

ANALIZE XRF ASUPRA UNOR PIGMENȚI IDENTIFICAȚI PE PIESE DIN LUT ARS DIN CULTURA GUMELNIȚA DESCOPERITE PE TERITORIUL JUDEȚULUI DÂMBOVIȚA

Ana ILIE*, Daniela STAN*,
† Bogdan CONSTANTINESCU*

Cuvinte-cheie: *fluorescență de raze X, analize de pigment, ceramică, plastică antropomorfă, cultura Gumelnița.*

Keywords: *X-ray fluorescence, pigment analysis, ceramic, anthropomorphic figurines, Gumelnița culture.*

Rezumat: *Cultura Kodjadermen-Gumelnița-Karanovo VI (K-G-K VI) este cunoscută prin splendida ceramica grafitată, deși pigmenți de culoare alb și roșu erau folosiți pentru categorii speciale ceramice și în plastica minoră. Dacă pentru cultura contemporană, Cucuteni Tripolie, bine cunoscută pentru ceramica sa pictată, au fost efectuate numeroase analize de pigment, pentru cultura Gumelnița, acestea sunt foarte rare.*

În acest articol publicăm rezultatele analizelor de pigmenți realizate prin fluorescență de raze X (XRF) pe o serie de figurine antropomorfe și vase ceramice provenind din siturile atribuite culturii Gumelnița, de la Geangoești, Moara din Groapă și Corbii Mari (jud. Dâmbovița).

Analizele XRF confirmă utilizarea, în cazul pigmenților de culoare roșie, a unor argile bogate în Fe, precum și folosirea a două surse pentru obținerea culorii albe, probabil locale, diferite, pentru siturile de la Geangoești și Moara din Groapă. În cazul figurinei antropomorfe de la Geangoești posibil pictată cu negru, compoziția elementală sugerează folosirea cromitului.

Abstract: *The Kodjadermen-Gumelnița-Karanovo VI (K-G-K VI) culture is widely known by the splendid graphite ceramics, though red and white pigments were also in use for special recipients and figurines. Several pigments analysis have already been*

* Ana ILIE: Complexul Muzeal Curtea Domnească Târgoviște, str. Justiției, nr. 7, Târgoviște, 130017, Dâmbovița; e-mail: ana_arheo@yahoo.com.

Daniela STAN: Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, str. Reactorului, nr. 30, Măgurele; e-mail: daniela@nipne.ro.

† Bogdan CONSTANTINESCU: Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, str. Reactorului, nr. 30, Măgurele.

published for artifacts of the contemporaneous Cucuteni-Tripolie culture, well-known through its painted ceramic, while no such attempts have been made so far for the Gumelnița culture.

The article presents the results of X-ray fluorescence (XRF) analysis on pigment samples collected from pottery items and anthropomorphic figurines from the Gumelnița sites of Geangoești, Moara din Groapă, and Corbii Mari (Dâmbovița County).

The XRF analysis confirmed the use of iron-rich clay for the red pigment, and the use of two different, possibly local, sources for the white pigment in Geangoești and Moara din Groapă artifacts. The chemical composition of the black pigment sample of the anthropomorphic figurine from Geangoești indicated the use of chromite.

Cultura Gumelnița este varianta nordică a blocului Kodjadermen-Gumelnița-Karanovo VI, care ocupă un areal vast, din nordul Greciei până în zona Subcarpaților de Curbură, și prezintă mai multe variante și aspecte locale. Este integrată în sfera culturilor cu pictură grafitată, alături de cultura Sălcuța-Krivodol-Bubanj Hum. Este contemporană cu bloc-ul cultural Cucuteni-Tripolie, care este caracterizat de o splendidă ceramică pictată bicrom sau tricrom, cu alb, roșu și negru sau brun, având însă o evoluție în timp mai scurtă, corespunzând doar fazei A a culturii Cucuteni – Tripolie (**Fig. 1**). Datele de cronologie absolută permit încadrarea culturii Gumelnița în eneoliticul târziu, în perioada 4600/4550 – 4100/4050-3900 BC¹.

Deși decorul grafitat este considerat a defini specific ansamblurile culturale eneolitice din sud-estul Europei², la nord de Dunăre această categorie ceramică se consideră a fi caracteristică etapei timpurii, Gumelnița A1, după care prezența acestui tip de decor în loturile ceramice scade cantitativ, în etapa Gumelnița A2, pentru că în etapa B1 această tehnică să dispară³.

În arealul sudic frecvența vaselor pictate cu grafit pare a fi mai mare, aici fiind și minele de grafit⁴. Pe teritoriul României se cunoaște în prezent doar sursa de grafit de la Baia de Fier, în Oltenia⁵, dar aflată în mileniul V BC în arealul culturii Sălcuța-Krivodol-Bubanj-Hum. În arealul nord-gumelnițean, presupunem că grafitul circula sub formă de batoane, așa cum sunt cele descoperite în situl de la Pietrele⁶.

În orice caz, încă din etapa timpurie, sunt utilizate numeroase alte tehnici decorative în cazul ceramicii, de obicei prin combinarea lor. Alături de incizie, excizie, impresiuni, crestare, scrijelare, decor în relief și barbotină, în categoria decorului pictat uzitat în cultura Gumelnița sunt enumerate următoarele tehnici: pictura crudă cu pastă roșie și albă, aplicată după ardere, pictura cu alb și/sau roșu înainte de ardere, dar și pictura cu praf de aur⁷.

¹ BEM 2001; REINGRUBER & THISSEN 2009

² YIOUNI 2000, p. 208-209; LESHTAKOV 2005, p. 293-295; PETROVA 2011; ILIE 2015, p. 19

³ VOINEA 2005, p. 53

⁴ VOINEA 2005, p. 53; LESHTAKOV 2005

⁵ RESIGA & VELCEA 1960, Anexa XIX.

⁶ TODERAȘ *et al.* 2009, p. 61, pl. XXI/D.

⁷ VOINEA 2005, p. 52-55

Tehnica picturii crude se consideră a fi fost puțin utilizată, și doar pentru fazele A1 și A2.

Pictura cu alb înainte de ardere este o tehnică care ar fi fost frecvent folosită în nord-estul Munteniei, în faza Gumelnița A1, specifică unui decor excizat completat cu incrustație cu pastă albă, mai rar, roșie. În faza Gumelnița A2 pare a fi fost folosită asocierea inciziilor cu pictura cu alb, mai rar roșu (tehnică de tip Ezerovo), cu precădere în spațiul nordic al blocului Gumelnița – Karanovo VI. Mult mai rar se consideră a fi fost uzitată tehnica picturii bicrome, cu alb și roșu, sau tricromia, și, de obicei, pe vase antropomorfe, zoomorfe sau combinații plastice⁸.

Pictura cu negru nu este atestată în cultura Gumelnița-Karanovo VI. Singurele semnalări sunt pentru neoliticul recent (Otzaki-Dimini), când ceramica „negru pe roșu” este întâlnită în Tesalia și mai spre sud⁹.

Vase pictate cu aur au fost întâlnite în necropola de la Varna¹⁰, dar și pe fragmente ceramice din așezările de la nord de Dunăre de la Bucșani-„La Pod” și Vitănești¹¹.

Pastă de culoare albă sau roșie a fost întrebuințată pentru pictarea unor amenajări interioare – lavițe, podele, structuri de combustie, sau pentru decorarea pereților unor case¹², dar și în cazul plasticii antropomorfe gumelnițene.

Din ceea ce se cunoaște la momentul actual, pasta albă este prezentă pe unele din piesele plastice antropomorfe din etapa A2, iar roșul, în cazul mai multor statuete din etapa A2 și etapa B1, deși există piese pictate atât cu alb cât și cu roșu¹³. Numărul figurinelor antropomorfe care prezintă o asociere a decorului plastic incizat și incrustație cu pigment de culoare alb sau roșu este mai mare în etapa B1, unde 30 de piese au fost identificate ca prezentând urme de vopsea¹⁴. Dacă pentru anumite grupe de piese plastice antropomorfe aplicarea pigmentului este excepțională, alte grupe, cum sunt cea a statuetelor de tip tesalic, cea a statuetelor cu vas pe cap, statuetelor pereche sau combinațiilor plastice, prezintă ca regulă, pigment de culoare alb sau roșu¹⁵. Din datele avute la dispoziție, rezultă că frecvența statuetelor pictate, în arealul nordic al culturii Gumelnița – Karanovo VI, nu depășește circa 5%.

Dacă pentru blocul cultural Pecucuteni-Cucuteni arheometria ceramicii este mult mai avansată, iar studii și analize pe pigmenți sunt din ce în ce mai numeroase și mai nuanțate¹⁶, în arealul de la sud de Dunăre, situația este mult

⁸ VOINEA 2005, p. 52-53

⁹ VOINEA 2005, p. 53

¹⁰ VOINEA 2005, p. 53

¹¹ ILIE, MOLDOVEANU & GEORGESCU 2015, p. 142-143. Investigațiile chimice realizate pe fragmentul de vas de la Vitănești, de către dl. B. Constantinescu, sugerează faptul că ciobul este acoperit cu pulbere de aur cu titlu înalt (cca. 92% aur, cca. 8% argint). Acest titlu este considerat a fi specific aurului aluvionar.

¹² ILIE 2015, p. 124

¹³ ANDREESCU 2002, p. 28, p. 34

¹⁴ ANDREESCU 2002, p. 34

¹⁵ ANDREESCU 2002, p. 48-53

¹⁶ MANTU, VLAD & NICULESCU 2002; CONSTANTINESCU *et alii.* 2007; BUGOI *et al.* 2008; BUZGAR *et al.* 2010a; BUZGAR *et al.* 2010b; BOLDEA *et al.* 2013; GRĂMĂTICU *et al.*

diferită. Analize au fost realizate pe pigmenți de culoare alb și roșu, pe probe din situl de perioadă Boian-Spanțov, de la Nanov – Vistireasa 3¹⁷, pe pigmenții aflați pe amenajările interioare și pereții sanctuarului de la Căscioarele - Ostrovel¹⁸, iar pentru cultura Gumelnița au fost efectuate analize de pigment pe probe de la Bordușani¹⁹ și Sultana - Malu-Roșu²⁰, dar acestea sunt încă inedite. Nici în arealul de la sud de Dunăre, astfel de investigații nu sunt numeroase²¹.

