

STUDIUL PRIVIND COMPOZIȚIA METALOGRAFICĂ A UNOR MONEDE BIZANTINE DIN COLECȚIA MUZEULUI NAȚIONAL AL UNIRII ALBA IULIA

Dan ANGHEL*
Ovidiu OARGĂ**
Monica URȘU***
Claudiu TÂNĂSELIA****
Mircea CHINTOANU*****
Marin ȘENILĂ*****

Perfecționarea procedurilor de analiză aplicate obiectelor de patrimoniu, în scopul obținerii unor informații analitice complexe calitative și cantitative, este o problemă deosebit de importantă pentru istorici și arheologi în vederea stabilirii valorii istorice și artistice a artefactelor. Studiul compoziției elementale și a elementelor-urmă din obiectele arheologice metalice oferă informații importante privind proveniența metalelor folosite la realizarea acestora, procesul de fabricare sau schimburile comerciale din epoca respectivă, identificarea naturii și a cauzelor afectării stării de conservare a pieselor restaurate ori păstrate în regim de conservare în cadrul colecțiilor muzeale.

Articolul urmărește prezentarea metodelor de analiză fizico-chimice adecvate - nedistructive, aplicate pentru determinarea compoziției metalografice a unor monede bizantine din colecția Muzeului Național al Unirii Alba Iulia.

Proveniența pieselor numismatice (monede bizantine)

Dintre cele 245 de piese numismatice bizantine aflate în colecția Muzeului Național al Unirii Alba Iulia, 48 astfel de monede sunt emise între secolele VII și IX, sub diferiți împărați, precum Mauricius Tiberius, Phocas, Heraclius, Constans al II-lea, Anastasius al II-lea, Mihail al II-lea, Vasile I, Leon al V-lea, Leon al VI-lea ș.a.

* Muzeul Național al Unirii Alba Iulia; e-mail: dnanghel@yahoo.com.

** Muzeul Național al Unirii Alba Iulia; e-mail: ovidiu_maxim_oarga@yahoo.com.

*** Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică Cluj-Napoca; e-mail: monaursu5@yahoo.com.

**** Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică Cluj-Napoca; e-mail: claudiu@tanaselia.com.

***** Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică Cluj-Napoca; e-mail: chintoanu_m@yahoo.com.

***** Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică Cluj-Napoca; e-mail: marinsen@yahoo.com.

Aceste piese numismatice, una din aur, *solidus*¹ (pl. II/14), două din argint, *siliquae*² (pl. IV/27-28), restul din bronz, respectiv *folliși*³ (pl. I/7-8; II/9, 11, 16; III/16-18, 24; IV/25-26, 29-32; V/33-40; VI/40-48) și ½ *folliși* (pl. I/1-7; II/10, 12-13, 15; III/19-20), au fost achiziționate de la diverși colecționari, Alexandru Borza, Anton Triest și Feher, ori aparțin vechilor colecții ale muzeului albaulian, necunoscându-se exact locul de descoperire a lor.

Monedele bizantine erau bătute atât în ateliere centrale (Constantinopol), cât și în ateliere provinciale, precum cele din Syracuse, Thessalonic, Nicomedia, Chersones, Cyzic, Antiohia etc., marca atelierului regăsindu-se pe reversul monedei⁴.

Analiza chimică elementală a compoziției emisiilor monetare poate constitui o direcție de cercetare în sprijinul operațiilor de conservare-restaurare, cât și în demersul identificării lor printr-un studiu comparativ al pieselor analizate cu emisii contemporane provenite din alte colecții muzeale.

Metode de investigare care se pot aplica în vederea analizei elementale a obiectelor arheologice confecționate din metale

Metoda este una analitică, iar determinarea calitativă și cantitativă a elementelor chimice prezente într-un obiect de artă constituie un factor deosebit de important în studiul acestora.

Determinarea compoziției chimice elementale a obiectelor metalice se poate face prin analize distructive, cvasinedistructive și nedistructive⁵.

a) Distructive (din soluții de analizat). Metodele de analiză tradiționale, bazate pe fenomene chimice, oferă o bună precizie și acuratețe, dar ele prezintă inconvenientul distrugerii totale a probei de analizat, care trebuie prelevată în diferite cantități din piesa ce se dorește a fi analizată. Se pot folosi atunci când prelevarea acestor probe este permisă de specialiștii conservatori și unde operațiile implicate nu afectează integritatea pieselor, sau este disponibilă o cantitate mare de materiale arheologice, cum ar fi mortare cu lianți minerali⁶, ceramică⁷, materiale de construcție, materie primă

¹ *Solidus* - monedă romană de aur bătută în vremea lui Constantin cel Mare, începând din anul 309 în Apus și din anul 324 în Răsărit. Cântărește 4,55 g și valoarea 24 *siliqua*. De la Valentinianus I capătă pe revers în exergă sigla OB = obrysum, adică aur pur (24K).

² *Siliqua* - măsură de greutate romană (1/144 uncia = 1/6 scripulum = 0,189 g) și monedă de Ag în Imperiul Roman târziu în valoare de 1/24 *solidus*. În secolul al V-lea devine numai monedă de calcul.

³ *Follis* - monedă bizantină de bronz ce provine din *folliș*-ul roman, greu, de cupru (cca. 9-11 g), care a apărut după anul 294; ulterior greutatea sa a scăzut până la 4,48 g și chiar 1,50 g (Constantin cel Mare, în anul 335). Inițial a avut în compoziție și o cantitate scăzută de argint. Va fi înlocuită în secolul al IV-lea cu nominaluri mai mici, dar va reapărea în urma reformei monetare inițiate de Anastasius (498), când o astfel de monedă va fi marcată cu litera M (4 g).

⁴ Musteață 2011, p. 15.

⁵ Alegerea metodelor de analiză a obiectelor cu valoare istorică trebuie să țină seama de specificul acestora, în așa fel încât artefactul să nu aibă de suferit deformări sau modificări ale formei. Analiza monedelor, în mod special, implică metode nedistructive, prelevarea de material din corpul lor putând afecta grav greutatea, elemente ale efigiilor etc.

⁶ Ursu *et alii* 2014, p. 541.

(minereu), materie secundară (turte), reziduală (bavuri, topituri, zguri etc.) rezultate în urma proceselor de prelucrare a metalelor. Aparatele utilizate, ICP-MS (spectrometrul de masă cu plasmă cuplată inductiv)⁸ și ICP-AES (spectrometrul de emisie atomică în plasmă cuplată inductiv)⁹ - permit determinarea elementelor în urme și ultraurme (ordinul ppm, ppb) din probele aduse în soluție prin mineralizare, conform standardelor, sau în digestor cu microunde.

b) Cvasinedestructive. Pentru analiza de *probe solide* se poate folosi un sistem de ablație laser LA-ICP-MS (*Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*). Tipurile de analize sunt variate și includ o gamă largă de produse ce pot fi studiate: metale, aliaje, roci, hârtie, ceramică etc. Analizele sunt cvasinedestructive: probele nu sunt distruse în totalitate, dar vor rămâne urme vizibile de dimensiunea a câtorva zeci sau sute de microni pe suprafața acestora. Deși deteriorarea obiectului studiat este minimă, metoda nu poate fi folosită pentru analiza obiectelor de patrimoniu manufacturate din metale pretioase (aur, argint) sau a unor obiecte de o deosebită valoare istorică și estetică¹⁰.

c) Nedestructive. Aparatul portabil *Fluorescență de Raze X - XRF Alpha Series™* este folosit cu succes pentru analiza *in situ* a obiectelor de patrimoniu, prezintă avantajul nedestructivității și este de neprețuit în cazul investigării artefactelor din muzee și colecții de artă¹¹. Rezultatele obținute din aceste studii au un impact deosebit în domeniul restaurării, conservării și identificării pieselor, cu o largă aplicabilitate în diferite direcții de cercetare, deoarece furnizează informații utile privind compoziția, proveniența, tehnologia, autenticitatea și chiar datarea artefactelor¹².

