–171.
- Creșterea patrimoniului numismatic al Muzeului Banatului în anul 2000-2002*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, IX, 9, 2001, p. 811-812, p. 811.
- Daniel Berger, *Metallographic Methods in Archaeology*, în *Praktische Metallographie*, 48 (2011) 3, Munchen, p. 151-166.
- De Benedetto G.E., Laviano R., Sabbatini L., Zambonin P.G., *Infrared spectroscopy in the mineralogical characterization of ancient pottery*, în *Journal of Cultural Heritage*, 3 (2002): p. 177–186.
- Diaconescu Dragoș, *Cultura Tiszapolgár în România*, Bibliotheca Bruckenthal, XLI, Sibiu, 2009.
- Diaconescu Dragoș, Lazarovici Gheorghe, Tincu Sorin, *Considerații privind poziția cronologică absolută a cimitirelor preistorice de la Iclod*, în *Acta Musei Porolisensis*, XXXV, 2013, p. 47-64.
- Dimoula Anastasia, *Early pottery mobility: The case of early Neolithic Thessaly, Greece*, în *Journal of Archaeological Science: Reports*, 12 (2017): p. 209-218.
- Drăgoescu Maria, *Descoperiri arheologice și numismatice pe teritoriul Banatului între anii 1872-1918*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, 4, 1995, p. 315-375, p. 328.
- Drașovean Florin, *Aspecte regionale în procesul de neolitizare a Banatului. Locuirea Starčevo-Criș de la Foeni-Sălaș*, în Cotiugă Vasile, Tencariu Felix A., Bodi George (eds.), *Itinera in Praehistoria*, Iași, 2009, p. 269-280.
- Drașovean Florin, *Connections between Vinča C and Tisa, Herpály, Petrești and Bucovăț cultures in norther Banat*, în *Banatica*, 11, 1991, p. 209-211, p. 210.
- Drașovean Florin, *Cultura Vinča târzie (faza C) în Banat*, Bibliotheca Historica et Archaeologica Banatica, I, Timișoara, 1996
- Drașovean Florin, *Despre cronologia relativa și absoluta a neoliticului și eneoliticului timpuriu din rasaritul bazinului carpatic. O abordare bayesiană*, *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, XXII, 2014, p. 33-67.
- Drașovean Florin, *Die Petrești-Kultur im Banat*, în *Praehistorische Zeitschrift*, 72/1, 1997, p. 54-88.

Drașovean Florin, *In regards to certain Late Neolithic - Early Eneolithic synchronism from Banat and Transylvania. A Bayesian approach to published absolute dates*, în *Studii de preistorie*, 10, 2013, p. 13-48, p. 16.

Drașovean Florin, *Locuirile neolitice de la Hunedoara-Cimitirul Reformat și Grădina Castelului și o luare de poziție față de câteva opinii privind realitățile neo-eneoliticului din sud-vestul Transilvaniei*, în *Apulum*, XXXIX, 2002, p. 57-93.

Drașovean Florin, Mariș Tiberiu, *Așezarea neolitică tarzie de la Zlaști (jud. Hunedoara)*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, VI, 1998, p. 93-119, p. 97. Gligor Mihai, *Alba Iulia-Lumea Nouă...*, p. 162.

Drașovean Florin, *Regional aspects in the process of neolithisation of the Banat (South-Western Rromania): The settlement of Foeni-Sălaș*, în Spataro Michela, Biagi Paolo (eds.), *A short walk through the Balkans: the First Farmers of the Carpathian Basin and Adjacent Regions*, Quaderno 12, Trieste, 2007, p. 67-76.

Drașovean Florin, Rotea Mihai, *Așezarea neolitică de la Șoimuș. Contribuții la problemele neoliticului târziu din sud-vestul Transilvaniei*, în *Apulum*, XXIII, 1986, p. 9-24.

Drașovean Florin, *The transition from the Neolithic to the Copper Age in Banat. Tradition and Innovation*, în Cociș Sorin, Lăzărescu Vlad-Andrei, Gui Monica, Deac Dan-Augustin (eds.), *Ad finem Imperii Romani. Studies in honour of Coriolan H. Opreanu*, Bibliotheca Ephemeris Napocensis, Ed. Mega, Cluj-Napoca, 2015, p. 129-144.

Drașovean Florin, *Transilvania și Banatul în neoliticul târziu. O contribuție la originile culturii Petrești*, în *Apulum*, 40 (2003), p. 39-58.

Drașovean Florin, *Zona thessalo-macedoneană și Dunărea mijlocie la sfârșitul mileniului al VI-lea și la începutul mileniului al V-lea A.Chr.*, în *Apulum*, XLII, 2005, p. 11-26, p.11-13, p. 15-20 (citată *Zona thessalo-macedoneană...*).

Drebushchak V.A., Mylnikova L.N., Drebushchak T.N., Boldyrev V.V., *The investigation of ancient pottery. Application of thermal analysis*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, vol. 82 (2005), p. 617-626.

Drebushchak V.A., Mylnikova L.N., Drebushchak T.N., *The Mass-Loss Diagram for the Ancient Ceramics*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2011. 104(2): 459-466.

Drebushchak V.A., Mylnikova L.N., Drebushchak T.N., *Thermoanalytical investigations of ancient ceramics. Review on theory and practice*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 133 (2018): p. 135-176.

Drebushchak V.A., Mylnikova L.N., Molodin V.I., *Thermogravimetric investigation of ancient ceramics*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2007. 90: 73-79.

Dumitrescu Hortensia, *Câteva probleme legate de cultura Petrești*, în *Studii și Cercetări de Istorie Veche*, 17/3, 1966, 433-444.

Dumitrescu Hortensia, *Cercetarile arheologice de la Taualaș (I)*, în *Acta Musei Napocensis*, XXI, 1984, 3-44.

Duwe Samuel, *Pots, Daub, and Neutrons: A Pilot Compositional Analysis of Hungarian Early Copper Age Clay Assemblages*, în *La Tinaja: A newsletter of archaeological ceramics*, 16 (1-2) (2005): p. 2-5.

El Susi Georgeta, *Analiza resturilor faunistice dintr-un mormânt de epoca bronzului de la Balta Sărată (jud. Caraș-Severin)*, în *Banatica*, 15, 2000, p. 103-104.

El Susi Georgeta, *Archaeozoological researches in the Neolithic site of Foeni (Timiș county)*, în *LNMDR* (1998), p. 139-164.

Földvári Mária, *Handbook of thermogravimetric system of minerals and its use in geological practice*, Geological Institute of Hungary, Budapest, 2011, p. 76 și p. 83.

Garzón Eduardo, Pérez-Villarejo Luis, Eliche-Quesadac Dolores, Martínez-Martínez Sergi, Sánchez-Soto Pedro J., *Vitrification rate and estimation of the optimum firing conditions of ceramic materials from raw clays: A review*, în *Ceramics International*, 48, 2022, 15889-15898.

Gâță Gheorghe, Dragoman Alexandru, *The Neolithic pottery from Vădastra: a technological study*, în *Acta Musei Napocensis*, 41-42/1 (2004-2005. 2007): p. 5-31.

Georgakopoulou M, Hein A, Müllera NS, Kiriatzia E, *Development and calibration of a WDXRF routine applied to provenance studies on archaeological ceramics*, în *X-Ray Spectrometry*, 2017, 46-3, p. 186-199.

Georgakopoulou Myrto, Hein Anno, Müllera Noémi S., Kiriatzia Evangelia, *Development and calibration of a WDXRF routine applied to provenance studies on archaeological ceramics*, în *X-Ray Spectrometry* 46-3 (2017): p. 186-199.

Glascok Michael D., Barker Alex W., Băcucț Crișan Sanda, Drașovean Florin, Gligor Mihai, Negreu Dimitrie, *Sourcing Obsidian Artefacts from Archaeological Sites in Central and Western Romania by X-ray Fluorescence*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, XXIV, 2016, p. 74-85.

Glascock Michael D., Barker Alex W., Bărbat Ioan Alexandru, Bobîna Bogdan, Draşovean Florin, Virag Cristian, *Sourcing Obsidian Artefacts from Archaeological Sites in Central and Northwestern Romania by X-ray Fluorescence*, în *Ephemeris Napocensis*, XXVII, 2017, p. 175-186, p. 180 (citată *Sourcing Obsidian C-NW...*).