CONTEXTE ARHEOLOGICE ȘI CRITERII DE EȘANTIONARE

Studiul plasticii antropomorfe gumelnițene din lut ars prezintă în depozitele de arheologie a Complexului Național Muzeal Curtea Domnească Târgoviște, din siturile atribuite culturii Gumelnița de la Geangoești²², Corbii Mari²³, Moara din Groapă²⁴, Morteni²⁵ (**Fig. 2**), a permis identificarea a patru fragmente decorate cu pigmenți de diferite culori: alb, cărămiziu și, posibil, negru.

Toate fragmentele ce prezintă pigment aparțin lotului de piese plastice recuperat ca urmare a cercetărilor arheologice efectuate în anul 1960 în *tell*-ul de la Geangoești²⁶, care este alcătuit din 46 de piese și fragmente de figurine antropomorfe, o parte din lotul propus spre analiză fiind parte din patrimoniul național. Doar patru fragment prezintă pigment, ceea ce înseamnă mai puțin de 1% din ansamblu.

Probele 2 și 3 sunt jumătatea inferioară, partea stângă și respectiv, dreaptă a unor figurine feminine. Fragmentele sunt decorate cu motive liniare, realizate prin incizare, umplute cu pastă de culoare roz-murdar (**Fig. 3 și 4**). Luăm în considerare posibilitatea ca cele două fragmente să fie părți ale aceleiași statuete.

Proba 4 este un fragment de statueta antropomorfă feminină decorată în tehnica inciziei, șanțurile fiind umplute cu pastă albă, și reprezintă partea dreaptă a jumătății inferioare - piciorul și șoldul. (**Fig. 5**).

Cele trei fragmente sunt modelate în aceeași tehnică, pornind de la două batoane de lut. Primele trei fragmente de statuete provin din nivelurile superioare ale sitului.

Ultima piesă, antropomorfă, a fost recuperată din nivelurile inferioare; este lucrată dintr-o singură bucată de lut, prezintă un alt tip de ardere, reducătoare, altă morfologie, alte tehnici de finisare și decorare. Nu prezintă decor incizat; este lustruită mecanic și este posibil să fi fost pictată. Pe acest artefact, pe părțile

2010; BUZGAR, APOPEI & BUZATU 2013; BOGHIAN *et al.* 2015a; BOGHIAN *et al.* 2015b; BOGHIAN *et al.* 2015c; OANCEA *et al.* 2017.

¹⁷ OPRIȘ *et al.* 2019, cu bibliografia aferentă.

¹⁸ DRAGOMAN *et al.* 2019.

¹⁹ BUGOI *et al.* 2012, p. 83-84.

²⁰ OPRIȘ 2017, p. 4.

²¹ KOSTOV & SLAVCHEV 2005; POPOVA & KOSTOV 2017, p. 412.

²² Materialul fragmentar este inedit și doar anumite piese au fost publicate: BORUGA 1969; ANDRESCU 2002, pl. 17/2, pl. 23/4; MIHĂIESCU & ILIE 2004, pl. 5/3-6, pl. 8/7-8.

²³ ILIE 2011, fig. 22, 24.

²⁴ ILIE 2011, fig. 21.

²⁵ ILIE & DUMITRU 2009.

²⁶ MIHĂIESCU & ILIE 2004.

laterale și pe spatele piesei, au fost observate pete de culoare neagră, potențial pigment negru – proba 1 (**Fig. 6**).

Pentru o mai bună evaluare a rezultatelor pigmentilor utilizați pentru decorarea figurinelor antropomorfe și pentru crearea unei bănci de date referitoare la pigmenții folosiți în cultura Gumelnița, am optat pentru analiza în același lot a unor fragmente ceramice care prezintă diferite finisaje, *varnish*-uri sau pictură cu pigmenți roșu și alb, provenind din situri gumelnițene de pe teritoriul județului Dâmbovița.

Proba 5 este o protomă antropomorfă, fragmentară, din situl de la Geangoești, care prezintă o patină gri-negricioasă, pe care am dorit să o analizăm pentru a obține informații suplimentare asupra naturii sale (**Fig. 14**).

Proba 6 este un fragment dintr-o strachină provenind, foarte posibil, din nivelurile inferioare de la Geangoești. Este arsă în mediu reducător și prezintă lustru metalic (**Fig. 11**). A fost selectată pentru comparare cu statueta antropomorfă analizată pentru *varnish*-ul de culoare neagră, proba 1.

Proba 7 este un fragment din buza unei străchini cu toartă, realizată din lut cu granulație fină, arsă la negru-cenușiu, din situl de la Geangoești (**Fig. 7**). Pigmentul, de culoare roz, a făcut parte, foarte probabil, dintr-o tehnică decorativă care presupunea decorarea părții interioare a buzei vasului, tehnică întâlnită frecvent la fazele Boian-Spanțov și Gumelnița A1. Conform marcajului, fragmentul a fost atribuit nivelelor inițiale.

Proba 8 este un fragment dintr-o strachină cu prag la interior, de la Geangoești, realizată din lut fin, bine omogenizat, arsă la roșu-cărămiziu. Pigmentul alb se găsește la exterior, pe suprafața rugoasă, delimitând serii de linii pictate, constituind inter-spațiul ce delimitează motivul principal – tetraskelionul de bastoane (**Fig. 12**). Fragmentul poate fi atribuit nivelelor superioare, incendiate.

Proba 10 reprezintă un fragment dintr-o strachină, ce provine din lotul ceramic de la Moara din Groapă²⁷. Este realizată din lut fin, bine omogenizat, arsă la roșu-cărămiziu, dar artefactul a suferit o ardere secundară. Vasul prezintă un decor complex, format din registre unghiulare sau semicirculare realizate prin incizare, alternând suprafețe zgâriate cu cele lustruite mecanic. Peste anumite incizii a fost suprapusă pastă/pigment de culoare albă pentru a sublinia registre și motive decorative (**Fig. 9**).

Proba 11, tot din situl Moara din Groapă, reprezintă un fragment ceramic dintr-un vas de provizii de mari dimensiuni, lucrat dintr-o pastă ce prezintă fragmente de 2-3 cm de calcar, cuarț, dar și feldspat, bine omogenizată. Vasul a fost ars la roșu-cărămiziu, complet. Piesa a suferit o ardere secundară. Aceasta este din tipul vaselor de provizie care prezintă în partea superioară decor în benzi înguste excizate, ce formează motive unghiulare și circulare²⁸. Spațiile excizate au fost subliniate prin umplere sau pictare cu pastă de culoare albă (**Fig. 10**).

Proba 12 este un fragment dintr-o strachină de mari dimensiuni de la Moara din Groapă, ce a fost arsă la culoarea roșie-cărămizie, prezintă pe buză urme de culoare negru sidefat/albăstrui negricios și urme albicioase, în zonele unde

²⁷ ILIE 2020, Pl. 2/1-4.

²⁸ ILIE 2020, Pl. 12/1.

pigmentul a fost îndepărtat²⁹. Pigmentul folosit în vederea realizării decorului considerăm a fi grafitul (Fig. 13).

Proba 13 este un fragment dintr-un vas de provizii organizat în mai multe registre decorative subliniate prin schimbarea punctului de inflexiune și aplicarea unor apucători, decorat cu barbotină dispusă în vârci verticale, din situl de la Corbii Mari. La exterior prezintă săruri în strat gros, iar la interior, peste lustru mecanic, un strat de culoare roșu-grena (Fig. 8).

METODA DE ANALIZĂ ȘI LIMITELE SALE

Pentru identificarea pigmenților a fost folosită metoda Fluorescenței de Raze X (XRF) care se bazează pe faptul că fiecărui element chimic îi corespunde o rază X de o anumită energie, astfel că din spectrul razelor X se poate detecta prezența elementelor chimice, iar din mărimea relativă a picurilor, abundența, concentrația. Aparatul folosit a fost un spectrometru XRF portabil de tip X-MET 3000TX Oxford Instruments.

Metoda, deși prezintă marele avantaj că nu este invazivă și nu deteriorează obiectele arheologice, are anumite limitări. Dificultatea în interpretarea rezultatului probelor și izolarea spectrului ce reprezintă compoziția elementală a pigmenților este dată de faptul că elementele chimice de bază din pigmenți se regăsesc și în lutul ce constituie corpul obiectelor din ceramică, fie ele piese plastice sau vase. În preistorie, pigmenții folosiți proveneau din așa-numitele pământuri colorate sau minerale, care erau măcinate, spălate, decantate, îmbogățite³⁰, iar ulterior, amestecate cu apă sau grăsimi, caseină, albuș de ou, ceară³¹, bitum³² pe post de liant pentru a obține ceea ce azi numim vopsele. De exemplu, culoarea roșie, cea mai des întâlnită în preistorie, este obținută din minerale bogate în oxizi de fier. Argilele, materia primă care prin tratamente specifice devine o pastă din care se modelează diferite obiecte ceramice, conțin și ele fier, acesta fiind unul din elementele principale. Tot în argilă se pot identifica atât Ca cât și Al, Si, elemente ce se regăsesc și în pigmentul alb. Ca atare, orice determinare de pigmenți trebuie să conțină două tipuri de măsurători: ale părții cu pigment și ale părții fără pigment (deci a lutului ce constituie corpul piesei). Din diferența lor se poate vedea care elemente chimice sunt mai abundente și, deci, acelea provin din pigment. Problema se complică prin faptul că stratul de pigment preistoric este nu numai subțire, dar s-a pierdut în anumite zone, așa că rezultatele analizelor pigmenților conținuți vrând-nevrând se suprapun cu rezultatele aferente părți din lut. De aceea, se recomandă separarea unei cantități mici de pigment și analiza separată, însă acest fapt nu împiedică prelevarea odată cu pigmentul și a unei mici cantități din lut.