⁷ Melessanaki *et alii* 2002, p. 160.

⁸ Spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS) (*inductively coupled plasma mass spectrometry*) s-a impus în ultimii ani ca o tehnică analitică de vârf, datorită performanțelor ridicate, a unei game largi de aplicații și a timpului relativ scăzut pentru prelucrarea probelor. Este o metoda de *analiză distructivă* și oferă o excelentă posibilitate pentru determinarea concentrației în urme și ultraurme - mg/L (ppm), μg/L (ppb) a microelementelor (metale grele, majoritatea elementelor din sistemul periodic) din probele aduse în soluție prin dezagregare. Acestea sunt aduse în soluții lichide omogene prin metode de mineralizare adecvate. Determinările se efectuează cu camera DRC și pentru fiecare element sunt selectați izotopii (de exemplu ¹¹⁰Cd, ¹¹¹Cd, ¹¹²Cd, ¹¹³Cd, ¹¹⁴Cd, ⁶³Cu, ⁶⁵Cu, ⁷⁸Se, ⁸⁰Se, ⁸²Se, ⁶⁴Zn, ⁶⁶Zn, ⁶⁸Zn, ²⁰⁶Pb, ²⁰⁷Pb, ²⁰⁸Pb etc.) pentru care se obțin cele mai bune grade de regăsire. Citirea fiind secvențială, tehnica poate fi folosită cu succes pentru analize multielement.

⁹ ICP-AES - spectrometria de emisie atomică în plasmă cuplată inductiv se bazează pe atomizarea și ionizarea probei, urmată de excitarea atomilor și ionilor, respectiv emisia spontană a radiației.

¹⁰ În mod normal, un instrument ICP-MS poate analiza doar probe lichide. Dacă acesta se cuplează cu un sistem de ablație laser, spectrometrul de masă poate analiza direct și probe solide, de origini și compoziții dintre cele mai variate (aliaje metalice, roci, ceramică, produse biologice).

¹¹ Pessanha *et alii* 2009, p. 498.

¹² *Innov-X* a dezvoltat un sistem XRF portabil, compact, care elimină sursele radioactive și este cel mai mic, rapid și mai versatil analizor portabil existent. Aparatul permite realizarea unei proceduri de lucru pentru analize compoziționale *in situ*, în perspectiva analizării obiectelor de patrimoniu în muzee și pe șantiere arheologice.

Apartenența și tipologia emisiilor monetare - determinări experimentale prin metoda nedistructivă XRF

Determinările experimentale s-au efectuat pe monede din patrimoniul Muzeului Național al Unirii Alba Iulia prin metoda nedistructivă XRF¹³, singura care permite analiza metalografică fără afectarea integrității fizice a monedelor (prelevarea de probe).

Din cadrul colecției de 245 de monede bizantine a fost selectat un lot de 48 de piese (45 emisiuni din bronz, două emisiuni de argint și una din aur) care au fost propuse pentru analiză¹⁴.

În această selecție s-a ținut cont de datarea lor în intervalul cuprins între secolele al VII-lea și al IX-lea¹⁵, identificarea fiind făcută după consemnările din registrul de inventar al instituției muzeale, prezentată în **Tabelul 1**.

Tabel 1.

Nr. crt.	Nr. inv.	<i>Officina</i>	Emitent	Datare	Nr. de piese	Mat.	Nominal	Nr. cat.
1	5951	Thessalonik	Mauricius Tiberius	582/602	1	bronz	½ follis	-
2	5952	revers ilizibil	Mauricius Tiberius	582/602	1	bronz	½ follis	-
3	5953	Antiohia?	Mauricius Tiberius	589/590 ?	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 199, p. 146 (?)
4	5954	Antiohia	Mauricius Tiberius	595/596	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 183, p. 145
5	5955	Constantinopol	Mauricius Tiberius	582/602	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 102, p. 137
6	5956	Constantinopol	Mauricius Tiberius	589/590	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 46, p. 132
7	5957	Cyzic	Mauricius Tiberius	599/600	1	bronz	follis	IBC, nr. 159, p. 142
8	6021	ilizibilă	Mauricius Tiberius	582/602	1	bronz	follis	-
9	3273	ilizibilă	Mauricius Tiberius	582/602	1	bronz	follis	-
10	1208	Nicomedia	Phocas	604/609	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 78- 80, p. 172

¹³ Shackley 2011, p. 9.

¹⁴ Lotul efectiv analizat a constat din 48 emisiu, iar moneda nr. inv. 6040 nu a fost analizată.

¹⁵ Cosma *et alii* 2013, p. 103. Monedele au fost expuse în cadrul expoziției itinerante *Războinici în Transilvania din epoca avară*.

Studiu privind compoziția metalografică a unor monede bizantine

11	5958	Constantinopol	Phocas	607/610	1	bronz	follis	IBC, nr. 45-47, p. 166
12	5959	Nicomedia	Phocas	604/609	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 77-80, p. 172
13	6063	Constantinopol	Phocas	602-610	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 51, p. 167
14	6075	Constantinopol officina B	Phocas	602/610	1	aur	solidus	IBC, nr. 22 pt. avers, p. 163 și 6 pt. revers, p. 162
15	5960	Cartagina	Heraclius	629?	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 354-360, p. 235
16	5961	ilizibilă	Heraclius	612/613	1	bronz	follis	-
17	5962	Constantinopol (?)	Heraclius și Heraclius Constantin	610-641	1	bronz	follis	-
18	5963	ilizibilă	Heraclius (?)	610-641	1	bronz	follis	-
19	6018	Constantinopol (?)	Heraclius	612/613	1	bronz	½ follis	IBC, nr. 205, p. 211, dar e în loc de B
20	6829	Constantinopol (?)	Heraclius și Heraclius Constantin	610-641	1	bronz	½ follis	-
21	6830	Nicomedia	Heraclius (?)	610-641	1	bronz	follis	-
22	6034	Constantinopol (?)	Heraclius	610-641	1	bronz	follis	-
23	6064	ilizibilă	Heraclius (?)	610-641	1	bronz	follis	-
24	6029	ilizibilă	Heraclius (?)	610-641	1	bronz	follis	-
25	1211	Constantinopol	Constans II	641/651	1	bronz	follis	IBC, nr. 101-123, p. 268-270
			Constantin					IBC,