Glascock Michael D., *Ceramics at MURR by Neutron Activation Analysis and Multivariate Statistics*, în Neff H. (ed.), *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*. Prehistory Press: Madison, 1992, p. 11-26. ISBN: 978-0962911064.

Gligor Mihai, *Așezarea neolitică și eneolitică de la Alba Iulia-Lumea Nouă în lumina noilor cercetări*, Ed. Mega, Cluj-Napoca, 2009.

Gligor Mihai, *Contribuții la descoperirile aparținând culturii Petrești din bazinul Mureșului mijlociu*, în *Acta Musei Porolisensis*, XXVI, 2004, p. 17-39.

Gligor Mihai, *Contribuții la repertoriul descoperirilor aparținând grupului Foeni pe teritoriul României*, în *Patrimonium Apulense*, VII-VIII, 2008, p. 11-18.

Gligor Mihai, *Cu privire la locuirea neolitică de la Petrești-Groapa Galbenă*, în *Apulum*, XLV, 2008, p. 293-314.

Gligor Mihai, *Cultura Petrești*, în *Ceramica Neolitică – O lecție de istorie. Catalog de expoziție*, Ed. Aeternitas, Alba Iulia, 2007a, p. 64-71.

Gligor Mihai, Florescu Cristian, Breazu Maris, Borșan Tudor, Maican Ionuț, Lipot Ștefan, Toth Csaba, Mazăre Paula, Ciută Beatrice, *Alba Iulia, jud. Alba. Punct: Lumea Nouă*, în *Cronica Cercetărilor Arheologice din România*, Institutul Național al Patrimoniului, 2006, p. 55-59.

Gligor Mihai, *Grupul cultural Lumea Nouă*, în *Ceramica Neolitică – O lecție de istorie. Catalog de expoziție*, Ed. Aeternitas, Alba Iulia, 2007, p. 43-49.

Gligor Mihai, *Începuturile Eneoliticului timpuriu în Transilvania: O abordare bayesiană*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, XXII, 2014, p. 91-106.

Gligor Mihai, *Materiale ceramice Foeni în Transilvania*, în *Annales Universitatis Apulensis. Series Historica*, 13, 2009, p. 51-57.

Gligor Mihai, *New Data about Foeni communities at Alba-Iulia Lumea Nouă*, în Cosma Constantin, Varvara Simona, Gligor Mihai (eds.), *Vârste absolute prin metode nucleare de datare*, Ed. Quantum, Cluj-Napoca, 2008, p. 140-159.

Gligor Mihai, *Relația cadru geografic-habitat. Așezările aparținând culturii Petrești din bazinul Mureșului mijlociu*, în *Apulum*, XXXVII/1, 2000, p. 133-149.

- Gligor Mihai, Roșu Mariana, Șuteu Călin, *New Evidence on Burial Practices in Petrești Culture*, în *Materiale și cercetări arheologice*, IX, 2013, p. 67-81.
- Gogâltan Florin, *Bronzul timpuriu și mijlociu în Banatul românesc și pe cursul inferior al Mureșului*. În: BHAB, 23 (1999), p. 200, 204, 205.
- Gogâltan Florin, Foeni, eine frühbronzezeitliche Siedlung aus dem Südwesten Rumäniens, în *Thraco-Dacica*, 14 (1993, 1-2), p. 51-64.
- Gogâltan Florin, Foeni, jud. Timiș, în *Cronica Cercetărilor Arheologice – campania 1993 (1994)*, p. 24.
- Gogâltan Florin, *Tell-uri în Orientul Apropiat și Bazinul Carpatic. O scurtă privire comparativă asupra habitatului preistoric (I)*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, 3, 2004, p. 43-118.
- Goleanu Aurica, Marian Ana, Gligor Mihai, Florescu Cristian, Varvara Simona, *Chemical and structural features of the Neolithic ceramics from Vinča, Lumea Nouă and Petrești Cultures (Roumania)*, în *Revue Roumaine de Chimie*, 2005. 50(11-12): 939-949.
- Gregg Michael W., Bretell Rhea, Stern Benjamin, *Bitumen Neolithic Iran: Biomolecular and Isotopic Evidence*, în Michael D. Glascock, Robert J. Speakman, Rachel S. Popelka-Filcoff (eds.), *Archaeological Chemistry. Analytical Techniques and Archaeological Interpretation*, American Chemical Society Symposium Series, 968, 2007, p. 137-151.
- Gudea Nicolae, Moțu Ion, *Observații în legătură cu istoria Banatului în epoca romană*, în *Banatica 7* (1983), p. 151-202.
- Gumă Marian, *Epoca bronzului în Banat. Orizonturi cronologice și manifestări culturale*, Bibliotheca Historica et Archaeologica Banatica, V, Timișoara, 1997.
- Hágó Attila Nándor, *Decorative Art in the Middle Neolithic. The Ceramics of the Pișcolt Group*, în *Transilvania*, 3-4, 2015, p. 30-39.
- Hágó Attila Nándor, Némethi János, *Archaeological researches at Pișcolt-Lutărie (The Satu-Mare County) 1986-1989*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, XII, 2013, p. 21-36.
- Hao Dong, Akatsu Takashi, Kamochi Nobuaki, Inada Miki, Shiraishi Atsunori, *Near-zero sintering shrinkage in pottery with wollastonite addition*, în *Journal of the European Ceramic Society*, 43, 2023, p. 700-707.
- Hein A., Müller N.S., Kilikoglou V., *Great Pots On Fire: Thermal Properties Of Archaeological Cooking Ware*, în Biró K.T., Szilágyi V., Kreiter A., *Vessels: inside and outside. Proceedings of the conference EMAC'07, 9th European meeting on ancient ceramics*, Hungarian National Museum, Budapest, 2007: p.15-20.

- Horejs Barbara, Jung Reinhard, Pavúk Peter (eds.), *Analysing Pottery Processing – Classification – Publication*, în *Studia Archaeologica Et Medievalia*, Bratislava, 2010: 10.
- Horváth Ferenc, *Similarities and differences in the cultural changes and interrelations during the early and middle Neolithic of the Southern Alföld in comparison with the middle Tisza-region in Hungary*, în Draşovean Florin (ed.), *The Vina culture, its role and cultural connections*, *Bibliotheca Historica et Archaeologica Banatica*, II, 1996, p. 125-140.
- Ianoş Gheorghe, Puşcă Iulian, *Solurile Banatului*, vol. III, Ed. Mirton, Timișoara, 1998.
- Iercoşan Neţa, *Considerații asupra neoliticului și a perioadei de tranziție la epoca bronzului în nord-vestul României*, în *Symposia Thracologica*, VIII, 1990.
- Ignat Doina, *Grupul cultural neolitic Suplacu de Barcău*, *Bibliotheca Historica et Archaeologica Banatica*, VI, Timișoara, 1998.
- Ion R.M., Dumitriu I., Fierascu R.C., Ion M.L., Pop S.F., Radovici C., Bunghez R.I., Niculescu V.I.R., *Thermal and mineralogical investigations of historical ceramic*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 104 (2011): p. 487–493.
- Jákucs Janos, Kovács Sándorné, *Identification of Middle Neolithic ceramics paintings from north-eastern Hungary and north-western Romania by the means of Fourier Transformation Infrared Spectroscopy (FTIR)*, în Kreiter Attila, Akos Pető, Beáta Tugya (eds.), *Environment-Human-Culture. Dialogue between applied sciences and archaeology*, Centre for National Cultural Heritage (2012), p. 307-316.
- Jäntschi Lorentz, Naşcu Horea Iustin, *Chimie Analitică și Instrumentală*, Academic Press & AcademicDirect, 2009.
- Jones A., *Archaeometry and materiality: materials-based analysis in theory and practice*, în *Archaeometry*, 46, 3 (2004): 327-338.
- Jongsma Tina, Greenfield Haskel, *The Vertebrate Fauna from Middle and Late Neolithic from Sânandrei, SW Romania, 1992*, în Draşovean Florin (ed.) *The Vinča Culture, its role and cultural connections: International Symposium on the Vinča Culture, its Role and Cultural Connections, Timișoara, Romania, October 1995*, Timișoara, 1996, p. 295-308.
- Kalicz Nándor, Raczky Pál, Anders Alexandra, Kovács Katalin, *Preserved by Ancestral Fires: Pictures of an Excavation. The Neolithic Village at Berettyóújfalu-Herpály*, Pytheas Printing House, Budapest, 2011.
- Kalicz Nándor, Raczky Pál, *The Late Neolithic of the Tisza Region*, Budapest-Szolnok, 1987.