Cazul culturii Gumelnița, față de alte comunități eneolitice din zonă, prezintă două noutăți în formarea pigmenților și obținerea unor culori: praful de aur și carbonul. Acesta din urmă poate fi fie sub formă de grafit, fie sub formă de cărbune animal sau vegetal, dar care nu poate fi detectat prin XRF.

²⁹ ILIE 2020, Pl. 18/2.

³⁰ BOGHIAN *et al.* 2013, p. 502-503; BOGHIAN *et al.* 2015a, p.150-151.

³¹ BOGHIAN *et al.* 2015b, p. 446.

³² POPESCU 2014.

REZULTATELE ANALIZELOR XRF

Spectrele elementale obținute în cazul celor două fragmente de figurine antropomorfe decorate cu incizii, umplute cu pastă de culoare roz, probele 2 (**Fig. 3**) și 3 (**Fig. 4**), sugerează, mai pregnant în cazul pigmentului, mai puțin în cazul lutului, că bucățile provin de la aceeași piesă, întărind ipoteza arheologului.

Pentru compararea naturii pigmentilor de culoare roșie, au fost analizate simultan un fragment dintr-o strachină din situl de la Geangoești (proba 7 – **Fig. 7**) și un fragment dintr-un vas de provizii decorat la exterior cu barbotină din situl de la Corbii Mari (proba 13 – **Fig. 8**).

Dacă pentru primul fragment analizele confirmă prezența oxizilor de fier în cantitate mai mare decât în pastă, și deci a pigmentului, în cel de-al doilea caz, probele nu evidențiază atât de clar acest lucru și este posibil ca depunea să nu fie de natură antropică, intenționată. De exemplu, ar putea să fie o contaminare din sol.

În cazul pigmentului de culoare albă, distingem două tipuri: amestec de calcit cu caolinit și calcit.

În urma analizei ambelor probe cu pigment alb din situl Geangoești - fragmentul de statueta decorată cu incizii adânci umplute cu pastă albă (proba 4 – **Fig. 5**) și un fragment de strachină cu prag interior, pictată la exterior cu pigment alb (proba 8 – **Fig. 12**), raportul dintre Ca și Ti sugerează utilizarea pentru prepararea pigmentului a unui amestec de calcit cu caolinit (datorită picul/cantității de Ca care nu este așa puternic), precum și utilizarea unei tehnici asemănătoare de obținere a culorii. Deși caolinitul este mai dificil de depistat pentru că spectrometrul nu poate depista silicații de aluminiu, prezenta sa este indicată de raportul dintre Ca și Ti (Ca provine atât din pigment cât și din lut, iar Ti provine numai din lut), raport care nu este așa de mare (**Fig. 5** și **12**).

În literatură, sunt mai multe cazuri care dovedesc folosirea unor amestecuri de minerale pentru a obține culori. De exemplu, în urma analizelor efectuate³³, în tumuli Neolitici din nordul Portugaliei a fost identificat caolinitul drept baza pigmentului utilizat pentru ceramică pictată cu alb, dar și o combinație de caolinit cu hematit folosit ca pigment roșu. De asemenea, investigațiile³⁴ efectuate pe pigmenții de culoare roșie din situl Nanov – Vistireasa 3, încadrat culturii Boian, faza Spanțov, sugerează utilizarea unei suspensii pe bază de calcit în cazul unor pigmenți de culoare roșie.

Alte două probe selectate pentru analiza pigmentului de culoare albă sunt probele 10 și 11, ce provin din situl Moara din Groapă. Analiza spectrelor elementale permite remarcarea unor asemănări ale elementelor cheie atât în cazul lutului din care sunt realizate vasele, cât și în cazul pigmentului, identificat ca fiind un mineral pe bază de calcit (**Fig. 9** și **10**).

Din comparația rezultatelor obținute analizând lutul din care a fost realizată proba 1 (**Fig. 6**), dar și pigmentul folosit la decorarea figurinei se poate observa o ușoară creștere a fierului în cazul pigmentului. Pentru o mai mare siguranță, s-a realizat o analiză suplimentară pe pulberea neagră extrasă prin abraziune, de pe o mică porțiune a piesei. Aceasta pulbere conține Fe și Cr, ceea ce ne determină să

³³ OLIVEIRA *et al.* 2017.

³⁴ OPRIȘ *et al.* 2019, p. 97, p. 100.

avansam ipoteza folosirii unui pigment bazat pe oxizi de fier și crom³⁵, posibil cromit. Cromitul se găsește în Banat (zonele Orșova-Bozovici), dar și la Baia de Fier, în nordul Olteniei, mineralul putând fi procurat din aceste zone³⁶.

S-a propus o comparație a rezultatelor probei 1 cu un fragment ceramic lustruit, proba 6, deoarece din punct de vedere macroscopic s-a observat folosirea aceluiași tip de pastă și aceleași tehnici de finisare ca și în cazul figurinei. S-au analizat atât pasta (partea decapată) cât și *varnish*-ul și s-a observat faptul că spectrul compoziției elementale al *varnish*-ului este diferit de cel al pastei, conținând magnetită și maghemită. Acești oxizi de fier sunt larg întâlniți în natură, în roci, soluri, luturi etc. Se cunoaște faptul că la temperatură ambientală magnetita oxidează lent în maghemită, iar la temperaturi mai mari în hematită³⁷. Magnetitul împreună cu hematitul sunt principalele minereuri de fier ce conțin până la 72 % fier; se întâlnesc sub denumirea de oxid negru de fier, prezentându-se sub formă de magnetit sau hematit concasat (măcinat).

În lotul propus pentru analizare a fost introdus și un fragment de vas cu grafit, proba 12. În urma analizelor elementale efectuate pe diferite suprafețe ale probei cât și pe pulbere - 12.1, 12.2 nu au fost observate diferențe, însă este posibil să fi fost folosit, acest argument este dat de zonele cu aspect grafitos observate pe suprafața fragmentului ceramic. A se reține faptul că grafitul (carbonul) nu poate fi depistat decât prin metode speciale dedicate identificării acestuia.

În cazul probei 5, în urma rezultatelor obținute nu se poate spune nimic despre pigmenti, însă culoarea negricioasă, diferită de pastă, aplicată pe protomă, poate fi considerată rezultatul unui tratament de finisare, foarte probabil cu un lapte fin de barbotină.

CONCLUZII

Interpretarea rezultatelor analizelor evidențiază pe de-o parte, folosirea în cazul pigmentilor de culoare roșie a unor argile, indicate de prezența calciului, bogate în fier, poate hematit/oligist. Nu este exclusă posibilitatea folosirii unor forme hidratate, precum goetitul, limonit, lepidocrocitul, etc., care prin ardere la temperaturi de peste 250 grade să permită obținerea culorii roșii. Foarte probabil, sursele pot fi locale. Literatura etnografică³⁸ identifică pentru procurarea acestei culori existența unor pământuri maronii sau roșii, numite „rușeli”, în zona Dărmănești și Gheboieni, două centre tradiționale de olărit, care au persistat până târziu în zonă.

În cazul pigmentului de culoare albă surpriza a constat în faptul că au fost identificate două minerale diferite utilizate pentru obținerea culorii albe, și foarte posibil două tratamente de obținere a culorii. O soluție a fost observată pentru probele 4 și 8 de la Geangoești, și este vorba de un amestec de caolin și calciu,

³⁵ Cromul a fost depistat într-o serie de probe ceramice de la Ruginoasa – Dealul Drăghici: IONESCU & HOECK 2012, p. 206, Tab. 3.

³⁶ IVANOVICI, ȘTIOPOL & CONSTANTINESCU 1979, p. 229.

³⁷ TANG *et al.* 2003, deși analizele pe fragmentele ceramice cucuteniene sugerează că jacobsitul se poate transforma, la temperaturi de peste 900°, în magnetită: BUZGAR, APOPEI & BUZATU 2013.

³⁸ STOICA & MIRESCU 1970; ȘTEFAN & ILIE 2003, p. 202-207.

iar alta pentru probele de la Moara din Groapă, pe bază de calciu, obținut probabil dintr-o argila bogată în calciu sau chiar din calcare, prezente în zona subcarpatică.

Meșterii olari contemporani nu utilizează argile din zonă pentru obținerea culorii albe, dar acest lucru nu este exclus în preistorie. Surse de caolinit exploatare industrial în zilele noastre situate în arealul culturii Gumelnița sunt în Dobrogea, la Gherghina, Cuza Vodă, Satu Nou, Măcin (România)³⁹.

Analiza XRF a pigmentului de culoare neagră (proba 1) indică prezența unor oxizi de fier (magnetită sau maghemită), dar și a cromului și a calciului, indicând mai degrabă utilizarea unei argile pentru a realiza *varnish*-uri. Confirmarea prezenței pigmentului de culoare neagră în cazul statuetei antropomorfe din nivelurile inferioare de la Geangoești și prin alte metode, și/sau pe alte probe, ar fi ceva important, având în vedere faptul că pentru arealul nordic al blocului cultura K-G-K VI este semnalată extrem de rar utilizarea pigmentilor de culoare neagră⁴⁰.

În cazul lutului folosit pentru realizarea statuetei, dar și al altor vase de culoare neagră, spectrele elementale sugerează utilizarea unor luturi pe bază de oxizi de fier, majoritar magnetita, probabil și cu o contribuție de tip maghemită. Magnetita este un oxid de fier de culoare neagră foarte răspândit (roci negre), iar sursa sa trebuie să fi fost locală, deși acest element ar fi putut fi obținut dintr-o marnă bituminoasă, prin controlul temperaturii⁴¹.