26	5966	Sicilia (?)	II, Constantin Pogonat, Heraclius și Tiberius	659/668	1	bronz	follis	nr. 362- 370, p. 304 (?)
27	5964	Ravena	Heraclius și Heraclius Constantin	după 615	1	argint	siliqua	IBC, nr. 441, p. 246
28	5965	Constantinopol	Constans II, Constantin IV Pogonat	654-659	1	argint	siliqua	IBC, nr. 88, p. 265
29	1213	ilizibilă	Anastasius II (?)	714-715	1	bronz	follis	-
30	6055	Constantinopol	Leon V și Constantin	25 dec. 813-820	1	bronz	follis	IBC, nr. 7- 10, p. 410
31	5967	Constantinopol	Leon V și Constantin	25 dec. 813-820	1	bronz	follis	IBC, nr. 7- 10, p. 410
32	5968	Constantinopol	Mihail II și Teofil	821-829	1	bronz	follis	IBC, nr. 6, p. 415
33	5969	Constantinopol	Teofil	839-842	1	bronz	follis	IBC, nr. 20, p. 423
34	1209	Constantinopol	Vasile I, Constantin și Leon VI	870-879	1	bronz	follis	IBC, nr. 26, p. 441
35	5970	Constantinopol	Vasile I și Constantin	869-879	1	bronz	follis	IBC, nr. 11, p. 439
36	5971	Constantinopol	Vasile I, Constantin și Leon VI	870-879	1	bronz	follis	IBC, nr. 26, p. 441
37	5972	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
38	5973	Constantinopol	Leon VI și Alexandru	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 11, p. 447
39	5974	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
40	5975	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
41	6039	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
42	6040	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447

Studiu privind compoziția metalografică a unor monede bizantine

43	6041	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
44	6084	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
45	6828	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
46	6832	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447
47	6833	Constantinopol	Leon VI (?)	886-912	1	bronz	follis	-
48	6834	Constantinopol	Leon VI	886-912	1	bronz	follis	IBC, nr. 8, p. 447

Rezultate experimentale obținute cu XRF ale monedelor bizantine, exprimate în procente (%) (tabel 2).

Tabel 2.

Nr crt	Nr. inv.	Fe	Ni	Cu	Zn	Zr	Ag	Sn	Sb	W	Au	Pb
1	5951	0,21	-	96,8	-	-	-	0,35	-	-	-	2,64
2	5952	-	-	98,21	-	-	-	-	-	-	-	1,79
3	5953	0,18	-	97,24	-	-	-	-	-	-	-	2,58
4	5954	-	0,21	98,33	-	-	-	-	-	-	-	1,46
5	5955	-	0,28	98,22	-	-	-	-	-	-	-	1,49
6	5956	0,23	0,29	98,3	-	-	-	-	-	-	-	1,19
7	5957	0,18	0,18	95,74	-	-	-	0,67	-	-	-	3,23
8	6021	0,15	0,21	97,17	-	-	-	-	-	-	-	2,48
9	3273	-	0,11	97,53	-	-	-	-	-	-	-	2,36
10	1208	-	0,32	98,84	-	-	-	-	-	-	-	0,84
11	5958	-	-	99,12	-	-	-	-	-	-	-	0,88
12	5959	-	0,19	96,37	-	-	-	-	-	-	-	3,44
13	6063	-	-	98,36	-	-	-	0,53	0,34	-	-	0,77
14	6075	-	-	-	-	1,25	1,755	-	-	-	96,995	-
15	5960	-	-	55,17	-	-	-	2,54	-	-	-	42,29
16	5961	-	0,18	98,72	-	-	-	-	-	-	-	1,1
17	5962	-	-	99,61	-	-	-	-	-	-	-	0,39
18	5963	-	-	99,06	-	-	-	-	-	-	-	0,94
19	6018	-	0,15	89,11	-	-	-	-	-	-	-	10,74

20	6829	0,15	-	98,97	-	-	-	-	-	-	-	0,87
21	6830	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
22	6034	-	0,31	97,89	-	-	-	-	-	-	-	1,81
23	6064	0,31	0,18	98,28	-	-	-	-	-	-	-	1,23
24	6029	-	-	97,07	0,59	-	-	-	-	-	-	2,35
25	1211	-	0,19	98,55	-	-	-	-	-	-	-	1,27
26	5966	-	0,15	93	-	-	-	-	-	-	-	6,85
27	5964	-	-	1,12	-	-	98,44	-	-	-	-	0,44
28	5965	-	-	1,88	-	-	96,87	-	-	-	-	1,25
29	1213	1,44	0,14	96,48	-	-	-	0,2	-	-	-	1,74
30	6055	-	-	99,05	-	-	0,4	-	0,26	-	-	0,3
31	5967	-	-	98,71	-	-	-	0,52	-	-	-	0,77
32	5968	-	-	99,27	-	-	-	-	-	-	-	0,73
33	5969	-	-	96,02	-	-	-	-	-	-	-	3,98
34	1209	-	-	99,64	-	-	-	-	-	-	-	0,36
35	5970	-	-	98,04	-	-	-	-	-	-	-	1,96
36	5971	0,16	-	93,54	-	-	-	0,35	-	-	-	5,95
37	5972	-	-	98,88	-	-	-	-	-	-	-	1,12
38	5973	0,21	-	99,33	-	-	-	-	-	-	-	0,46
39	5974	-	-	99,36	-	-	-	-	0,17	-	-	0,47
40	5975	-	-	98,88	-	-	-	-	-	-	-	1,12
41	6039	-	0,11	97,32	-	-	-	0,35	-	-	-	2,22
42	6040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	6041	0,19	-	98,33	-	-	-	-	-	-	-	1,47
44	6084	-	-	99,72	-	-	-	-	-	-	-	0,28
45	6828	-	-	98,56	-	-	-	-	-	-	-	1,44
46	6832	-	-	98,44	-	-	-	-	-	-	-	1,56
47	6833	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
48	6834	0,6	-	98,12	-	-	-	-	-	-	-	1,28

Concluzii

Întregul lot de monede se încadrează, din punct de vedere metalografic, în tipologia generală a emisiunilor monetare numite „din bronz” realizate în Imperiul Bizantin, unde procentajul de cupru variază între valorile de 89,11% și 100% (cupru pur), în cele mai multe cazuri fiind prezente aliaje binare cupru-plumb, respectiv ternare în cadrul monedelor din argint, unde întâlnim compoziția argint-

cupru-plumb¹⁶. Urme de elemente, precum Ni, Fe, Sn, Sb, Zn, apar punctual, uneori în cantități apropiate pentru diferite loturi.

Cele două emisii din argint de la Heraclius și Constans al II-lea (nr. inv. 5964, 5965) au o compoziție apropiată, situată între 96,87% și 98,44% argint, cu urme de plumb și cupru (**pl. IV/27-28**). Emisia din aur, *solidus*, nr. inv. 6075, prezintă o puritate de 96,995%, în aliaj cu Ag și Zr (zirconiu), acest ultim element putând apărea în urma contaminării analizei datorită substratului pe care a fost analizată (**pl. II/14**).

Toate monedele prezintă urme și ultraurme de plumb (Pb) după cum urmează:

- Pb > 0 < 1% (nr. inv. 1208, 5959, 6063, 5962, 5963, 6829, 6830, 5964, 6055, 5967, 5968, 1209, 5974, 6068).