Kalmar Zoia, *Materiale neo-eneolitice intrate în colecția Muzeului de Istorie a Transilvaniei (I)*, în *Acta Musei Napocensis*, XXI, 1984, p. 391-403.

Kreiter A., Szakmány Gy., Kázmér M., *Ceramic technology & social process in Late Neolithic Hungary*, în Quinn Patrick S. (ed.), *Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archeological Ceramics*, Archaeopress, Oxford, 2009, p. 101-119.

Kreiter Attila, Kalicz Nándor, Kovács Katalin, Siklósi Zsuzsanna, Viktorik Orsolya, *Entangled traditions: Lengyel and Tisza ceramic technology in a Late Neolithic settlement in northern Hungary*, în *Journal of Archaeological Science: Reports*, 16 (2017): p. 589-603.

Laita Elisa, Bauluz Blanca, *Mineral and textural transformations in aluminium-rich clays during ceramic firing*, în *Applied Clay Science*, 152, 2018, p. 284-294.

Lazarovici Cornelia Magda, Lazarovici Gheorghe, *Arhitectura neoliticului și epocii cuprului din România*, vol I., Ed. Trinitas, Bibliotheca Archaeologica Moldaviae IV, Iași, 2006, p. 111-158.

Lazarovici Cornelia Magda, Lazarovici Gheorghe, *Arhitectura neoliticului și epocii cuprului din România. (II) Epoca Cuprului*, Ed. Trinitas, Bibliotheca Archaeologica Moldaviae IV, Iași, 2007, p. 39.

Lazarovici Cornelia-Magda, Lazarovici Gheorghe, *Despre fazele A1 ale Grupelor Ariușd și Cucuteni*, în *Angvstia Arheologie*, 14, 2010, p. 27-108, p. 34-86.

Lazarovici Cornelia-Magda, Lazarovici Gheorghe, Merlini Marco, Marler Joan, *Tărtăria and the sacred tablets*, Ed. Mega, Cluj-Napoca, 2011.

Lazarovici Gheorghe, „Șocol” *Vinča C în Transilvania. Contribuții la geneza eneoliticului timpuriu*, în *ActaMM*, 11 (1987), p. 33-56.

Lazarovici Gheorghe, *Complexul Cluj-Cheile Turzii-Lumea Nouă-Iclod*, în Gheorghe Lazarovici, Drașovean Florin (eds.), *Cultura Vinča în România*, volum al simpozionului internațional „Cultura Vinča – Rolul și legăturile sale”, Reșița-Timișoara, 12-17 mai 1991, Timișoara, 1991, p. 100-109.

Lazarovici Gheorghe, *Cronologia absolută, relativă și evoluția culturii Zau*, în Pop Horea, Bejinariu Ioan, Băcueț Crișan Sanda, Băcueț Crișan Dan (eds.), *Identități culturale locale și regionale în context european, Studii de arheologie și istorie, In memoriam Alexandri V. Matei*, Ed. Mega, Cluj Napoca, 2010, p. 55-71.

Lazarovici Gheorghe, *Cultura Starčevo-Criș în Banat*, în *Acta Musei Napocensis*, VI, 1969, p. 3-26.

Lazarovici Gheorghe, *Culturile Precriș I, Precriș II și Postcriș I, Postcriș II*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, IV, 2004, p. 23-78.

Lazarovici Gheorghe, Drașovean Florin (eds.), *Cultura Vinča în România*, volum al simpozionului internațional „*Cultura Vinča – Rolul și legăturile sale*”, Reșița-Timișoara, 12-17 mai 1991, Timișoara, 1991.

Lazarovici Gheorghe, *Grupul și stațiunea Iclod*, Muzeul de Istorie al Transilvaniei, Cluj-Napoca, 1991.

Lazarovici Gheorghe, Ionescu Corina, Gherghari Lucreția, *Ceramic artefacts from the mid Neolithic fom Transylvania: CCTLNI culture from the Zau site (Mureș county)*, în *Angvstia*, 7, 2002, p. 7-18, p. 9-10.

Lazarovici Gheorghe, Kalmar Zoia, *Săpăturile arheologice de la Iclod (Campania 1986)*, în *Apulum*, XXV, 1989, p. 9-47.

Lazarovici Gheorghe, Lakó Eva, *Săpăturile de la Zăuan. Campania 1980 și importanța acestor descoperiri pentru neoliticul din N-V României*, în *Acta Musei Napocensis*, XVIII, 1981, p. 13-44.

Lazarovici Gheorghe, Lazarovici Cornelia Magda, *Etapa veche din atelierul de bijuterii de la Cheile Turzii-Peștera Ungurească*, în *ArheoVest. Interdisciplinaritate în Arheologie și Istorie*, I, vol. 1, JATEPress Kiadó, Szeged, 2013, p. 55-90.

Lazarovici Gheorghe, Lazarovici Cornelia-Magda, *Începuturile procesului de neolitizare din sudul Europei Centrale și Balcani*, în *Acta Musei Tutovenssis*, XII/I, 2016, p. 27-72.

Lazarovici Gheorghe, Lazarovici Cornelia-Magda, *The role of salt in the beginning of the neolithisation process in the southern part of central Europe and the Balkans*, în *Apulum*, LIV, 2017, p. 53-105.

Lazarovici Gheorghe, Luca Sabin A., Natea Gheorghe, Suciuc Cosmin, Căstăian Mihai, *Turdaș, C Sector, Reconstruction of Feature of ST 29 based on Ethno-Archaeological Studies*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, XIII, 2014, p. 73-112.

Lazarovici Gheorghe, Maxim Zoia, *Gura Baciului, monografie arheologică*, Bibliotheca Musei Napocensis XI, Cluj-Napoca, 1995.

Lazarovici Gheorghe, Maxim Zoia, *Săpăturile arheologice de la Iclod (Campania 1988)*, în *Apulum* XXVII-XXX, 1990-1993, p. 24-57.

Lazarovici Gheorghe, Meșter Mihai, *Cheile Turzii, Jud. Cluj. Punct: Peștera Ungurească*, în *Cronica Cercetărilor Arheologice din România*, Institutul Național al Patrimoniului, 1996, p. 31.

Lazarovici Gheorghe, Meșter Mihai, Dascălu Lidia, *Cheile Turzii 1994. Raport de cercetare arheologică și etnoarheologică*, în *Acta Musei Napocensis*, 32/1, p. 537-574.

Lazarovici Gheorghe, Némethi János, *Neoliticul dezvoltat din nord-vestul României (Sălajul, Sătmarul și Clujul)*, în *Acta Musei Porolisensis*, VII, 1983, p. 17-60, p. 34-36 (citată *Neoliticul din nord-vest*).