Cu toate că este riscantă compararea spectrelor de la piese ceramice diferite, fiind recomandată doar în cazul binomului parte „pictată” (pigment) – parte „nepictată” (lut) de la aceeași piesă, și acest lucru cu precauție, pentru că compoziția lutului variază puternic de la „lutărie” la „lutărie”, uneori chiar în cazul aceleiași gropi de unde se prelevă argila pentru realizarea obiectelor din lut, anumite observații pot deveni interesante.

Astfel, în ceea ce privește lutul din care au fost realizate artefactele, rezultatele preliminare, obținute prin compararea elementelor Fe și Ti, conduc spre identificarea în cazul celor opt probe de la Geangoești a trei posibile surse. Probele nr. 1, 2, 3, 4 și 7, care prezintă spectre cu concentrații asemănătoare, deși nu identice, pot individualiza o primă sursă de materie primă, deși probele 1 și 7 sunt din nivelele inferioare, celelalte din nivelele superioare. Proba nr. 8 (fragmentul de strachină pictată cu alb la exterior) pare a fi fost lucrată din altă sursă de lut, iar probele 5 și 6 din cea de-a treia sursă de lut. În cazul ultimelor două probe, acestea provin atât din nivelurile de locuire superioare, cât și din cele inferioare. De asemenea, în ciuda unor asemănări cu sursa din care a fost lucrată proba 2 de la Geangoești, probele 10, 11 și 12, de la Moara din Groapă, sunt din argilă distinctă, după cum proba de la Corbii Mari, proba 13, este clar realizată din altă sursă.

Rezultatele, deși preliminare, par să susțină ipoteza arheologică conform căreia fiecare comunitate gumelnițeană își procura din jurul sitului argilele necesare pentru fabricarea și decorarea obiectelor din lut, dar ceea ce au dovedit

³⁹ CĂRPUȘ & CĂRPUȘ 2007, p. 539.

⁴⁰ VOINEA, 2005, p. 30; ILIE 2020; CHERNAKOV 2009, p. 36.

⁴¹ BUZGAR, APOPEI & BUZATU 2013.

aceste analize este faptul că unele surse sunt utilizate perioade îndelungate, așa cum demonstrează probele de la Geangoești.

În concluzie, considerăm că din punct de vedere arheologic, studiul are meritul că atrage atenția asupra folosirii pigmentilor în cultura Gumelnița, atât în cazul vaselor ceramice, cât și în cazul plasticii antropomorfe, dar și asupra surselor de lut folosite la fabricarea obiectelor ceramice, aspecte mai puțin abordate în studii de specialitate. Este un prim pas către identificarea compoziției elementale a pigmentilor utilizați în arealul nordic al culturii Gumelnița, iar rezultatele obținute încurajează continuarea acestei direcții de cercetare, inclusiv prin diversificarea metodelor de investigare.

BIBLIOGRAFIE

ANDREESCU 2002 – R.R. Andreescu, *Plastica antropomorfă gumelnițeană. Analiză primară*, Muzeul Național de Istorie a României, București, 2002.

BEM 2001 – C. Bem, *Noi propuneri pentru o schiță cronologică a eneoliticului românesc*, Pontica 33-34 (2000-2001), p. 25-121.

BOGHIAN *et al.* 2013 – D. Boghian, S.C. Enea, C.C. Lazanu, R. Pîrnău, L. Bejenaru, S. Stanc, V. Vasilache, I. Sandu, A. Asăndulesci, F.A. Tencariu, *Rezultate preliminare ale investigațiilor interdisciplinare din situl de la Tăcuta „Dealul Miclea” (Paic), jud. Vaslui, Arheovest*. In memoriam Liviu Măruia. Interdisciplinaritate în Arheologie și Istorie 1 (2013), p. 487-508.

BOGHIAN *et al.* 2015a – D. Boghian, I. Sandu, V. Vasilache, S.C. Enea, *Studiul unor probe de pigmenți minerali din situl cucutenian de la Buznea (com. Ion Neculce, jud. Iași)*, în: V. Spinei, V. Cotiugă (eds.), *Orbis Praehistoriae. Mircea Petrescu-Dîmbovița – in memoriam*, Iași, 2015, p. 435-450.

BOGHIAN *et al.* 2015b – D. Boghian, S.C. Enea, V. Vasilache, I. Sandu, *Noi considerații referitoare la pigmenții minerali utilizați la pictarea artefactelor ceramicii cucuteniene*, în: C. Croitoru, G. D. Hânceanu (eds.), *Miscellanae Historia et Archeologica. In Honorem Vasile Ursachi Octogenarii*, Brăila, 2015, p. 141-164.

BOGHIAN *et al.* 2015c – D. Boghian, M. Grămăticu, S.G. Stroe, T.L. Severin, S. Ignătescu, *Noi analize arheometrice pe un lot de fragmente ceramice și probe de pigmenți descoperite în situl cucutenian de la Fetești-La Schiț, com. Adâncata, jud. Suceava*, în: C. Croitoru, G.D. Hânceanu (eds.), *Miscellanae Historia et Archeologica. In Honorem Vasile Ursachi Octogenarii*, Brăila, 2015, p. 113-139.

BOLDEA *et al.* 2013 – D.A. Boldea, M. Praisler, M. Quaranta, V. Minguzzi, *Multi-technique Characterization of Painted Eneolithic Ceramics Originating from Cucuteni (Romania)*, *European Journal of Science and Theology* 9 (3), (2013), p. 253-262.

BORUGA 1969 – C. Boruga, *Plastica antropomorfă gumelnițeană de la Geangoești*, *Valachica* 1 (1969), p. 215-226.

BUGOI *et al.* 2008 – R. Bugoi, B. Constantinescu, E. Pantos, D. Popovici, *Investigation of Neolithic Ceramic Pigments Using Syntron Radiation X-Ray Diffraction, Powder Diffraction* 23, (3), (2008), p. 195-199.

BUGOI *et al.* 2012 – R. Bugoi, P. Scieiu, D. Popovici, A. Bouquillon, *Investigații arheometrice ale unor pigmenți din epoca cuprului*, în: V. Cotiugă, S. Caliniuc (eds.), *Second Arheoinvest Congress. Interdisciplinary Research in Archaeology, Iași, 7-9 June 2012. Program and abstracts*, Iași, 2012.

BUZGAR *et al.* 2010a – N. Buzgar, G. Bodi, D. Aștefanei, A. Buzatu, *The Raman Study of White, Red and Black Pigments Used in Cucuteni Neolithic Painted Ceramics*, *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza”, Iași, Geologie* 56 (1), (2010), p. 5-14.

BUZGAR *et al.* 2010b – N. Buzgar, G. Bodi, A. Buzatu, A.I. Apopei, D. Aștefanei, 2010b, *Raman and XRD Studies of Black Pigment from Cucuteni Ceramics*, *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza”, Iași, Geologie* 56 (2), (2010), 95-108.

BUZGAR, APOPEI & BUZATU 2013 – N. Buzgar, Al. Apopei, A. Buzatu, *Characterization and Source of Cucuteni Black Pigment (Romania): Vibrational Spectrometry and XRD Study*, *Journal of Archaeological Science*, DOI: 10.1016/j.jos.2012.12.034.

CĂRPUȘ & CĂRPUȘ 2007 – C. Cărpuș, L. Cărpuș, *Analiza ceramologică a unor fragmente aparținând culturilor Hamangia și Boian din situl eneolitic de la Cheia – jud. Constanța*, *Pontica* 40 (2007), p. 533-540.

CHERNAKOV 2009 – D. Chernakov, *Rousse tell – guide book – catalogue*, Ruse, 2009.

CONSTANINESCU *et al.* 2007 – B. Constantinescu, R. Bugoi, E. Pantos, D. Popovici, *Phase and chemical composition analysis of pigments used in Cucuteni Neolithic painted ceramics*, *Documenta Praehistorica* 34 (2007), p. 281-288.

DRAGOMAN *et al.* 2019 – R.A. Dragoman, M.M. Manea, R.A. Andrei, D. A. Mirea, M. Răvan, C.A. Simion, M. Straticiu, *Compositional Analysis of the White and Red Colours in the Chalcolithic ‘Sanctuary’ at Căscioarele - ‘Ostrovel’ Tell (Southern Romania, c. 4800-4550 cal BC)*, în: N. Palincaș, C.C. Ponta (eds.), *Bridging Science and Heritage in the Balkans: Studies in Archaeometry, Cultural Heritage Restoration and Conservation*, Oxford, Archeopress, 2019, p. 81-91.

GRĂMĂȚICU *et al.* 2010 – M. Grămățicu, D.D. Boghian, N. Băncescu, T.L. Severin, S.G. Stroe, S. Ignătescu, *Some Arheometric Determination of a Lot of Cucutenian Ceramic Materials of Site Fetești-La Schit (Adâncata Commune, Suceava County)*, *Codrii Cosinului* 16 (2010), 2, p. 5-10.

ILIE 2011 – A. Ilie, *Tell Settlements on the Upper Course of Neajlov River*, în: R. Kogălniceanu, A.S. Morintz, (eds.), *Archaeological Debate, nr. 1: Tells at the Lower Danube*, Giurgiu, 2011, p. 33-70.

ILIE 2015 – A. Ilie, *Antropologia spațiului domestic la comunitățile Gumelnița de la nord de Dunăre*, Târgoviște, 2015.

ILIE 2020 – A. Ilie, *Notes about Prehistoric Clay Objects and the Symbolism of Colors*, în: C.-E. Ursu, A. Poruciu, C.-M. Lazarovici (eds.), *Symbolism and SIGNS through MILLENNIA. Ethnoreligion Series, IV*, Suceava, 2020 (in press).