- Pb > 1% < 2% (nr. inv. 5952, 5954, 5955, 5956, 5061, 6034, 6064, 6029, 1211, 5970, 1213, 5970, 5972, 5975, 6041, 6828, 6832, 6834).

- Pb > 2% < 4% (nr. inv. 5951, 5953, 5957, 6021, 3273, 5959, 6029, 5969, 6039).

Se observă o predominanță de 95,45% a ultraurmilor și urmelor¹⁷ de plumb, acesta putând fi considerat ca metal provenit din minereul cuprifera folosit pentru baterea monedelor. Alierea intenționată 2-4% este identificată pentru un lot de nouă monede, dintre care cinci emise de către împăratul Mauricius Tiberius (nr. inv. 5951, 5953, 5957, 6021, 3273) și care provin din officine diferite (**pl. I/1, 3, 7-8; II/9**).

Cantități mai mari de plumb sunt prezente la emisiile cu nr. inv. 5971 (5,95%) (**pl. V/36**), nr. inv. 5966 (6,85%) (**pl. IV/26**), nr. inv. 6018 (10%), (**pl. III/19**) și nr. inv. 5960 (42,29%) (**pl. II/15**). În cadrul ultimei monede prezența unei cantități foarte mari de plumb poate identifica această monedă ca fiind un fals de epocă, procentajul fiind atipic în contextul caracteristicilor generale ale monedelor bizantine studiate.

Microure de fier (Fe) au fost identificate la un număr de 13 piese, dintre care cinci sunt emise în timpul domniei lui Mauricius Tiberius, unde ponderea acestui element este de 55,5%, în comparație cu celelalte probe, unde ponderea este de 28,8%, disparată pe întregul lot, fără a se observa un alt caz de apariție frecventă în timpul unui anumit suveran.

Nichelul (Ni), sub formă de microure, este prezent într-un număr de 16 probe, dintre care se observă aglomerări ale apariției acestui element în cadrul emisiilor din timpul lui Mauricius Tiberius, cinci probe (nr. inv.: 5954, 5955, 5956, 5957, 6021, 3273) reprezentând 66,6%, două din timpul împăratului Phocas (nr. inv. 1208, 5959), reprezentând 50% și patru (nr. inv.: 5961, 6018, 6034, 6064) aparținând emisiilor împăratului Heraclius (?), reprezentând 40%. Pentru celelalte

¹⁶ Melessanaki *et alii* 2002, p. 161.

¹⁷ În acest caz, considerăm ultraurme elementele a căror pondere în cadrul aliajului este sub 1%, iar urme elementele prezente în intervalul situat între 1-2%.

emisii acest element apare punctual fără a se observa anumite modele care să permită o interpretare comparativ-cantitativă¹⁸.

Cel mai uniform lot din punct de vedere al compoziției metalografice îl constituie cele 12 emisii ale împăratului Leon al VI-lea, toate realizate în officinele din Constantinopol.

Staniul (Sn) apare sub formă de microume (0,2-0,67%) într-un număr de opt probe, prezența lui fiind dispartă pe întregul lot analizat. Surprinzătoare este concentrația net superioară de 2,54% Sn din cadrul emisiei nr. inv. 5960 care conține și 42,29% Pb, prezența acestui al doilea element, în exces față de celelalte eșantioane, dovedind, încă o dată, producerea lui în alt context decât cel oficial al monetărilor imperiului (probabil obținerea sa în urma retopirii altor obiecte confecționate din aliaje ale cuprului) (pl. II/15).

Raporturi Fe-Ni-Sn-Pb similare au fost identificate la piesele nr. inv. 5957 și nr. inv. 1213 și pot identifica o sursă comună a materiei prime.

Prin corelarea celor două tabele și raportarea officinelor la rezultatele analizelor metalografice se identifică o variație largă a urmelor și microumelor elementelor prezente în aliaj, fapt care face improbabilă identificarea unor emisii în funcție de compoziția lor sau atribuirea către un atelier sau sursă de materii prime. Probabil, realizarea unei baze de date mult mai ample pe loturi de monede care permit o identificare sigură atât a emitentului, cât și a officinei ar permite identificarea unor tipare de lucru viabile pentru identificarea acestui tip de emisii monetare.

Titlul mare al procentajului de cupru din întregul lot de monede dovedește un control strict al autorității (al împăratului și al sistemului administrativ) în privința respectării de către ateliere a unei anumite purități a metalului inclus în monede din motive comerciale, legate de puterea economică și stabilitatea monetară impusă de către puterea centrală.

Study on Metallographic Composition of Some Byzantine Coins from the Collection of the National Museum of Unification, Alba Iulia

(Abstract)

Perfecting analytical procedures applied to heritage objects with the purpose of obtaining detailed qualitative and quantitative analytical information is an extremely important issue both for historians and archaeologists in terms of establishing the historical and artistic value of artefacts. The study of the elemental composition and trace elements in metallic archaeological objects offers important evidence regarding the origin of metals used in their manufacturing, the fabrication process and commercial exchanges in the age in question. It also helps identify the nature and causes of problems which have affected artefacts' state of conservation.

Among 245 Byzantine numismatic artefacts in the collection of Alba Iulia's National Museum of Unification are 48 coins issued between the 7th and 9th centuries under different emperors, such as Mauricius Tiberius, Phocas, Heraclius, Constans II, Anastasius II, Mihail II, Teofil, Vasile I, Leon V and Leon VI. These *folles* and $\frac{1}{2}$ *follos* coins (one made of gold, two of silver, the rest

¹⁸ Interpretările comparative necesită un număr cât mai mare de artefacte aparținând aceleiași categorii (în cazul nostru monede emise în timpul aceluiași împărat), pentru a se putea face o comparație cantitativă.

of bronze) were purchased from collectors Alexandru Borza, Anton Triest and Feher, or else belong to the old collections of the museum, their place of discovery unknown.

Based on non-destructive analysis *in situ* using a portable XRF spectrometer, the coins described as “bronze” can be identified as being from the Byzantine Empire by the significant percentage of copper within the alloy (89.11-100%). As well as tin, traces of elements such as nickel, iron, antimony and zinc occur in different quantities for different lots. The two silver coins (issued under Constans II and Heraclius) have between 96.87% and 98.44% silver, with traces of lead and copper. The gold coin is 96.995% pure, along with silver and traces of zirconium, the latter probably due to contamination of the sub-layer on which it was analysed. A predominant percentage (95.45%) of the analysed coins bore traces of lead, which might have resulted from this ore being used in minting coins, although it was also added as alloy.

The wide variation in the proportions of trace elements present in the alloys means the attribution of coins to a specific workshop or source of raw materials based on the information from this study is unlikely, although a more extended database might make it possible to do so in the future.

Explanation of Figures

Fig. 1-6. Byzantine coins.