- Lazarovici Gheorghe, *Neoliticul Banatului*, Bibliotheca Musei Napocensis, IV, 1979, Cluj-Napoca.
- Lazarovici Gheorghe, *Neoliticul timpuriu în România*, în *Acta Musei Porolisensis*, VIII, 1984, p. 49-104.
- Lazarovici Gheorghe, *Periodizarea culturii Vinča în România*, în *Banatica*, IV, 1977, p. 19-44., p. 30.
- Paul Iuliu, *Cultura Petrești*, p. 129.
- Lazarovici Gheorghe, *Sfârșitul culturii Vinča-Turdaș în Câmpia Transilvaniei*, în *Studii și comunicări de etnografie-istorie*, II, 1977, p. 211-230.
- Lazarovici Gheorghe, *Sincronisme etno-culturale în neoliticul timpuriu din Sălaj și din Vestul României*, în *Acta Musei Porolisensis*, IX, 1985, p. 69-92.
- Lazarovici Gheorghe, *The eye – symbol, gesture, expression*, în *Tibiscum* 10, (2001), p. 115-128.
- Lazarovici Gheorghe, *The main problems of the cultural complex CCTLNI*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, VII-VIII, 1999-2000, p. 35-52.
- Love Serena, *The Geoarchaeology of Mudbricks in Architecture: A Methodological Study from Çatalhöyük, Turkey*, în *Geoarchaeology: An International Journal* 2012. 27: 140–156.
- Luca Sabin A. (coord.) *Cercetările arheologice preventive de la Turdaș-Luncă (jud. Hunedoara). Campania 2011 / The Preventive Archaeological Research from Turdaș-Luncă (Hunedoara County). The 2011 Campaign*, Bibliotheca Brukenthal LIX, Sibiu, 2012.
- Luca Sabin A., *Art and Religious Beliefs in the Neolithic and Aeneolithic from Romania*, Brukenthal Bibliotheca Musei, LXVII, Sibiu, 2014.
- Luca Sabin A., *Așezări neolitice pe Valea Mureșului (I). Habitatul turdășean de la Orăștie-Dealul Pemilor (punct X2)*, Bibliotheca Musei Apulensis, IV, 1997.
- Luca Sabin A., *Așezări neolitice pe valea Mureșului (II). Noi cercetări arheologice de la Turdaș-Luncă. I. Campaniile anilor 1992-1995*, Ed. Economică, Alba Iulia, 2001.
- Luca Sabin A., *Aspecte ale neoliticului și eneoliticului din sudul și sud-vestul Transilvaniei*, în *Apulum*, XXXVI, 1999, p. 5-24.
- Luca Sabin A., Beldiman Corneliu, Ciuta Beatrice, Ciuta Marius, Diaconescu Dragoș, Georgescu Adrian, Natea Gheorghe, Nițu Florina, Șeulean Anamaria, Dumitrescu Florian, Suciuc Cosmin, El Susi Georgeta, Tincu Sorin, *Miercurea Sibiului-Petriș. Campania 2008*, în, *Cronica Cercetarilor Arheologice din România*, Institutul Național al Patrimoniului, 2009, p. 147-149.
- Luca Sabin A., Boroffka Nikolaus, Ciută Marius, *Așezarea neolitică aparținând culturii Starčevo-Criș de la Orăștie-Dealul Pemilor. Punct X8 (Campaniile 1993-1994)*, în *Apulum*, XXXV, 1998, p. 17-29.

Draşovean Florin, *Cultura Starčevo-Criş în bazinul Mureşului mijlociu*, în *Apulum*, XIX, 1981, p. 33-44 (citată *Starčevo-Criş în bazinul Mureşului*).

Luca Sabin A., *Cercetări arheologice la Oradea-Salca... Şi câteva probleme legate de cultura Salca-Herpály*, în *Apulum*, XXXVIII/1, 2001, p. 27-83.

Luca Sabin A., *Date noi cu privire la cronologia absolută a eneoliticului timpuriu din Transilvania. Rezultatele prelucrării probelor radiocarbon de la Orăştie-Dealul Pemilor, punct X2, jud. Hunedoara*, în *Tibiscum*, X, 2003, p. 215-230.

Luca Sabin A., Diaconescu Dragoş, Suciuc Cosmin I., *A ceramic import from Neolithic discovered at Miercurea Sibiului-Petriş, Sibiu County*, în *Brukenenthal Acta Musei*, VI/1, 2011, p. 23-34.

Luca Sabin A., Diaconescu Dragoş, Suciuc Cosmin I., *Archaeological research in Miercurea Sibiului-Petriş (Sibiu County, Romania): The Starčevo-Criş level during 1997-2005 (a preliminary report)*, în *Documenta Praehistorica*, XXXV, 2008, p. 325-343.

Luca Sabin A., Diaconescu Dragoş, Suciuc Cosmin I., *Archaeological researches at Miercurea Sibiului-Petriş (Sibiu county, Romania). The campaigns from 1997-2005*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, VI, 2007, p. 7-23.

Luca Sabin A., Diaconescu Dragoş, Suciuc Cosmin I., *Cercetările arheologice de la Miercurea Sibiului-Petriş (judeţul Sibiu, România). Nivelul Starčevo-Criş în campaniile de cercetare 1997-2005 (raport preliminar)*, în *Brukenenthal Acta Musei*, III, 2008, p. 7-46.

Luca Sabin A., Georgescu Adrian, Martiş Florentina, Luca Adrian, *Consacrarea ritualică a primei colonizări neolitice din România. Sanctuarul cu gropi de la Cristian I, judeţul Sibiu. Partea II. Locuirea*, în *Apulum*, LI, 2014, p. 1-14.

Luca Sabin A., Georgescu Adrian, Martiş Florentina, Luca Adrian, *Data belonging to Starčevo-Criş culture discovered at Cristian III, Sibiu county*, în *Brukenenthal Acta Musei*, IX/1, 2014, p. 7-18.

Luca Sabin A., Georgescu Adrian, Martiş Florentina, Luca Adrian, *Date despre un sanctuar aparţinând culturii Starčevo-Criş descoperit la Cristian III*, în Bolovan Ioan, Ghitta Ovidiu (coord.), *Istoria la datorie. Omagiu academicianului Ioan-Aurel Pop la împlinirea vârstei de 60 de ani*, Academia Română. Centrul de Studii Transilvane, Cluj-Napoca, 2015, p. 293-306.

Luca Sabin A., Georgescu Adrian, Martiş Florentina, Luca Adrian, *The ritualistic consecration of the First Neolithisation in Romania. The site of Cristian I, Sibiu Country. Part IV. The plastic art*, în Ursu Constantin E., Ţerna Stanislav (eds.), *Anthropomorphism and symbolic behaviour in the Neolithic and Copper Age communities in South-Eastern Europe*, Karl A. Romstorfer, Suceava, 2014, p. 13-8.

- Luca Sabin A., *Issues in defining the Foeni-Mintia Cultural Group in Transylvania*, în Cotiugă Vasile, Tencariu Felix A., Bodi George (eds.), *Itinera in Praehistoria*, Iași, 2009, p. 199-210.
- Luca Sabin A., *Noi descoperiri de plastică neolitică și eneolitică la Tărtăria și Lumea Nouă, jud. Alba și câteva probleme ale tipologiei și cronologiei acestora*, în *Apulum*, XXXIX, 2002, p. 31-55.
- Luca Sabin A., *Observații privind faza clasică a culturii Bodrokerestúr în România. Așezarea de la Pecica-Forgaci (jud. Arad)*, în *Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie*, II, 1993, p. 49-84.
- Luca Sabin A., Roman Cristian, Diaconescu Dragoș, *Cercetări arheologice în peștera Cauce (I)*, Bibliotheca Septemcastrensis, IV, Sibiu, 2004.
- Luca Sabin A., Sava Tiberiu B., Păceșilă Doru, Gaza Oana, Stanciu Iuliana, Sava Gabriela, Ștefan Bianca, *Date radiocarbon din situl Turdaș-Luncă (Cercetările preventive ale anului 2011) I*, în *Apulum*, LIV, 2017, p. 137-147.
- Luca Sabin A., Sava Tiberiu B., Păceșilă Doru, Gaza Oana, Stanciu Iuliana, Sava Gabriela, Ștefan Bianca, *Radiocarbon Data fro Level III from Tărtăria-Gura Luncii (Preventive Researches from 2014-2015)*, în *Brukenthal Acta Musei*, XVI, 2016, p. 11-15.
- Luca Sabin A., *Sfârșitul eneoliticului pe teritoriul intracarpatic al României – Cultura Bodrokerestúr*, Bibliotheca Musei Apulensis, Alba Iulia, 1999.
- Luca Sabin A., Suciuc Cosmin I., *Bază de date deschisă (C14) pentru neoliticul și eneoliticul din zona carpato-danubiană*, în Ursulescu Nicolae (ed.), *Dimensiunea europeană a civilizației neolitice Est-Carpatică*, Iași, 2006, p. 215-228, p. 222 (citată Bază de date C14...).
- Luca Sabin A., Suciuc Cosmin I., Dumitrescu-Chioar Florian, *Catalogue of Early Neolithic settlements in Western part of Romania – Transylvania, Banat, Crișana, Maramureș, Oltenia and Western Muntenia*, în Luca Sabin A., Suciuc Cosmin I. (eds.), *The First Neolithic Sites in Central/South-East European Transect, vol II, Early Neolithic Starčevo-Criș sites on the territory of Romania*, BAR International Series 2188, Archaeopress, Oxford, 2011, p. 79-132.
- Luca Sabin A., Suciuc Cosmin I., Dumitrescu-Chioar Florian, *Starčevo-Criș culture in Western part of Romania – Transylvania, Banat, Crișana, Maramureș, Oltenia and Western Muntenia*, în Luca Sabin A., Suciuc Cosmin I. (eds.), *The First Neolithic Sites in Central/South-East European Transect, vol II, Early Neolithic Starčevo-Criș sites on the territory of Romania*, BAR International Series 2188, Archaeopress, Oxford, 2011, p. 7-18.
- Luca Sabin A., Suciuc Cosmin I., *The Eneolithic Fortification System of Turdaș-Luncă, Hunedoara County, Romania*, în *Pradziejowe osady obronne w Karpatach*, Krosno, 2015, p. 43-60.