ILIE & DUMITRU 2009 – A. Ilie, F. Dumitru, *La plastique anthropomorphe Gumelnița du site de Morteni*, *Cercetări Arheologice* 17 (2009), p. 21-34.

ILIE, MOLDOVEANU & GEORGESCU 2015 - A. Ilie, K. Moldoveanu, M. Georgescu, *Note despre două sârme de aur din cultura Gumelnița*, *Studii de Preistorie* 12 (2015), p. 139-150.

IONESCU & HOECK 2012 – C. Ionescu, V. Hoeck, *Mineralogia și chimismul ceramicii Cucuteni de la Ruginoasa*, în: C.M. Lazarovici, Gh. Lazarovici, *Ruginoasa-Dealul Drăghici: monografie arheologică*, *Bibliotheca Archaeologica Moldaviae* 20 (2012), p. 193-208.

IVANOVICI, ȘTIOPOL & CONSTANTINESCU 1979 – V. Ivanovici, V. Știopol, E. Constantinescu, *Mineralogie*, București, 1979.

KOSTOV & SLAVCHEV 2005 – R. Kostov, V. Slavchev, *Mineral Composition of Pigments in Chalcolithic Ceramics from Northeastern Bulgaria (în lb. bulgară)*, *Annuaire de l'Université de Sofia „St. Kliment Ohridski”, Facultatea de Geologie et Geografie, Livre I – Geologie*, tome 97 (2005), p. 77-84.

LESHTAKOV 2005 – P. Leshtakov, *The Sources and Distribution of Graphite as a Means of Decoration in the Bulgarian Chalcolithic*, în: Gh. Dumitroaia, J. Chapman, O. Weller, C. Preoteasa, C. Munteanu, D. Nicola (eds.), *Cucuteni 120 Years of Research. Time to sum up*, Piatra Neamț, 2005, p. 293-297.

MANTU, VLAD & NICULESCU 2002 – C.M. Mantu, A.M. Vlad, Gh. Niculescu, *Pigmenți de pictură în complexul cultural Cucuteni -Tripolie*, Cercetări Istorice 18-20 (2002), p. 9-31.

MIHĂIESCU & ILIE 2003-2004 – G. Mihăiescu, A. Ilie, *Tell-ul gumelnițean de la Geangoești (com. Dragomirești, jud. Dâmbovița)*, Ialomița 4 (2003-2004), p. 71-80.

OANCEA *et al.* 2017 – A. V. Oancea, G. Bodi, V. Nica, L. E. Ursu, M. Dobrotă, C. Coțofană, A. L. Vasiliu, B. C. Simionescu, M. Olaru, *Multi-Analytical Characterisation of Cucuteni Pottery*, Journal of the European Ceramic Society 37 (15), 2017, p. 5079-5098.

OLIVEIRA *et al.* 2017 – C. Oliveira, A.M.S. Bettencourt, A. Araujo, L. Gonçalves, I. Kuzniarska-Biernacka, A.L. Costa, *Integrated Analytical Techniques for the Study of Coloring Materials from Two Megalithic Barrows*, Archaeometry 59 (2017), p. 1065–1081.

OPRIȘ 2017 – V.O. Opriș, *Ceramica eneolitică Boian-Gumelnița. O perspectivă tehnologică și funcțională*. Rezumatul tezei de doctorat, Institutul de Arheologie „V. Pârvan” București, 2017.

OPRIȘ *et al.* 2019 – V. Opriș, D. A. Mirea, R.A. Andrei, M. Straticiuc, C.A. Simion, I. Stănculescu, L. Miu, L. Dincă, *Arheometric Studies of Boian Pottery from Nanov - 'Vistireasa 3', Teleorman County, (Romania, c.4800-4500 cal BC)*, în: N. Palincea, C.C. Ponta (eds.), *Bridging Science and Heritage in the Balkans: Studies in Archeometry, Cultral Heritage Restoration and Conservation*, Oxford, Archeopress, 2019, p. 92-101.

PETROVA 2011 – V. Petrova, *Main Characteristics and Development of Graphite Ornamentation During the Late Chalcolithic in Thrace*, Studia Praehistorica 14 (2011), p. 311-332.

POPESCU 2014 – P.G. Popescu, *Aplicații ale metodelor de analiză în caracterizarea ceramicii arheologice pictată cu negru*, Sargeția 5 (16) (2014), 433-446.

POPOVA & KOSTOV 2017 – M. Popova, R.I. Kostov, *Gold and „Silver-Like” (Graphite) Glittering Decoration: Symmetry Patterns on Chalcolithic (5th mill. BC) Pottery from Eastern Bulgaria*, Symmetry. Culture and Science 28 (2017), 4, p. 409-419.

REINGRUBER & THISSEN 2009 – A. Reingruber, L. Thissen, *Depending on ¹⁴C Data: Chronological Frameworks in the Neolithic and Chalcolithic of Southeastern Europe*, Radiocarbon 51 (2009), 2, p. 751-770.

RESIGA & VELVEA 1960 – M. Resiga, I. Velvea, *Industria extractivă a minereurilor feroase și metalurgia feroasă*, în: *Monografia geografică a RSR, Geografia economică pe ramuri*, București, p. 173-186.

STOICA & MIRESCU 1970 – G. Stoica, C. Mirescu, *Dărmănești și Odobești – două centre de ceramică populară din județul Dâmbovița*, Studia Valahica 12 (1970), p. 321-332.

ȘTEFAN & ILIE 2003 – N.C. Ștefan, R.C. Ilie, *Gheboia, satul dintre drumuri*, Iași, 2003.

TANG *et al.* 2003 – J. Tang, M. Myers, K.A. Bosnick, E.L. Brus, *Magnetite Fe₃O₄ Nanocrystals: Spectroscopic Observation of Aqueous Oxidation Kinetics*, Journal Physics Chemistry 107 (2003), p. 7501-7506.

TODERAȘ *et al.* 2009 – M. Toderaș, S. Hansen, A. Reingruber, J. Wunderlich, *Pietrele-Măgura Gorgana: o așezare eneolitică la Dunărea de Jos între 4500 și 4250 î.e.n.*, în MCA 5 (2009), p. 39-90.

VOINEA 2005 – V. Voinea *Ceramica complexului cultural Gumelnița - Karanovo VI. Fazele A1 și A2*, Muzeul de Istorie Națională și Arheologie Constanța, 2005.

YIOUNI 2002 – P. Yiouni, *Painted Pottery from East Macedonia, in North Greece: Technological Analysis of Decorative Techniques*, Documenta Praehistorica 27 (2002), p. 199-214.



Fig. 1 - Hartă cu arealele de răspândire ale culturilor din Eneoliticul Târziu din sud-estul Europei (după https://en.wikipedia.org/wiki/Tiszapolg%C3%A1r_culture), și ceramică pictată specifică culturilor Cucuteni -Tripolie (sus) și Gumelnița (jos) / The map of the Late Copper Age cultures from the South-East Europe (after https://en.wikipedia.org/wiki/Tiszapolg%C3%A1r_culture), and paint ceramics from the Cucuteni -Tripolie culture (up) and Kodjadermen - Gumelnița - Karanovo VI culture (down).

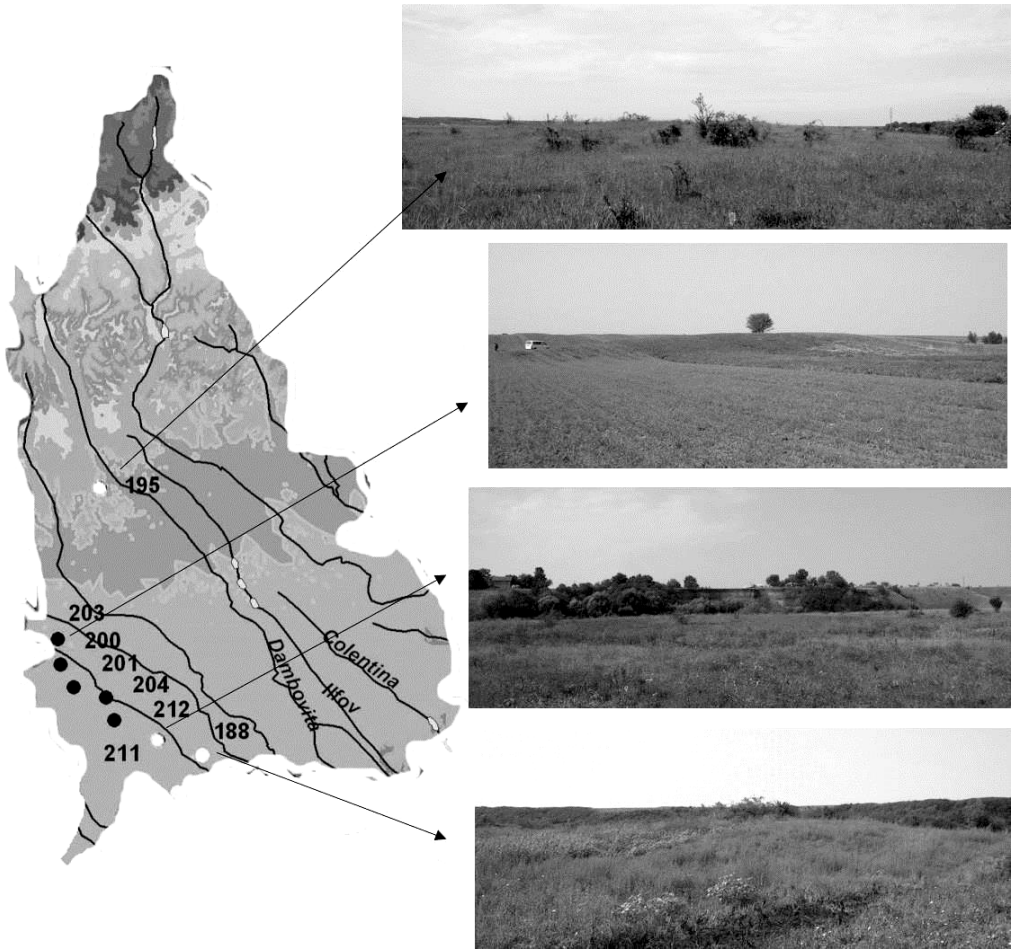
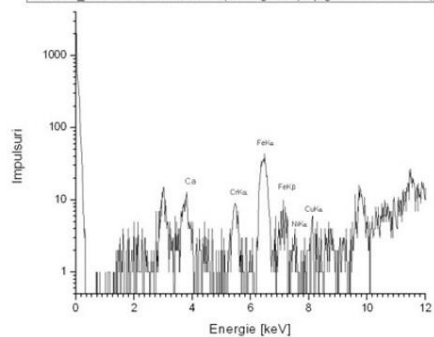


Fig. 2 - Harta județului Dâmbovița, cu evidențierea siturilor gumelnițene (autor Bogdan Ilie) și fotografiile ale unora dintre așezări (autor Ana Ilie) / The Gumelnița culture settlements from Dâmbovița County (by Bogdan Ilie) and the photographs of the sites (by Ana Ilie).