Abrevieri bibliografice

- | | |
|---------------------------------|---|
| Cosma <i>et alii</i> 2013 | - Călin Cosma, Dobos Alpár, Gabriel T. Rustoiu, Aurel Rustoiu, Ovidiu Oargă, <i>Războinici în Transilvania din epoca avară</i> , catalogul expoziției, Cluj-Napoca, 2013. |
| IBC | - Warwick Wroth, <i>Imperial Byzantine Coins in the British Museum</i> , Chicago, 1966. |
| Melessanaki <i>et alii</i> 2002 | - Kristalia Melessanaki, Maripaz Mateo, Susan C. Ference, Philip P. Betancourt, Demetrios Anglos, <i>The Application of LIBS for the Analysis of Archeological Ceramic and Metal Artifacts</i> , în <i>Applied Surface Science</i> , 197-198, 2002, p. 156-163. |
| Musteață 2011 | - Sergiu Musteață, <i>Moneda bizantină din secolele V-X în regiunile Carpați-Nistriene</i> , în <i>Conspecte numismatice</i> , I, Chișinău, 2011, p. 14-17. |
| Pessanha <i>et alii</i> 2009 | - Sofia Pessanha, Ana Guilherme, Maria L. Carvalho, <i>Comparison of Matrix Effects on Portable and Stationary XRF Spectrometers for Cultural Heritage Samples</i> , în <i>Applied Physics</i> , A 97, 2009, p. 497-505. |
| Shackley 2011 | - Steven M. Shackley, <i>An Introduction to X-Ray Fluorescence (XRF) in Analysis in Archaeology</i> , în <i>X-Ray Fluorescence spectrometry (XRF) in Geoarchaeology</i> , LLC, 2011, p. 6-44. |
| Ursu <i>et alii</i> 2014 | - Monica Ursu, Claudiu Tănăsclia, Sergiu Cadar, Mircea Chintoanu, Nicolae Har, Dan Anghel, George Bounegru, Anca Timofan, <i>Studiu cu privire la compoziția și proveniența mortarelor cu lianți minerali utilizați la construcția edificiilor antice de la Apulum</i> , în <i>Apulum</i> , LI, 2014, p. 545-561. |

Cuvinte-cheie: monede bizantine, colecție, analize elementale, XRF.

Keywords: Byzantine coins, collection, elemental analyses, XRF.



Pl. 1. Monede bizantine



9. Mauricius Tiberius
Nr. Inv. 3273



10. Phocas
Nr. Inv. 1208



11. Phocas
Nr. Inv. 5958



12. Phocas
Nr. Inv. 5959



13. Phocas
Nr. Inv. 6063



14. Phocas
Nr. Inv. 6075



15. Heraclius (?)
Nr. Inv. 5960



16. Heraclius (?)
Nr. Inv. 5961

Pl. 2. Monede bizantine



17. Heraclius (?)
Nr. Inv. 5962



18. Heraclius (?)
Nr. Inv. 5963



19. Heraclius (?)
Nr. Inv. 6018



20. Heraclius (?)
Nr. Inv. 6829



21. Heraclius (?)
Nr. Inv. 6830



22. Heraclius (?)
Nr. Inv. 6034



23. Heraclius (?)
Nr. Inv. 5964



24. Heraclius și Heraclius
II (?) Constantinus
Nr. Inv. 6029

Pl. 3. Monede bizantine



25. Constans II
Nr. Inv. 1211

26. Constantin II,
Constantin Pogonat,
Heraclius și Tiberius
Nr. Inv. 5966



27. Heraclius II și
Heraclius
Constantin II
Nr. Inv. 5964

28. Constans II,
Constantin IV Pogonat
Nr. Inv. 5965



29. Anastasius II
Nr. Inv. 1213

30. Leon IV Hazarul
și Constantin
Nr. Inv. 6055



31. Leon IV Hazarul
și Constantin
Nr. Inv. 5967

32. Mihail II
Amorianul și Teofil
Nr. Inv. 6978

Pl. 4. Monede bizantine



33. Teofil
Nr. Inv. 5969



34. Vasile I,
Constantin și Leon
VI
Nr. Inv. 1209



35. Vasile I și
Constantin
Nr. Inv. 5970



36. Vasile I,
Constantin și Leon
VI
Nr. Inv. 5971



37. Leon VI
Nr. Inv. 5972



38. Leon VI
și Alexandru
Nr. Inv. 5973



39. Leon VI
Nr. Inv. 5974



40. Leon VI
Nr. Inv. 5975



Pl. 5. Monede bizantine



41. Leon VI
Nr. Inv. 6039



42. Leon VI
Nr. Inv. 6040



43. Leon VI
Nr. Inv. 6041



44. Leon VI
Nr. Inv. 6084



45. Leon VI
Nr. Inv. 6828



46. Leon VI
Nr. Inv. 6932



47. Leon VI
Nr. Inv. 6833



48. Leon VI
Nr. Inv. 6834



Pl. 6. Monede bizantine

LISTA ABREVIERILOR

AAR-SI	- Analele Academiei Române. Memoriile Secțiunii Istorice. Academia Română. București.
AAust	- Archaeologia Austriaca, Beiträge zur Paläanthropologie, Ur- und Frühgeschichte Österreichs. Wien.
AB	- Altarul Banatului. Arhiepiscopia Timișoarei și Caransebeșului și Episcopia Aradului. Timișoara.
ActaArchCarp	- Acta Archaeologica Carpathica. Cracovia.
ActaArchHung	- Acta Archaeologica. Academiae Scientiarum Hungaricae. Budapest.
ActaMN	- Acta Musei Napocensis. Cluj-Napoca.
ActaMP	- Acta Musei Porolissensis. Muzeul Județean de Istorie și Artă Zalău.
ActaPal	- Acta Paleobotanica. Polish Academy of Sciences. Krakow.
AÉ	- Archaeologiai Értesítő a Magyar régészeti, művészettörténeti és éremtani társulat tudományos folyóirata. Budapest.
AHA	- Acta Historiae Artium. Akadémiai Kiadó. Budapest.
AIIC(N)	- Anuarul Institutului de Istorie „George Bariț”. Cluj-Napoca.
AIAC	- Anuarul Institutului de Istorie și Arheologie Cluj. Cluj-Napoca (din 1990 Anuarul Institutului de Istorie „George Bariț”).
AIIAI/AIIX	- Anuarul Institutului de Istorie și Arheologie „A. D. Xenopol” Iași. (din 1990 Anuarul Institutului de Istorie „A. D. Xenopol” Iași).
AISC	- Anuarul Institutului de Studii Clasice. Cluj.
AJA	- American Journal of Archaeology. New York.
AJPA	- American Journal of Physical Anthropology. The Official Journal of the American Association of Physical Anthropologist. Baltimore.
Almanahul graficeii române	- Almanahul graficeii române. Craiova.
Aluta	- Aluta. (Studii și comunicări - Tanulmányok és Közlemények). Sfântu Gheorghe.
AnB	- Analele Banatului (serie nouă). Timișoara.
Angustia	- Angustia. Muzeul Carpaților Răsăriteni. Sfântu Gheorghe.
Antaeus	- Antaeus. Communicationes ex Instituto Archaeologico Academiae Scientiarum Hungaricae. Budapest.
AnthAnzeiger	- Anthropologischen Anzeiger. Journal of Biological and Clinical Anthropology.
Antiquity	- Antiquity. A Quartely Review of World Archaeology. York.
AnUB-LLS	- Analele Universității din București - Limba și literatura străină. Universitatea din București.
AO	- Arhivele Olteniei. Craiova; serie nouă (Institutul de Cercetări Socio-Umane. Craiova).