- Luca Sabin A., Suciuc Cosmin Ioan, Tudorie Șeulean Anamaria, *O schemă evolutivă a celui mai vechi val de neolitizare din sud-vestul Transilvaniei. Studiu de caz*, în *Satu-Mare Studii și Comunicări, Seria Arheologie*, XXIX/I, 2013, p. 25-43 (citată *O schemă evolutivă*).
- Luca Sabin A., *Tărtăria Rediviva*, Brukenthal Bibliotheca Musei, LXXI, Sibiu, 2016.
- Luca Sabin A., *The Neolithic and Eneolithic period in Transylvania*, în Marler Joan (ed.), *The Danube Script: Neo-Eneolithic Writing in South-eastern Europe*, Sebastopol (CA), 2008 p. 23-38.
- Luca Sabin A., Tudorie Anamaria, Georgescu Adrian, Martiș Florentina, *New details about the sanctuary belonging to the third phase of Starčevo-Criș from Cristian III site (Sibiu County)*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, XV, 2016, p. 47-93 (citată *New details from Cristian III*).
- Luca Sabin A., *Viața trăită sub zei. Situl Starcevo-Criș de la Cristian I, jud. Sibiu, Romania*, Ed. Academiei Române/Karl A. Romstorfer, Suceava, 2015.
- Luca Sabin Adrian, *Descoperire arheologică din Banatul Românesc*, Sibiu, 2006.
- Luca Sabin Adrian, *Descoperiri arheologice din Banatul Românesc*, Sibiu, 2010 (ed. II).
- Luca Sabin Adrian, *Repertoriul arheologic al județului Hunedoara*, în *Bibliotheca Brukenthal*, XXVI, Sibiu, 2008.
- Luca Sabin Adrian, *The Neolithic and Eneolithic Period in Transylvania*, în Marler Joan (ed.), *The Danube Script. NeoEneolithic Writing in South-eastern Europe*, Institute of Archaeology, Sebastopol (CA), 2008, p. 23-38.
- Lzaraovici Gheorghe, *Cronologia absolută, relativă și evoluția culturii Zau*, în *Acta Musei Porolissensis*, XXXIV, 2012, p. 55-71.
- Mare Mircea, *Banatul între secolele IV-IX*, Timișoara, 2004.
- Mărgărit Monica, Ștefan Cristian Eduard, Dumitrașcu Valentin, *The exploitation of animal resources in Șoimuș-La Avicola (Ferma 2) settlement (Romania)*, în *Documenta Praehistorica*, XLIII, 2016, p. 363-397.
- Mărghitan Liviu, *Banatul în lumina arheologiei (paleoliticul-cucerirea romană)*, I, Timișoara, 1979.
- Mărghitan Liviu, *Considerații referitoare la geneza și evoluția societății dace pe meleagurile bănățene*, în *Ziridava* 12 (1980), p. 71-84.
- Marian (Bințișan) Alina, *Confecționarea ceramicii pictate neolitice și eneolitice din Transilvania: date arheologice, investigații arheometrice și experimentale (teză doctorat)*, Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, Alba Iulia, 2018.

Marian A., Ciută M., Anghel D., *Historical considerations regarding a physical chemical analysis of Precriș culture pottery*, în *Sargetia*, 31 (2003): p. 37-50.

Mărțiș Florentina, *Studiul traseologic al materialului litic cioplit din așezarea neolitică de la Sânanndrei (jud. Timiș)*, în *Patrimonium Banaticum*, 1, 2002, p. 77-84.

Maxim Zoia, *Neo-Eneoliticul din Transilvania. Date arheologice și matematico-statistice*, Bibliotheca Musei Napocensis, XIX, Cluj-Napoca, 1999.

Medeleț Florin, Bugilan Ion, *Contribuții la problema și la repertoriul movilelor de pământ din Banat*, în *Banatica*, 9 (1987), p. 87-198, p. 132.

Mentesana R., Kilikoglou V., Todaro S., Day P. M., *Reconstructing change in firing technology during the Final Neolithic–Early Bronze Age transition in Phaistos, Crete. Just the tip of the iceberg?*, în *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11-3 (2019): p. 871-894.

Michał P. Borowski, Mirosław Furmanek, Krzysztof Czarniak, Piotr Gunia, *Steatite-tempered pottery of the Stroke Ornamented Ware culture from Silesia (SW Poland): a Neolithic innovation in ceramic technology*, în *Journal of Archaeological Science*, 57, mai 2015, p. 207-222.

Micle, Dorel, Stavilă Andrei, *Studiu de fundamentare pentru definirea, instituirea și delimitarea zonelor protejate care cuprind patrimoniul arheologic comuna Sânanndrei, județul Timiș - perimetrul "Sânanndrei - P.U.G"*, Timișoara, 2019.

Mihail Florian, Sava, Victor, *The Lithic Material Discovered in the Eneolithic Cemetery from Pecica-Est, in Western Romania*, în *Ziridava. Studia Archaeologica*, 33, 2017, p. 9-41, citat *Lithic Materials from Pecica-Est*.

Mihăilescu L., *Specifics of pottery from south-western Romania, observed in the pottery centers of Sasca Română, Potoc and Socolari (Caraș-Severin county)*, în *Studi și Comunicări-Etnografie și Istorie*, I (975): p. 111-123.

Mitkoski Aleksandar, Temelkoski Dushko, *Cult object from Neolithic site Vrbjanska Chuka*, în *Science meets Archaeology and Art History – Balkan Symposium on Archaeology*, Ohrid, Republic of Macedonia, 18-20 Septembrie 2008, P25, p. 96-97.

Moldovan Cristian, Ionescu Corina, Țentea Ovidiu, Šarić Kristina, *Using SEM-EDS for unveiling technology and provenance of Roman bricks and tiles in SE Romania*, în *XXI International Congress of the CBGA*, Salzburg, Austria, September 10–13, 2018.