Proba 2_1 - Plastica Gumelnita (Geangoesti) - pigment caramiziu (pulbere)



Proba 2_2 Plastica Gumelnita (Geangoesti) - fragment ceramica "lut"

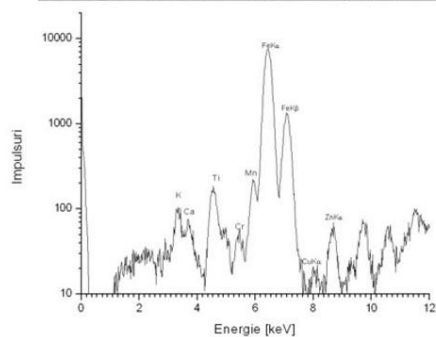
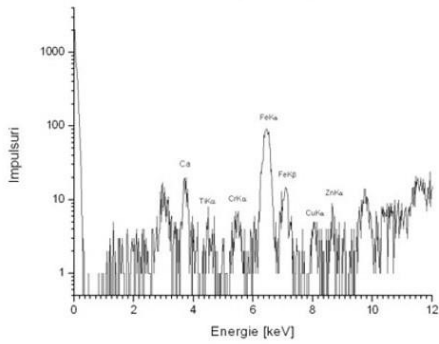


Figura 3 - Proba 2. Fotografia fragmentului de statueta feminina de la Geangoesti și detaliu cu pigmentul roz, precum și spectrele elementale ale zonei cu și fără pigment / Sample 2. Photo of the fragment of a feminin figurine from the Geangoesti site and detail of painted areas, and the elemental spectrum of the pink pigment and wall figurine surface.



Proba 3_1 - Plastica Gumelnita (Geangoesti) - pigment caramiziu (pulbere)



Proba 3_2 Plastica Gumelnita (Geangoesti) - fragment ceramica "

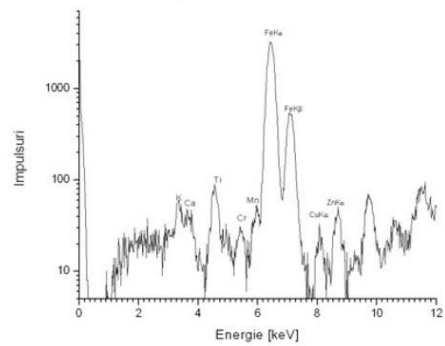


Fig. 4 - Proba 3. Fotografia fragmentului de statueta feminină de la Geangoești și detaliu cu pigmentul roz, precum și spectrele elementale ale zonei cu și fără pigment / Sample 3. Photo of the fragment of a feminin figurine from the Geangoești site and detail of painted areas, and the elemental spectrum of pink pigment and wall figurine surface.

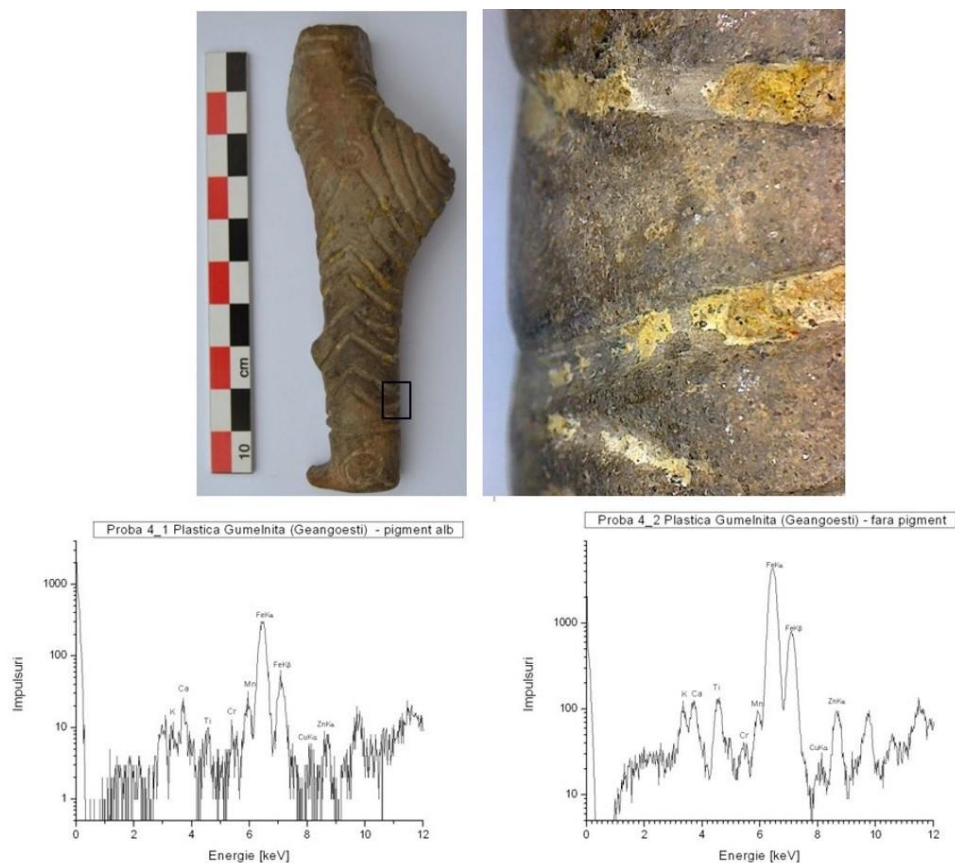


Fig. 5 - Proba 4. Fotografia fragmentului de statueta feminină de la Geangoești și detaliu cu pigmentul alb, precum și spectrele elementale ale zonei cu și fără pigment / Sample 4. Photo of the fragment of a female figurine from the Geangoești site and detail of painted areas, and the elemental spectrum of white pigment and wall figurine surface.

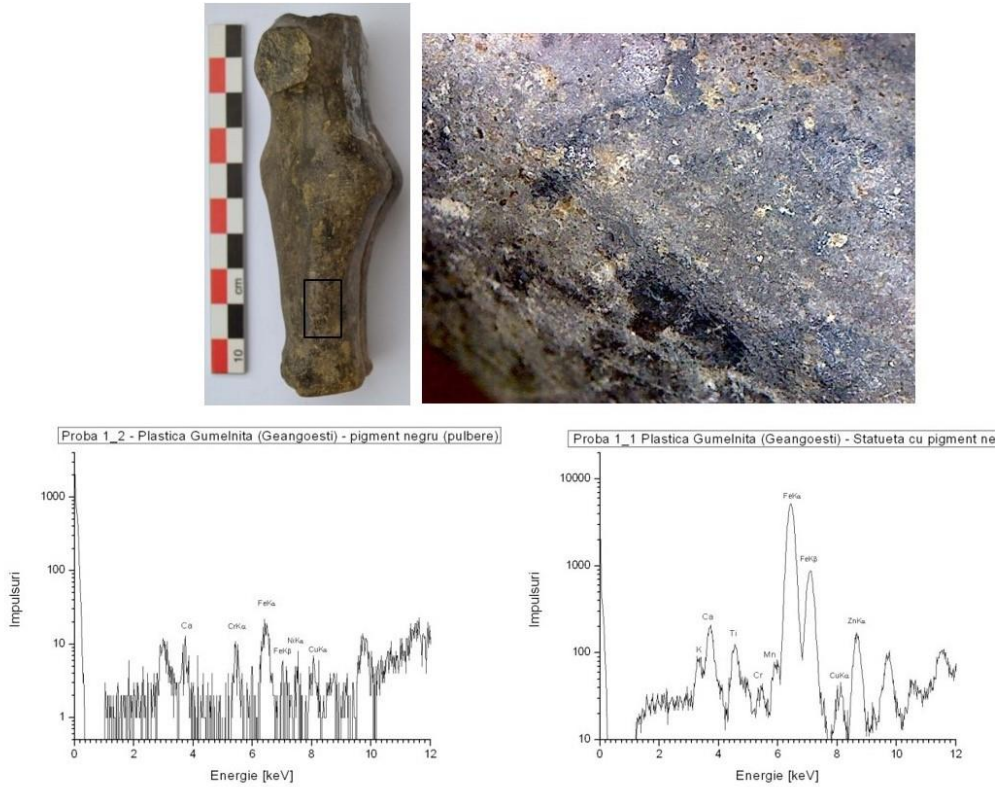


Fig. 6. Proba 1. Fotografia statuetei feminine de la Geangoești și detaliu cu pigmentul negru, precum și spectrele elementale ale zonei cu și fără pigment / Sample 1. Photo of a feminin figurine from the Geangoești site and detail of painted areas, and the elemental spectrum of black pigmented surface and wall figurine surface.