AP	- Annales de Paléontologie. L'Association paléontologique française.
APR	- Acta Palaeontologica Romaniae. Romanian Society of Paleontologists. Bucharest.
Apulum	- Apulum. Acta Musei Apulensis. Muzeul Național al Unirii Alba Iulia.
Archaeologia Bulgarica	- Archaeologia Bulgarica. Sofia.
Archaeometry	- Archaeometry. Research Laboratory for Archaeology & the History of Art. Oxford.
ArchMühely	- Archeometriai Mühely. Budapest.
Arheologia	- Arheologia. Organ na Archeologičeskija Institut i Muzei pri Bulgarskata Akademija na Naukite. Sofia.
ArkhSb	- Arkheologičeskij sbornik. Muzey Ermitazh. Moskva.
AS	- American Studies. Mid-America American Studies Association. Cambridge (USA).
ASS	- Asian Social Science. Canadian Center of Science and Education. Toronto.
ASUAIC-L	- Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (serie nouă). Secțiunea IIIe. Lingvistică. Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
AT	- Ars Transilvaniae. Institutul de Istorie și Arheologie Cluj-Napoca. Cluj-Napoca
ATS	- Acta Terrae Septemcastrensis. Sibiu.
AUASH	- Annales Universitatis Apulensis. Series Historica. Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia.
AUASP	- Annales Universitatis Apulensis. Series Philologica. Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia.
AUCSI	- Analele Universității din Craiova. Seria Istorie. Universitatea din Craiova.
Australiada	- Australiada: A Russian Chronicle. New South Wales. Woy Woy (Australia).
AUVT	- Annales d'Université „Valahia” Târgoviște. Section d'Archéologie et d'Histoire. Universitatea Valahia din Târgoviște.
AVSL	- Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde. Sibiu.
BA	- Biblioteca de arheologie. București.
Banatica	- Banatica. Muzeul de Istorie al județului Caraș-Severin. Reșița.
Balcanica	- Balcanica. Annuaire de l'Institut des Études Balkaniques. Belgrad.
BAMNH	- Bulletin of the American Museum of Natural History. American Museum of Natural History. New York.
BAR	- British Archaeological Reports (International Series). Oxford.
BB	- Bibliotheca Brukenthal. Muzeul Național Brukenthal. Sibiu.
BCMI	- Buletinul Comisiunii Monumentelor Istorice / Buletinul Comisiei Monumentelor istorice. București.

BerRGK	- Bericht der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts. Frankfurt am Main.
BF	- Bosporskij fenomen. Gosudarstvennyj Ermitazh Sankt-Peterburg.
BGSG	- Bulletin of the Geological Society of Greece. Geological Society of Greece. Patras.
BHAB	- Bibliotheca Historica et Archaeologica Banatica. Muzeul Banatului Timișoara.
BI	- Bosporskie issledovanija. Krymskoe Otdelenie Instituta Vostokovedenija, Nacional'na akademija nauk Ukraini. Simferopol, Kerch.
BMA	- Bibliotheca Musei Apulensis. Muzeul Național al Unirii Alba Iulia.
BMantiq	- Bibliotheca Memoriae Antiquitatis. Piatra Neamț.
BMN	- Bibliotheca Musei Napocensis. Muzeul de Istorie a Transilvaniei. Cluj-Napoca.
BMS	- Bibliotheca Musei Sabesiensis. Muzeul Municipal „Ioan Raica”. Sebeș.
BOR	- Biserica Ortodoxă Română. Patriarhia Română. București.
BospCht	- Bosporskie chtenija. Bospor Kimmerijskij i varvarskij mir v period antichnosti i srednevekov'ja. Militaria. Krymskoe Otdelenie Instituta Vostokovedenija. Nacional'na akademija nauk Ukraini. Simferopol, Kerch.
Das Börsenblatt	- Börsenblatt für den Deutschen Buchhandel-Frankfurter Ausgabe. Börsenverein des Deutschen Buchhandels. Frankfurt pe Main.
Br J Ind Med	- British Journal of Industrial Medicine. London.
Brukenthal	- Brukenthal. Acta Musei. Muzeul Național Brukenthal. Sibiu.
BTh	- Bibliotheca Thracologica. Institutul Român de Tracologie. București.
București	- București. Materiale de istorie și muzeografie. București.
Bucureștii vechi	- Bucureștii vechi. Buletinul Societății Istorico-Arheologice. București.
BUS	- Birka Untersuchungen und Studien. Stockholm.
CA	- Current Anthropology. University of Chicago.
Caietele ASER	- Caietele ASER. Asociația de Științe Etnologice din România. București.
Carpica	- Carpica. Complexul Muzeal „Julian Antonescu” Bacău.
CCA	- Cronica cercetărilor arheologice. București.
CCJ	- Chemistry Central Journal. London.
Cele Trei Crișuri	- Cele Trei Crișuri. Oradea.
Cetatea Bihariei	- Cetatea Bihariei. Institutul de Istorie și Teorie Militară din București, Secția Teritorială Oradea.
CIRIR	- Cercetări istorice. Revistă de istorie românească. Iași.
CL	- Cercetări literare. Universitatea București.
Codrul Cosminului	- Codrul Cosminului, seria nouă. Analele Științifice de Istorie, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava.
ComȘtMediaș	- Comunicări Științifice. Mediaș.
ConspNum	- Conspicte numismatice. Chișinău.

Conviețuirea-Együttélés	- Conviețuirea-Együttélés. Catedra de limbă și literatura română a Institutului Pedagogic „Juhász Gyula”, Szeged.
Corviniana	- Corviniana. Acta Musei Corvinensis. Hunedoara.
CPF	- Cahiers des Portes de Fer. Beograd.
CretaceousRes	- Cretaceous Research. Elsevier.
Crisia	- Crisia. Culegere de materiale și studii. Muzeul Țării Crișurilor. Oradea.
CRP	- Comptes Rendus Palevol. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences France.
Cultura creștină	- Cultura creștină. Publicație apărută sub egida Mitropoliei Române Unite cu Roma Greco-Catolică și a Facultății de Teologie Greco-Catolice din Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Departamentul Blaj.
Dacia	- Dacia. Recherches et découvertes archéologiques en Roumanie. București, I, (1924) - XII (1948). Nouvelle série: Revue d'archéologie et d'histoire ancienne. București.
Dări de seamă	- Dări de seamă ale ședințelor. Paleontologie. Institutul Geologic al României. București.
DB	- Drevnosti Bospora. Rossiyskaya Akademiya Nauk. Moskva.
De Antiquitate	- De Antiquitate. Asociația Virtus Antiqua. Cluj-Napoca.
DFS	- Deutsche Forschung im Südosten. Sibiu.
DP	- Documenta Praehistorica. Poročilo o raziskovanju paleolitika, neolitika in eneolitika v sloveniji. Ljubljana.
Drevnosti Altaja	- Drevnosti Altaja. Gorno-Altajskij gosudarstvennyj universitet. Gorno-Altajsk (Respublika Altaj).
EHQ	- European History Quarterly. Sage Publications. New York.
EphNap	- Ephemeris Napocensis. Institutul de Arheologie și Istoria Artei, Cluj-Napoca.
EVNE	- Etnokul'turnoe vzaimodeystvie narodov Evrazii. Institut Arheologii i Etnografii Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy Akademii Nauk. Novosibirsk.
FK	- Földtani közlöny. Magyarhoni földtani tarsulat folyóirata. Budapest.
FU	- Finno-Ugrika. Institut Istории imeni Sh. Mardzhani. Akademiya Nauk Tatarstana. Kasan'.
FVL	- Forschungen zur Volks- und Landeskunde. Sibiu.
Geo-Eco-Marina	- Geo-Eco-Marina. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină. București.
Glasnik	- Glasnik Srpskog arheološkog društva. Journal of the Serbian Archaeological Society. Beograd.
Glasul Bisericii	- Glasul Bisericii. Mitropolia Munteniei și Dobrogei. București.
Godišnjak	- Godišnjak. Jahrbuch Knjiga. Sarajevo-Heidelberg.
GR	- Gondwana Research. International Association for Gondwana Research, Journal Center, China University of Geosciences. Beijing.
HistArchaeol	- Historical Archaeology. Society for Historical Archaeology.
HistMet	- Historical Metallurgy, The Historical Metallurgy Society.