- Moşoiu Codruta, Vlase Dan, Vlase Gabriela, Lazău Radu, Vlase Titus, *TG-DTA and FTIR analyses of roman and later historic mortars from Drobeta-Turnu Severin region*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 138 (2019), 3: p. 2159-2166.
- Muller C.M., Pejcic B., Esteban L., Piane C.D., Raven M., Mizaikoff B., *Infrared Attenuated Total Reflectance Spectroscopy: An Innovative Strategy for Analyzing Mineral Components in Energy Relevant Systems*, în *Scientific Reports* 4 (2014): 6764.
- Muntean Marius, Die antropologische Bestimmung eines der neolitischen Petreşti-Kultur / Foeni Group angehörenaden Skelettes aus Foeni (Kreis Timiş, Rumänien), în *VCRCC* (1996), p. 287-294.
- Muntean Marius, Muntean Carmen, *Studiu antropologic și de ritual funerar asupra unor schelete provenite de la Sânandrei (jud. Timiş), datate în sec. VII-VIII*, în *Analele Banatului, S.N. Arheologie-Istorie*, IX, 2002, p. 265-279.
- Nagya Emőke, Guttmann Márta, Molnár-Kovácsd Zsolt, Barabás Réka, *Multi-Method Analysis Of Bronze Age Ceramics From Satu-Mare County, Romania*, în *Studia Ubb Chemia*, Lx, 4, 2015: 21-34.
- Németi Janos, *Descoperiri din neoliticul târziu în Valea Craseni*, în *Satu Mare. Studii și Comunicări Seria Arheologie*, VII-VIII, 1986-1987, p. 15-61.
- Németi János, *Repertoriul arheologic al zonei Careiului*, în *Bibliotheca Thracologica*, XXVII, 1999.
- Nica Marin, *Cârcea, cea mai veche așezare neolitică de la sud de Carpați*, în *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie*, 27/4, 1976, p. 435-463.
- Nicolae Vlăsa, *Cea mai veche fază a complexului cultural Starčevo-Criș în România*, în *Acta Musei Napocensis*, IX, 1972, p. 7-38.
- Nilolaus Berwanger, Bulza Teodor, Glăja Mihail, Iancu Gheorghe, Tomoroga Gheorghe, *Timiş. Monografie*, Ed. Sport și Turism, București, 1981, p. 12
- Niță Loredana, Ștefan Cristian Eduard, Dimache Mădălina, Hilă Tudor, Petcu Radu, *Considerații privind industria litică de la Șoimuș 'La Avicola (Ferma 2)', jud. Hunedoara*, în *Buletinul Muzeului Județean Teleorman, Seria Arheologie*, VII, 2015 p. 97-116.
- Nițu Florina, *Turdaș Culture Pottery from Turdaș-Luncă Site. Typological and Morphological Analysis. A Case-study*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, XI, 2012, p. 57-84.
- Orton C., Tyers P., Vince A., *Pottery Technology*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- Pădureanu Eugen, *Așezarea eneolitică fortificată de la Pecica-Forgaci*, în *Crisia*, 12/1, 1982, p. 29-60.

Papadopoulou D.N., Lalia-Kantouri M., Kantiranis N., Stratis J.A., *Thermal, chemical, and mineralogical characterization of ceramic tobacco pipes from Cyprus*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 84 (2006): p. 39-45.

Paul Iuliu, *Așezarea neo-eneolitică de la Pianul de Jos (Podei), jud. Alba*, în *Studii și comunicări. Muzeul Brukenthal. Arheologie-Istorie*, XIV, 1969, p. 33-38.

Paul Iuliu, Ciută Marius, Mazăre Paula, Gligor Mihai, Daisa Beatrice, Breazu Marius, Șuteu Călin, *Limba, Jud. Alba. Punct: Bordane*, în *Cronica Cercetărilor Arheologice din România*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2002, p. 517-518.

Paul Iuliu, *Contribuții românești la elucidarea unor probleme ale preistoriei europene*, în *Studii și comunicări. Muzeul Brukenthal. Arheologie-Istorie*, 21, 1981, p. 9-26.

Paul Iuliu, *Cultura Petrești*, Ed. Museion, București, 1992.

Paul Iuliu, Gligor Mihai, Florescu Cristian, *Raport asupra săpăturilor de eliberare de sarcină istorică efectuate în situl arheologic de la Alba Iulia-Lumea Nouă*, în *Patrimonium Apulense*, III, 2003, p. 114-117.

Paul Iuliu, *Unele probleme ale neoliticului din Transilvania în legătură cu cultura Petrești*, în *Revista Muzeelor*, II/4, 1965, p. 294-301.

Paul Iuliu, *Unele probleme ale neoliticului timpuriu din zona carpato-dunăreană*, în *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie*, 40/1, 1989, p. 3-27.

Păunescu Alexandru, *Paleoliticul și mezoliticul pe teritoriul României*, în Petrescu-Dâmbovița Mircea, Vulpe Alexandru (coord.), *Istoria Românilor*, vol. I, Ed. Enciclopedică, București, 2001, p. 67-110.

Pires J., Cruz A.J., *Techniques of thermal analysis applied to the study of cultural heritage*. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 2007. 87: 411-415.

Plante Alain F., Fernandez Jose M., Leifeld J., *Application of thermal analysis techniques in soil science*, în *Geoderma*, 153 (2009): p. 1-10.

Popescu Polixenia Georgeta, *Aplicații ale metodelor spectrale de analiză în caracterizarea ceramicii arheologice pictate cu negru*, în *Sargetia. Acta Musei Devensis*, V/XLI, 2014, p. 433-446.

Popescu Polixenia Georgeta, Enache-Preoteasa Cristian, Dinu Badea Florin, Pripon Emanoil, Maganu Maria, *CG-MS Spectroscopy as valuable tool for the Study of Archaeological Ceramics*, în *Revista de Chimie*, 63/5, 2012, p. 470-474.

Rasmussen Kaare Lund, De La Fuente Guillermo A., Bond Andrew D., Korsholm Mathiesen Karsten, Vera Sergio D., *Pottery firing temperatures: a new method for determining the firing temperature of ceramics and burnt clay*, în *Journal of Archaeological Science*, 39 (2012): p. 1705-1716.

Rice Prudence M., *Pottery Analysis. A sourcebook*, University of Chicago Press, Chicago, London, 1987. ISBN: 0-226-71118-8.

Roberts J.P., *Determination of the firing temperature of ancient ceramics by measurement of thermal expansion*, în *Archaeometry*, 6 (1963): p. 21-25.

Rogozea O.C., Dincă R., *Vessels with marked bottoms from Sânanndrei (Timiș County)*, în *Tibiscvm*, 3 (2013): p. 141-156.

Rogozea Ocavian-Cristian, *Descoperiri neolitice și eneolitice recente din județul Timiș*, în *Patrimonium Banaticum*, VI, 2016, p. 11-32.

Rogozea, Octavian Cristian, *Noi puncte arheologice situate în hotarele localităților Timișoara și Sânanndrei (jud. Timiș)*, în Stavilă Andrei, Micle Dorel, Cîntar Adrian, Floca Cristian, Forțiu Sorin (eds.), *ArheoVest. Interdisciplinaritate în Arheologie și Istorie*, I, vol. 1, JATEPress Kiadó, Szeged, 2013, p. 119-134, p. 120.

Roman Petre, *Modificări în tabelul sincronismelor privind eneoliticul târziu*, în *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie*, 29/2, 1978, p. 215-222.

Roman Petre, *Modificări structurale ale culturilor eneoliticului final din regiunea carpato-danubiana*, în *Banatica*, 2, 1973, p. 57-76.

Rumiński J.K., Osipowicz G., *Neolithic adhesive from a T-shaped ornamental element excavated at Site 14 at Kowal, Kuyavia, Central Poland*, în *Archaeometry*, 56, 1 (2014): 129–144.

Rustoiu Gabriel T., *Așezarea de la Oarda-Dublihan (mun. Alba Iulia)*, în *Patrimonium Apulense*, I, 2001, p. 55-70.

Sava Victor, Ursuțiu Aadrian, *Date preliminare asupra cimitirului eneolitic de la Pecica-Est, județul Arad*, în Aparaschivei Dan, Bilavski George, Pîrnău Ludmila (eds.), *Varia archaeologica (I). Tradiție și inovație în cercetarea arheologică din România și Republica Moldova*. Cluj-Napoca, 2020, p. 55-90.

Seethaa D., Velraj G., *Original Characterization and chemometric analysis of ancient pot shards trenched from Arpakkam, Tamil Nadu, India*, în *JART*, 14-5 (2016): p. 345-353.

Shoval S., Beck P., Kirsh Y., Levy D., Gaft M., Yadin E., *Rehydroxylation of clay minerals and hydration in ancient pottery from the Lasng of Deshur*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 37 (1991): p. 1579-1592.

Shoval S., Beck P., *Thermo-FTIR spectroscopy analysis as a method of characterizing ancient ceramic technology*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 82 (2005): p. 609–616.

Singh P, Mal E, Khare A, Sharma S, *A study of archaeological pottery of Northeast India using laser induced breakdown spectroscopy (LIBS)*. *Journal of Cultural Heritage*, 2018. 33: 71-82.

Sokolar Radomir, Nguyen Martin, *Sintering of anorthite ceramic body based on interstratified illite-smectite clay*, în *Ceramics International*, 48, 2022, 31783-31789.