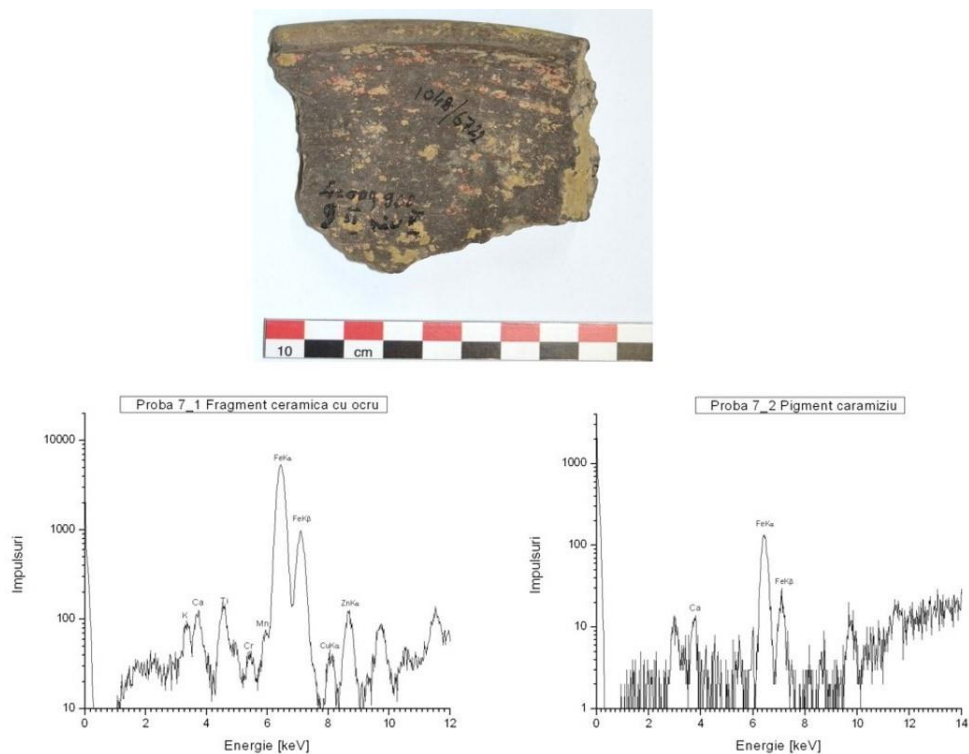


Fig. 7 - Proba 7. Fotografiea unui fragment de buză de strachină, din situl de la Geangoești, acoperită la interior cu pigment de culoare roșie, precum și spectrele elementale ale suprafeței cu și fără pigment / Sample 7. Photo of a rim fragment from a bowl from the Geangoești site covered in red pigment, and the elemental spectrum of the pigment and wall vessel surface.

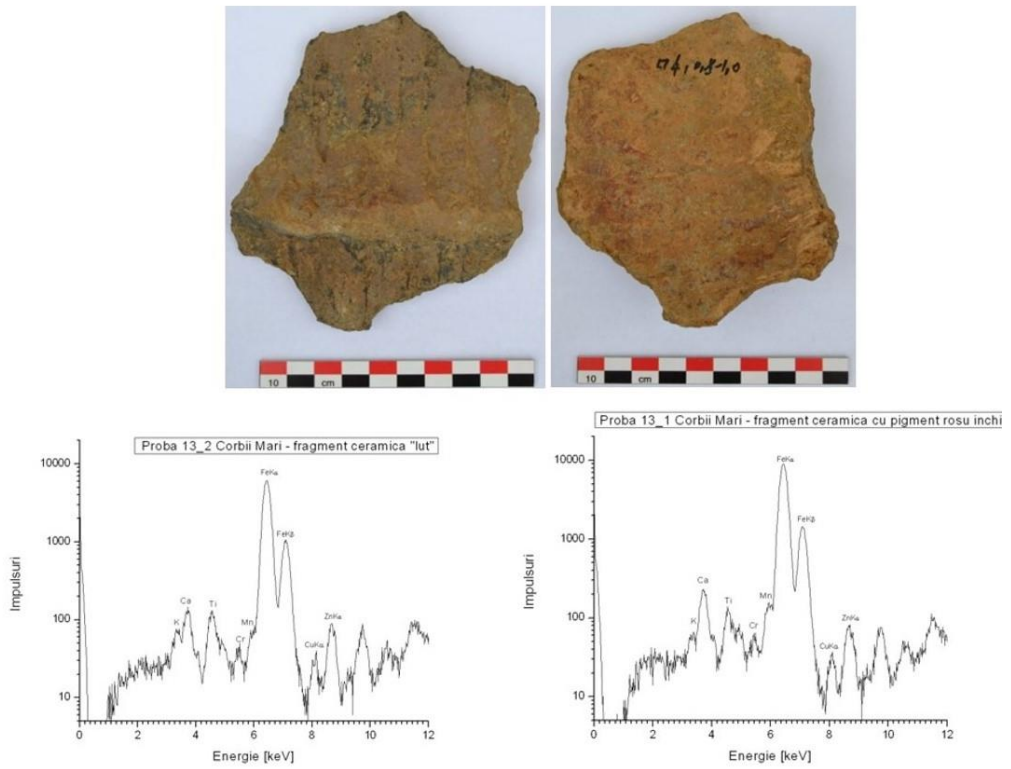
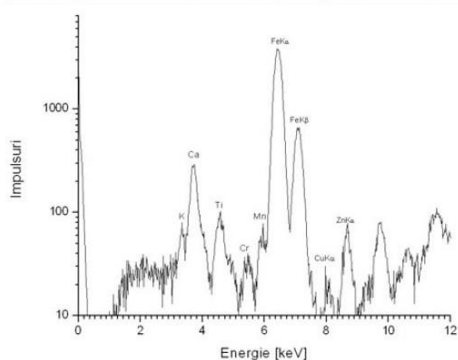


Fig. 8 - Proba 13. Fotografii ale exteriorului și suprafeței pigmentate cu roșu, interioare, ale unui fragment dintr-un vas de provizii descoperit în situl Corbii Mari, precum și spectrele elementale ale ambelor suprafețe / Sample 13. Inner and outside photos of a fragment from a storeyed vessel from the Corbii Mari site, and the elemental spectrum of the inner and outside vessel surface.



Proba 10_1 Corbii Mari, Moara din Groapa - fragment ceramic cu dungi albe



Proba 10_2 Corbii Mari, Moara din Groapa - fragment dos "lut"

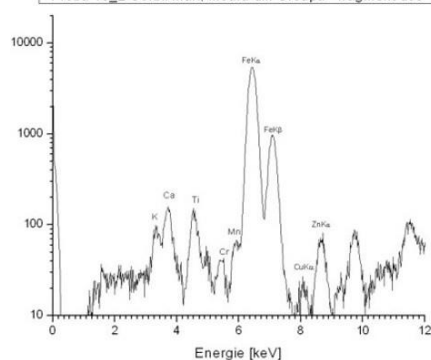


Fig. 9 - Proba 10. Fotografia unei străchini decorate cu elemente pictate cu alb, din situl Moara din Groapă, precum și spectrele elementale ale pigmentului alb și suprafeței nedecorate / Sample 10. Photo of a bowl decorated with white line from the Moara din Groapă site, and the elemental spectrum of the pigment and wall vessel surface.

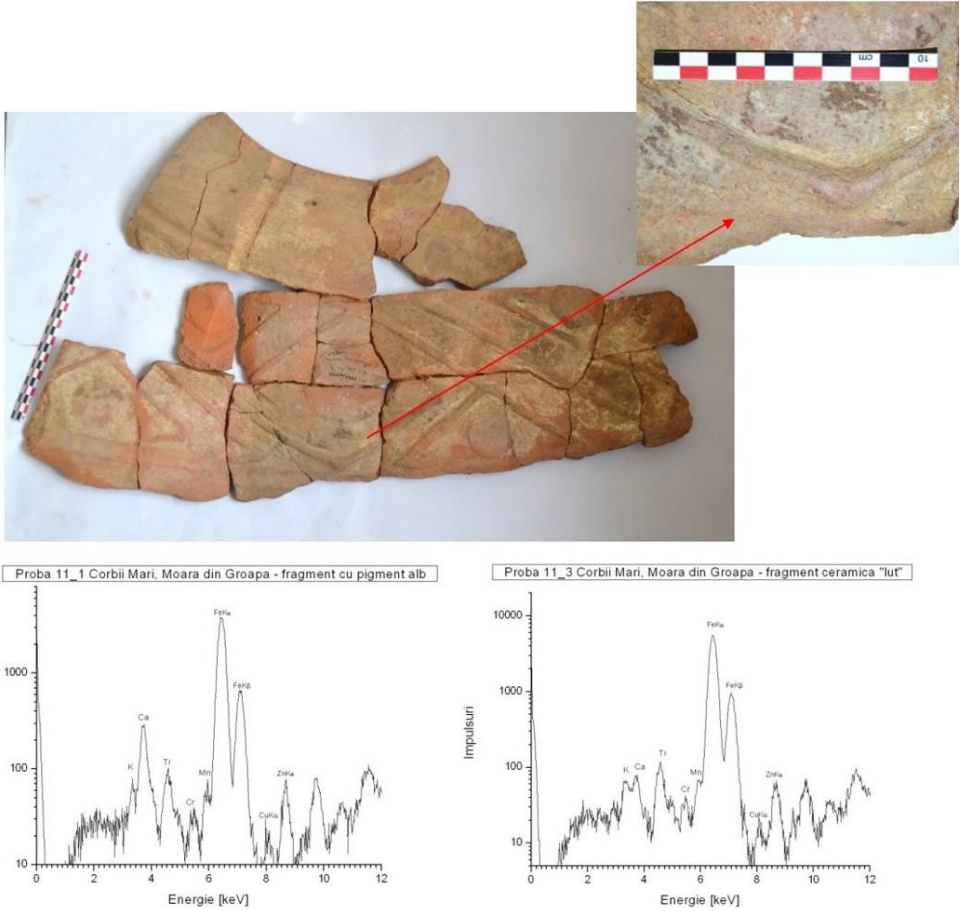


Fig. 10 - Proba 11. Fotografie și detaliu asupra probei prelevate dintr-un vas de provizii excizat și incrustat cu pastă albă, precum și spectrele elementale ale pigmentului și peretelui nedecorat al vasului / Sample 11. Photo of storeyed vessel from the Moara din Groapă site decorated with excised elements and white pigment inlayed spaces, and the elemental spectrum of the pigment and wall vessel surface.