- HJ** - The Historical Journal. University of Cambridge (UK).
- HSCE** - History & Society in Central Europe. István Hajnal Society of Historians. Medium Ævum Quotidianum Society. Budapest. Krems.
- IJAM** - International Journal of Arts Management. École des Hautes Études Commerciales (HEC) in Montreal.
- IJO** - International Journal of Osteoarchaeology. United States.
- IPH** - Inventaria Præhistorica Hungarie. Budapest.
- Istros** - Istros. Muzeul Brăilei. Brăila.
- JACerS** - Journal of the American Ceramic Society. The American Ceramic Society, Ohio.
- JAS** - Journal of Archaeological Science. Academic Press. United States.
- JFA** - Journal of Field Archaeology. Boston University.
- JLS** - Journal of Lithic Studies. Edinburgh.
- JMH** - Journal of Modern History. University of Chicago.
- JOB** - Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik. Institut für Byzantinistik und Neogräzistik der Universität Wien.
- JPSP** - Journal of Personality and Social Psychology. American Psychological Association. Washington DC.
- JRGZM** - Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums zu Mainz. Mainz.
- JSP** - Journal of Systematic Palaeontology. British Natural History Museum. London.
- JSSR** - Journal for the Scientific Study of Religion. The Society for the Scientific Study of Religion. South-Carolina.
- JVP** - Journal of Vertebrate Paleontology. Society of Vertebrate Paleontology (SVP) in partnership with the Taylor & Francis Group. Abingdon, Oxfordshire (UK).
- Közlemények** - Közlemények az Erdélyi Nemzeti Múzeum Érem - és Régiségtárából, Cluj.
- Le Glob** - Le Globe. Revue genevoise de géographie. Paris.
- LSJ** - Life Science Journal. Acta Zhengzhou University. Zhengzhou (China).
- LȘ** - Lucrări științifice. Institutul de Învățământ Superior Oradea.
- MA** - Mitropolia Ardealului. Revista oficială a Arhiepiscopiei Sibiului, Arhiepiscopiei Vadului, Feleacului și Clujului. Episcopiei Alba Iuliei și Episcopiei Oradiei. Sibiu (1956-1991). A continuat *Revista Teologică*, (1907-1947) și este continuată de aceeași revistă.
- Marisia** - Marisia. Studii și Materiale. Târgu Mureș.
- Marmatia** - Marmatia. Muzeul Județean de Istorie și Arheologie. Baia Mare.
- Materiale** - Materiale și cercetări arheologice. București.
- MBGAEU** - Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Berlin.
- MCA** - Materiale și cercetări arheologice. București.

ME	- Memoria Ethnologica. Centrul Județean pentru Conservarea și Promovarea Culturii Tradiționale Maramureș. Baia Mare.
MEJSR	- Middle-East Journal of Scientific Research. International Digital Organization for Scientific Information. Deira, Dubai (United Arab Emirates).
MemAntiq	- Memoria Antiquitatis. Complexul Muzeal Județean Neamț. Piatra Neamț.
MIA	- Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR. Akademiya Nauk SSSR. Moskva.
MJSS	- Mediterranean Journal of Social Sciences. Mediterranean Center of Social and Educational Research. Rome.
Monumente Istorice	- Monumente Istorice. Studii și lucrări de restaurare. Direcția Monumentelor Istorice. București.
Monumente și muzee	- Monumente și muzee. Buletinul Comisiei Științifice a Muzeelor, Monumentelor Istorice și Artistice. București.
MPG	- Marine and Petroleum Geology. Elsevier.
MSIAR	- Memoriile Secțiunii Istorice a Academiei Române, seria a II-a. Academia Română. București.
MTE	- Magyar Történelmi Eletrajzok. Budapest.
Naturwissenschaften	- Naturwissenschaften. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg.
OlteniaȘtNat	- Oltenia. Studii și Comunicări. Științele Naturii. Muzeul Olteniei. Craiova.
ÓL	- Ősrégészeti Levelek. Prehistoric newsletter. Budapest.
PA	- Patrimonium Apulense. Direcția Județeană pentru Cultură Alba. Alba Iulia.
PAPS	- Proceedings of the American Philosophical Society. American Philosophical Society. Philadelphia.
PAS	- Prähistorische Archäologie in Südosteuropa. Berlin.
PAT	- Patrimonium Archaeologicum Transylvanicum. Cluj-Napoca.
PBF	- Prähistorische Bronzefunde. München.
PLOS ONE	- PLOS ONE. International, peer-reviewed, open-access, online publication.
PM	- Publics et musées. Association Publics et Musées - PUL (Presses universitaires de Lyon). Lyon.
PNAUSA	- Proceedings of the National Academy of the United States of America. National Academy of the United States of America.
Pogrebal'nyj obrjad	- Pogrebal'nyj obrjad rannih kochevnikov Evrazii. Juzhnyj nauchnyj centr Rossijskoj Akademii nauk. Rostov-na-Donu.
Pontica	- Pontica. Muzeul de Istorie Națională și Arheologie Constanța.
PPP	- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology ("Palaeo3"). An International Journal for the Geo-Sciences. Elsevier.
ProblemyArh	- Problemy arheologii, jetnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nyh territorij. Institut arheologii i jetnografii Rossijskoj Akademii nauk. Novosibirsk.