Spataro Michaela, *Early Neolithic pottery production in Romania: Gura Baciului and Șeușa La-Cărarea Morii (Transylvania)*, în Douglass W. Bailey, Alastair Whittle and Daniela Hofmann (Eds.), *Living well together? Settlement and Materiality in the Neolithic of South-East and Central Europe*, Oxford, 2008, Oxbow Books, ISBN 978-1-84217-267-4, p. 91-100.

Spataro Michela, *Continuity and change in pottery manufacture between the early and middle Neolithic of Romania*, în *Archaeological and Anthropological Sciences* 2014. 6(2): 175-197.

Spataro Michela, *Innovation and regionalism in the middle/late Neolithic of south and south-eastern Europe (ca. 5,500-4,500 cal. BC): a ceramic perspective*, în *Matières à Penser. Raw materials acquisition and processing in Early Neolithic pottery productions, Proceedings of the Workshop of Namur (Belgium)*, 29-30 may 2015, Paris, 2017, p. 61-80.

Spataro Michela, *Pottery typology versus technological choices: An Early Neolithic case study from Banat (Romania)*, în *Analele Banatului*, S.N., Arheologie – Istorie, XIV (2006), 1: p. 63-77.

Spataro Michela, *Starčevo ceramic technology: the first potters of the Middle Danube Basin*, Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn, 2019.

Spataro, M., *Origins of Specialization: The Ceramic Chaîne Opératoire and Technological Take-Off at Vinča-Belo Brdo, Serbia*, în *Oxford Journal of Archaeology*, 2018. 37: 247– 265.

Ștefan Cristian Eduard, Dimache Mădălina, Răzvan Petcu, Palcu Dan, *The polished stone industry from Șoimuș – La Avicola (Ferma 2), Hunedoara County*, în *Materiale și Cercetări Arheologice* (serie nouă), XIII, 2017, p. 171-190.

Ștefan Cristian Eduard, Petcu Radu, Petcu Răzvan, *Reprezentări antropomorfe din așezarea neolitică de la Șoimuș-La Avicola (Ferma 2), jud. Hunedoara*, în *Studii de Preistorie*, X, 2013, p. 49-66.

Ștefan Eduard Cristian, *Playing with clay: anthropomorphic figurines from Șoimuș – La Avicola (Ferma 2), Hunedoara County*, în *Dacia - Revue d'archéologie et d'histoire ancienne*, LX, 2016, p. 31-66.

- Ștefan Eduard Cristian, Radu Petcu, *Notă asupra unor capace de lut cu trăsături umane de la, Șoimuș-La Avicola (Ferma 2), jud. Hunedoara, în Studii de Preistorie, XII, 2015, p. 117-126.*
- Ștefan Eduard Cristian, Radu Petcu, Răzvan Petcu, *Vase cu picioare de la Șoimuș – La Avicola (Ferma 2), jud. Hunedoara, în Studii și cercetări de Istorie Veche și Arheologie, tom 66, 3-4, 2015, p. 183-210.*
- Ștefan Eduard Cristian, *Scurtă notă asupra unor complexe de tip Basarabi de la Șoimuș-La Avicola (Ferma 2), jud. Hunedoara (România), în Valeriu Sîrbu, Alexandra Comșa, Dumitru Hortopan (eds.), Digging in the Past of Old Europe. Studies in Honor of Cristian Schuster at his 60th Anniversary, Târgu Jiu – Brăila, Editura Istros a Muzeului Brăilei „Carol I”, 2019, p. 403-412.*
- Ștefan Eduard Cristian, *Some special Clay Artifacts form Soimus-La Avicola (Ferma 2) Hunedoara County, Romania, in The Old Potter's Almanack, vol. XIX, volume Nineteen, nr. II, December, 2014, p. 14-22.*
- Stratis J.A., Lalia-Kantouri M., Charalambous El., Charalambous A., Kantiranis N., *Thermal, Chemical and mineralogical characterization of ceramic tobacco pipes from Cyprus, în Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 104 (2011), p. 431-437.*
- Stuart Barbara H., *Analytical techniques în material conservation, Wiley, Sidney, 2007.*
- Suciu Cosmin I., *Metodologia analizei post-săpătură a sitului de la Turdaș (I). Câteva observații legate de modalitatea de publicare și interpretare a sistemului de fortificare, în Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie, XXIII, 2015, p. 51-62.*
- Suciu Cosmin Ioan, *Cultura Vinča în Transilvania, în Bibliotheca Brvkenthal, XLIV, Alba Iulia, 2009.*
- Suciu Cosmin, *Raport de diagnostic arheologic Timișoara-Ronaț, str. Gera, înregistrat la DJC Timiș cu nr. 2900/08.10.2015, Timișoara, 2015.*
- Szentmiklosi Alexandru, Drașovean Florin, *Arta prelucrării bronzului în Banat, Timișoara, 2004.*
- Szentmiklosi Alexandru, *Un inel de tâmplă din aur de la Foeni, în Analele Banatului S.N., Arheologie-Istorie, VII-VIII (1999-2000), p. 577-588, p. 580.*
- Sztáncsu J., László Attila, *Vase cu torți pastilate, descoperite în adia Ariușd-Cucuteni. Unele probleme privind evoluția și cronologia culturii Ariușd în sud-estul Transilvaniei, în Acta Siculica, 2010, p. 171-194.*
- Sztáncsu J., *Grupul cultural Ariușd pe teritoriul Transilvaniei, Ed. Mega, Cluj-Napoca, 2015.*
- Tomlinson Jonathan E., *Statistical analysis of neutron activation data on Mycenaean pottery from the Argolid And Corinthia, în Taylour W. D., French E. B., Wardle K. A. (eds), Well built Mycenae. The Helleno-British Excavations Within the Citadel at Mycenae, 1959–1969. Fasciculae 34.1. Technical*

- Reports The Results of Neutron Activation Analysis of Mycenaean Pottery*, Information Press, Eynsham, Oxford, 2013, p. 23-35.
- Traini A., Giannossa L.C., Ubbriaco P., Mangone A., De Filippis M.D., Laviano R., *The reason of the collapse of an ancient kiln in Egnazia from mineralogical and thermal analysis of ceramic finds*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 92-1 (2008): p. 337–344.
- Tudorie Anamaria, *Typologic catalogues and dictionaries for Starčevo-Criș pottery*, în *Acta Terrae Septemcastrensis*, X, 2011, p. 7-16.
- Ursulescu Nicolae, Petrescu-Dîmbovița Mircea, Monah Dan, *Neo-eneoliticul*, în Petrescu-Dâmbovița Mircea, Vulpe Alexandru (coord.), *Istoria Românilor*, vol. I, Ed. Enciclopedică, București, 2001, p. 111-210, p. 122-125.
- Virag Cristian, *Archaeological discoveries from Pecica belonging to the Bodrogkeresztúr culture*, în *Ephemeris Napocensis*, XXIII, 2013, p. 177-196.
- Virag Cristian, *Așezările grupului neolitic Pișcolt în nord-vestul României*, în *Satu Mare. Studii și Comunicări Seria Arheologie*, XVII-XXI/I, 2000-2004, p. 13-26.
- Virag Cristian, *Cercetările arheologice de la Urziceni-Vamă*, în *Acta Musei Porolisensis*, XXVI, 2004, p. 41-76.
- Virag Cristian, *Problematici ale neoliticului din nord-vestul Romaniei și zonele învecinate*, în *Satu Mare. Studii și Comunicări. Seria Arheologie*, XXIV, 2005, p. 13-25.
- Virag Cristian, *Situl neolitic Halmeu-Vamă*, Ed. Muzeului Sătmărean, Satu Mare, 2015.
- Virag Cristian, *Some aspects about the Neolithic settlement from Tâșnad (Satu Mare County, Romania)*, în Cristian Vrag (ed.), *Neolithic Cultural Phenomena in the Upper Tisa Basin*, Ed. Muzeului Sătmărean, Satu Mare, 2015, p. 97-107.
- Vladimir Dumitrescu, *Turdaș-Mesopotamia, Însemnări pe marginea unui articol*, în *SCIV*, 1, 23, 1972, p. 93-110.
- Vlase D.S., Vlase T.V., Micle D., *FT-IR, TG/DTG/DTA-DSC analysis applied on Ottoman pottery discovered following archaeological rescue excavations in Libertății Square, Timișoara (2013–'14 campaign)*, în *ArheoVest. Interdisciplinaritate în Arheologie și Istorie*, III, vol. 2, JATEPress Kiadó, 2015, p. 831-848.
- Vlase Dan, Diaconescu Dragoș, Bunoiu Victor, Bunoiu Mădălin, Vlase Gabriela, Sfârloagă Paula, Vlase Titus, *Analytical investigations of adornment pieces from Susani (Timiș County, Romania)*, în *Journal*

of *Thermal Analysis and Calorimetry*, 147 (2022): p. 5351-5363, cod DOI: 10.1007/s10973-020-09878-3.