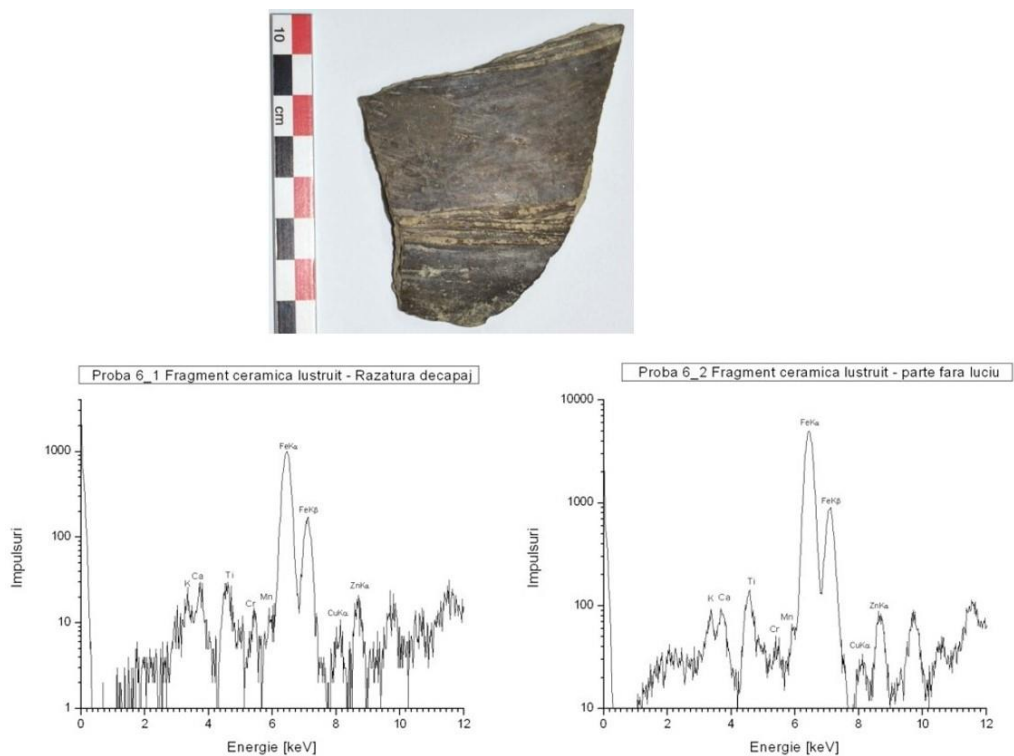


Fig. 11 - Proba 6. Fotografia unui fragment dintr-o strachină de la Geangoești ce prezintă luciu metalic, precum și spectrele elementale ale corpului vasului și prafului obținut prin răzuirea suprafeței lucioase / Sample 6. Photo of a rim fragment from a bowl from the Geangoești site covered with metallic slip, and elemental spectrum of the surface and body vessel.

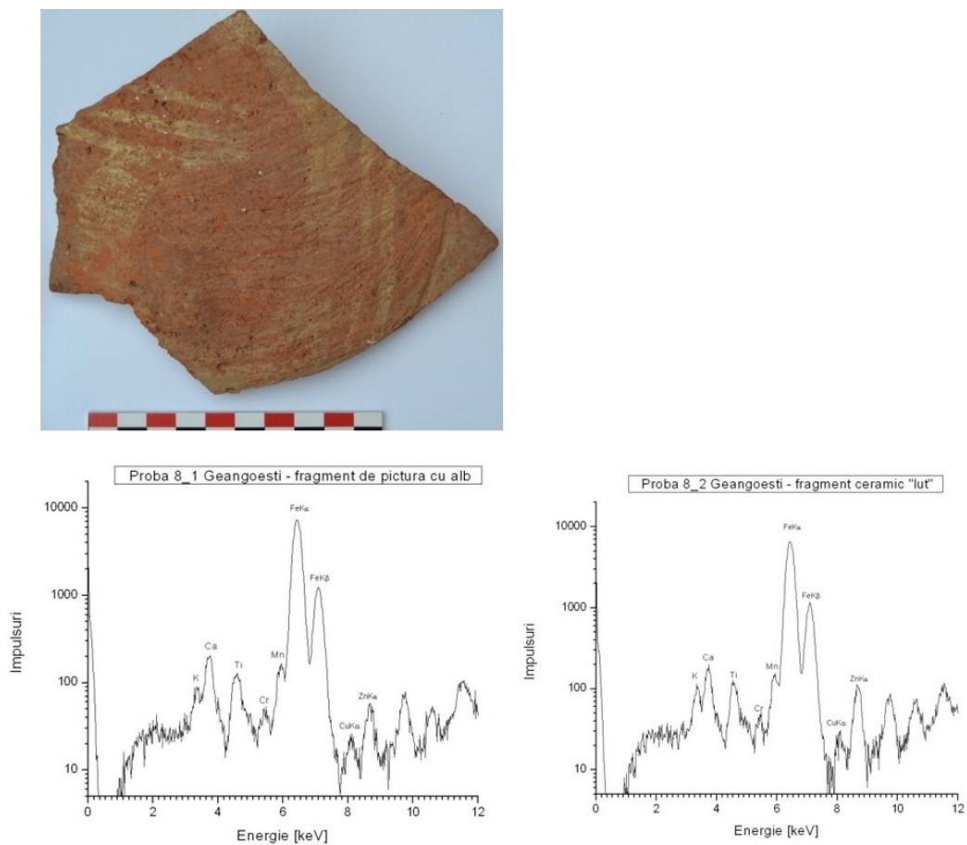


Fig. 12 - Proba 8. Fotografie din corpul unei străchini din situl de la Geangoești, precum și spectrele elementale ale pigmentului alb și peretelui vasului / Sample 8. Photo of a fragment from a bowl from the Geangoești site, and the elemental spectrum of the white pigment and wall vessel surface.

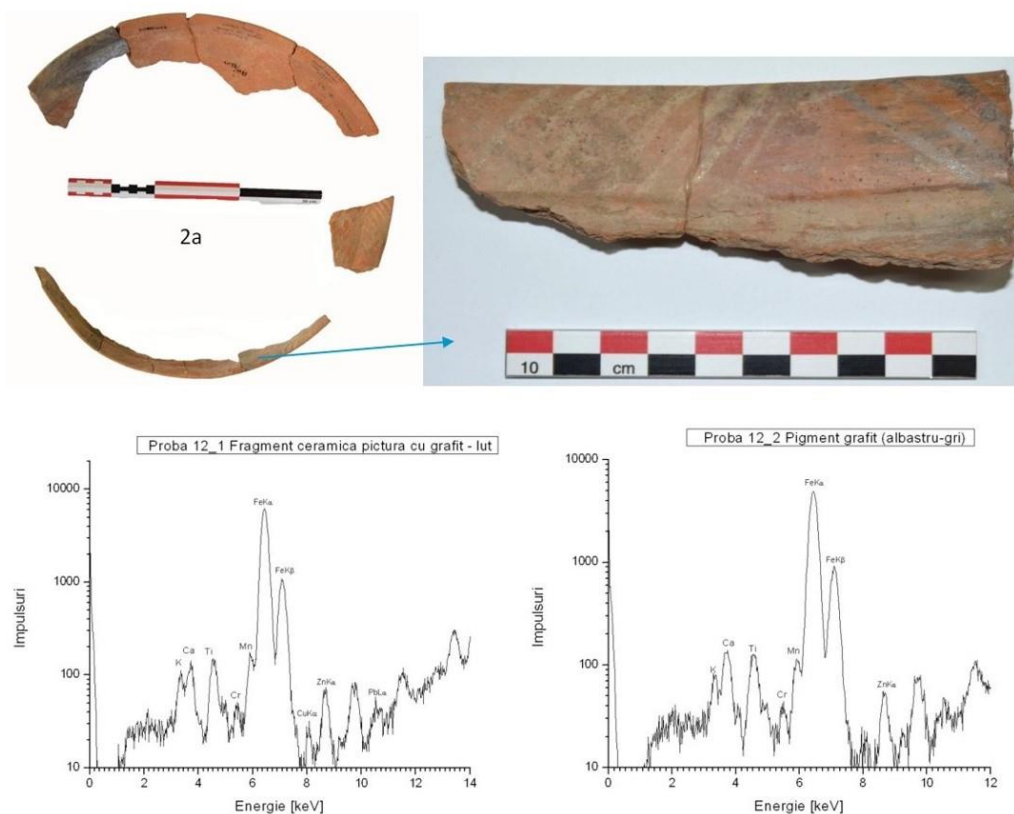


Fig. 13 - Proba 12. Fotografia unui buze de strachină din situl de la Geangoești, decorată cu grafit, precum și spectrele elementale ale pigmentului și suprafeței nedecorate a vasului / Sample 12. Photo of a rim from a bowl from the Geangoești site covered with graphite pigment, and the elemental spectrum of the pigment and wall vessel surface.



Fig. 14 - Proba 5. Fotografia unei protome antro-zoomorfe din situl de la Geangoești și detaliu cu engoba de culoare neagră, care acoperă fragmentul ceramic / Sample 5. Photo of a protomas covered in blachish slip from the Geangoești site and a detail of the slip.