Programm Mühlbach	- Programm des evaghelischen Untergymnasium in Mühlbach und der damit verbundenen Lehranstalten. Mühlbach (Sebeş).
PZ	- Prähistorische Zeitschrift. Deutsche Gesellschaft fuer Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Institut für Prähistorische Archäologie. Berlin.
QG	- Quaternary Geochronology. The International Research and Review Journal on Advances in Quaternary Dating Techniques.
QSA	- Quaderni di Studi Arabi. Istituto per l'Oriente C. A. Nallino. Roma.
Quartär	- Quartär. International Yearbook for Ice Age and Stone Age Research.
RA	- Revista Arheologică. Institutul de Arheologie și Istorie Veche. Chișinău.
RArhiv	- Revista Arhivelor. Arhivele Naționale ale României. București.
Radiocarbon	- Radiocarbon. University of Arizona. Department of Geosciences.
RB	- Revista Bistriței. Complexul Muzeal Bistrița-Năsăud. Bistrița.
REF	- Revista de etnografie și folclor. Institutul de Etnografie și Folclor „Constantin Brăiloiu”. București.
RESEE	- Revue des études sud-est européennes. Academia Română. București.
RHMC	- Revue d'histoire moderne et contemporaine. Société d'histoire moderne et contemporaine. Paris.
RHSEE/RESEE	- Revue historique du sud-est européen. Academia Română. București, Paris (din 1963 Revue des études sud-est européennes).
RI	- Revista de Istorie (din 1990 Revista istorică). Academia Română. București.
RIR	- Revista istorică română. Institutul de Istorie Națională din București.
RJP	- Romanian Journal of Paleontology. Geological Institute of Romania. Bucharest.
RJS	- Romanian Journal of Stratigraphy. Geological Institute of Romania. Bucharest.
RM	- Revista Muzeelor. București.
RMMG	- Revista Muzeul Mineralogic-Geologic, al Universității din Cluj la Timișoara. Sibiu.
RMM-M	- Revista Muzeelor și Monumentelor. Muzeu. București.
RP	- Revista de Pedagogie. Institutul de Științe ale Educației. București.
RRH	- Revue Roumaine d'Histoire. Academia Română. București.
RT	- Revista Teologică. Sibiu.
SA	- Sovetskaya arkheologiya. Akademiya Nauk SSSR. Moskva.
SAI	- Studii și articole de istorie. Societatea de Științe Istorice și Filologice a RPR. București.

SAO	- Studia et Acta Orientalia. Société des Sciences Historiques et Philologiques de la RPR., Section d'Etudes Orientales. Bucarest.
Sargetia	- Sargetia. Acta Musei Devensis. Muzeul Civilizației Dacice și Romane Deva.
Sargetia Naturae	- Sargetia. Acta Musei Devensis. Series Scientia Naturae. Muzeul Civilizației Dacice și Romane Deva.
SCE	- Studii și comunicări de etnologie. Institutul de Cercetări Socio-Umane Sibiu.
SCCI	- Studii, conferințe și comunicări istorice. Sibiu.
SCIA	- Studii și cercetări de istoria artei. Academia Română. București.
SciAm	- Scientific American. New York.
SCGG	- Studii și Cercetări. Geologie-Geografie. Complexul Muzeal Județean Bistrița-Năsăud. Bistrița.
SCIV(A)	- Studii și cercetări de istoria veche. București (din 1974, Studii și cercetări de istorie veche și arheologie).
SGJ	- Soobshhenija Gosudarstvennogo Jermitazha. Gosudarstvennyj Jermitazh. Leningrad.
SMIM	- Studii și materiale de istorie modernă. Institutul de Istorie „Nicolae Iorga” București.
SP	- Studii de Preistorie. București.
SPACA	- Stratum Plus: Archaeology and Cultural Anthropology. Superior Council on Science and Technical Development of Moldavian Academy of Sciences. Saint Petersburg, Kishinev, Odessa, Bucharest.
SPPF	- Società Preistoria Protostoria Friuli-V.G. Trieste.
SSK	- Studien zur Siebenbürgischen Kunstgeschichte, Köln. Wien.
Starinar	- Starinar, Treća Serija. Arheološki Institut. Beograd.
Stâna	- Stâna. Sibiu.
StComSibiu	- Studii și comunicări. Arheologie-istorie. Muzeul Brukenthal. Sibiu.
StComSM	- Studii și comunicări. Muzeul Județean Satu Mare.
StRI	- Studii. Revistă de istorie (din 1974 Revista de istorie și din 1990 Revista istorică). Academia Română. București.
StudiaUBBG	- Studia Universitatis Babeș-Bolyai. Geologia. Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca.
StudiaUBBGG	- Studia Universitatis Babeș-Bolyai. Geologia-Geographia. Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca.
StudiaUBBGM	- Studia Universitatis Babeș-Bolyai. Geologia-Mineralogia. Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca.
StudiaUBBH	- Studia Universitatis Babeș-Bolyai. Series Historia. Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca.
Suceava	- Anuarul Muzeului Județean Suceava.
SUCH	- Studia Universitatis Cibiniensis, Serie Historica. Universitatea „Lucian Blaga” Sibiu.
SUPMPh	- Studia Universitatis Petru Maior. Philologia. Târgu-Mureș.
SV	- Siebenbürgische Vierteljahrschrift. Hermannstadt (Sibiu).

SympThrac	- Symposia Thracologica. Institutul Român de Tracologie. București.
TEA	- TEA. The European Archaeologist.
Terra Sebus	- Terra Sebus. Acta Musei Sabesiensis. Muzeul Municipal „Ioan Raica” Sebeș.
TESG	- Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie. Royal Dutch Geographical Society. Oxford (UK), Malden (USA).
Thraco-Dacica	- Thraco-Dacica. Institutul Român de Tracologie. București.
Transilvania	- Transilvania. Foaia Asociațiunii Transilvane pentru Literatura Română și Cultura Poporului Român. Brașov.
Transsylvania Nostra	- Transsylvania Nostra. Fundația Transsylvania Nostra. Cluj-Napoca.
Trudy nauchnogo	- Trudy nauchnogo Karel'skogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. Karel'skiy tsentr Rossiyskoy akademii Nauk. Moskva.
TT	- Történeti Tár. Akadémia történelmi bizottságának. Budapest.
Tyragetia	- Tyragetia. Muzeul Național de Arheologie și Istorie a Moldovei. Chișinău.
Țara Bârsei	- Țara Bârsei. Muzeul „Casa Mureșenilor” Brașov.
Ungarische Revue	- Ungarische Revue, Herausg. von P. Hunfalvy. Budapest.
UPA	- Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie. Berlin.
Vestnik arkheologii	- Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii. Institute problem osvoyeniya Severa Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoj akademii nauk. Tyumen.
Vestnik Novosibirskogo	- Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Istoriya, filologiya. Novosibirskij gosudarstvennyj universitet. Novosibirsk.
VLC	- Victorian Literature and Culture. Cambridge University Press. Cambridge (UK).
VPUI	- Vestnik permskogo universiteta. Istoriya. Permskiy Gosudarstvennyi Universitet. Perm'.
VR	- Victorian Review. Victorian Studies Association of Western Canada. Toronto.
WASJ	- World Applied Sciences Journal. International Digital Organization for Scientific Information. Deira, Dubai (United Arab Emirates).
WorldArch	- World Archaeology. London.
Xenopoliana	- Xenopoliana. Buletin al Fundației Academice „A. D. Xenopol” Iași.
Yearb. Phys. Anthropol.	- Yearbook of Physical Anthropology. New York.
Yezhegodnik gubernskogo	- Yezhegodnik gubernskogo muzeya Tobol'ska. Tobol'sk Khistori Muzeum. Tobol'sk.
ZfSL	- Zeitschrift für Siebenbürgische Landeskunde. Gundelsheim.
Ziridava	- Ziridava. Muzeul Județean Arad.
ZooKeys	- ZooKeys. Sofia.