Vlase Dan, Rogozea Octavian, Moșoiu Codruța, Vlase Gabriela, Radu Lazău, Vlase Titus, *Thermoanalytical investigations of some ceramics dated from the Neolithic period, discovered at Oxamplatz, Sânnandrei, Romania*, în *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 138 (2019): p. 2145–2157.

Vlassa Nicolae, *Chronology of the Neolithic in Transylvania, in the light of the Tărtăria settlement's stratigraphy*, în *Dacia - Revue d'archéologie et d'histoire ancienne*, VII, 1963, p. 485-495.

Vlassa Nicolae, *Cultura Criș în Transilvania*, în *Acta Musei Napocensis*, III, 1966, p. 9-48.

Vlassa Nicolae, *Din nou despre poziția stratigrafică și cronologică a orizontului „Gura Baciului I”*, în *Marisia*, X, 1980, p. 691-696, p. 695-696.

Vlassa Nicolae, *Kulturelle Beziuehungen des Neolithikums Sibenbürgens zum Vorderen Orient*, în *Acta Musei Napocensis*, VII, 1970, p. 3-40.

Vlassa Nicolae, *Neoliticul Transilvaniei*, Bibliotheca Musei Napocensis, III, Cluj-Napoca, 1976.

Vlassa Nicolae, *Unele probleme ale Neoliticului Transilvaniei*, în *Acta Musei Napocensis*, IV, 1967, p. 403-423.

Vlassa, Nicolae, *Contribuții la problema racordării cronologiei relative a neoliticului Transilvaniei la cronologia absolută a Orientului Apropiat (I)*, în *Apulum*, IX, 1971, p. 21-64.

Surse online

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/metamorphic-rock/Metamorphic-facies>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/metamorphic-rock/Classification-of-metamorphic-rocks>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/igneous-rock>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/igneous-rock/Mineralogical-components>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/sedimentary-rock>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/sedimentary-rock/Sedimentary-rock-types>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/metamorphic-rock>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/metamorphic-rock/Pressure>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/metamorphic-rock/Metamorphic-reactions>.

Enciclopedia Britannica. Sursa: <https://www.britannica.com/science/Cretaceous-Period/Types-of-Cretaceous-rocks>.

Gajić-Kvašćev Maja D., Marić-Stojanović Milica D., Jančić-Heinemann Radmila M., Kvašćev Goran S., Andrić Velibor Dj., *Non-destructive characterisation and classification of ceramic artefacts using pEDXRF and statistical pattern recognition*, în *Chemistry Central Journal* 2012, 6:102 (Ediție electronică: <http://journal.chemistrycentral.com/content/6/1/102>).

Gajić-Kvašćev MD, Marić-Stojanović MD, Jančić-Heinemann RM, Kvašćev GS, Andrić Velibor D, *Non-destructive characterisation and classification of ceramic artefacts using pEDXRF and statistical pattern recognition*, în *Chemistry Central Journal*, 2012, 6:102 (online edition: <http://journal.chemistrycentral.com/content/6/1/102>).

Harta geologică a României, scară 1:200.000. Sursa: <https://geoportal.igr.ro/viewgeol1M>.

Harta Solurilor (Generalizare după Harta Solurilor, Scara 1:1000,000, Atlasul R.S.Romania, 1978). Sursa: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/harta-solurilor-generalizare-dupa-harta-solurilor-scar-a-11000000-atlasul-rsromania-1978-soil>.

Menne Julia, Holzheid Astrid, Heilmann Christopher, *Multi-Scale Measurements of Neolithic Ceramics—A Methodological Comparison of Portable Energy-Dispersive XRF, Wavelength-Dispersive XRF, and Microcomputer Tomography*, în *Minerals*, 2020, 10, 2020, 10(10), 931. DOI:10.3390/min10100931.

Paul Iuliu, Ciută Marius, *Limba | Comuna: Ciugud | Județ: Alba | Punct: Bordane, În coastă | Anul: 1997*, în *Cronica Cercetărilor Arheologice din România 198-2021*, Institutul Național al Patrimoniului, Sursa: <http://cronica.cimec.ro/detaliu.asp?k=517&d=Limba-Ciugud-Alba-Bordane-In-coasta-1997> (accesat 17.11.2018).

Planul Urbanistic General al Comunei Șoimuș. Sursa: <https://soimus.ro/wp-content/uploads/2020/01/PUG-piese-scrise-pdfresizer.com-pdf-resize.pdf>.

Planul Urbanistic General al Orașului Pecica. Sursa: https://www.pecica.ro/wp-content/uploads/2020/07/PUG.-PECICA-2022_compressed.pdf.

Sânandrei | Județ: Timiș | Anul: 1995, în *Cronica cercetărilor arheologice din România. Campania 1995*, CIMEC-Institutul de Memorie Culturală, București, 1996, <http://cronica.cimec.ro/detaliu.asp?k=321>.

Schuster Christian, *Cronica cercetărilor arheologice din România. Campania 2011*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2012, p. 291-292, <http://cronica.cimec.ro/detaliu.asp?k=4890&d=Soimus-Hunedoara-Soimus-1-Avicola-2011>. <http://ran.cimec.ro/sel.asp?descript=soimus-soimus-hunedoara-asezarea-neo-eneolitica-de-la-soimus-avicola-cod-sit-ran-91349.01>.

Suciu Cosmin *et all*, *Timișoara | Punct: Ronaț - Triaj. Proprietatea Duma | Anul: 2016*, în *Cronica cercetărilor arheologice din România. Campania 2016*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2017: <http://cronica.cimec.ro/detail.asp?k=5770&d=Timisoara-Ronat--Triaj-Proprietatea-Duma-2016>.

Suciu Cosmin *et all*, *Timișoara | Punct: Ronaț-Triaj | Anul: 2017*, în *Cronica Cercetărilor Arheologice din România. Campania 2017*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2018, <http://cronica.cimec.ro/detail.asp?k=5958&d=Timisoara-Ronat-Triaj-2017>.

Suciu Cosmin *et all*, *Timișoara | Punct: Ronaț-Triaj. CF nr. 430019/Timișoara | Anul: 2017*, în *Cronica Cercetărilor Arheologice din România. Campania 2017*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2018, <http://cronica.cimec.ro/detail.asp?k=5939&d=Timisoara-Ronat-Triaj-CF-nr-430019/Timisoara-2017>.

Ursuțiu Adrian *et all*, *Pecica | Județ: Arad | Punct: Est/Lucaș | Anul: 2016*, în *Cronica cercetărilor arheologice din România. Campania 2016*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2017, <http://cronica.cimec.ro/detaliu.asp?k=5779&d=Pecica-Arad-Est/Lucas-2016>.

Ursuțiu Adrian *et all*, *Pecica | Județ: Arad | Punct: Forgaci/Lucaș | Anul: 2016*, în *Cronica cercetărilor arheologice din România. Campania 2016*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2017, <http://cronica.cimec.ro/detaliu.asp?k=5778&d=Pecica-Arad-Forgaci/Lucas-2016>.

Ursuțiu, Adrian *et all*, *Iernut | Județ: Mureș | Punct: Sit II. km 9+300 - 8+800, Autostrada Transilvania, Secțiunea 2A Ogra-Câmpia Turzii | Anul: 2016*, *Cronica cercetărilor arheologice din România. Campania 2016*, Institutul Național al Patrimoniului, București, 2017, <http://cronica.cimec.ro/detaliu.asp?k=5791&d=Iernut-Mures-Sit-II-km-9+300--8+800-Autostrada-Transilvania-Sectiunea-2A-Ogra-Campia-Turzii-2016>.