

CERCETAREA METALULUI ARHEOLOGIC. RADIOGRAFIEREA

OLIMPIA MUREȘAN

Considerații generale

Metalul arheologic este rezultatul interacțiunii îndelungate, aleatoare și ireproductibile dintre metal și mediul ambiental specific – solul. În decursul sutelor de ani, parametrii care caracterizează solul au avut fluctuații imposibil de evaluat, cuantificat sau reprodus. În cercetare, metalul arheologic trebuie considerat în dualitatea sa: materie (cu diverse grade de alterare) – document (păstrător de informații).

Cercetarea exhaustivă a obiectelor arheologice oferă informații complete. Parte dintre acestea se înscriu în sfera de interes a arheologiei, parte în sfera de interes a conservării, respectiv a stabilizării și pasivării obiectului în cauză.

Alegerea metodei de cercetare se face în funcție de: scopul urmărit, gradul de mineralizare al metalului în cauză și de gradul de precizie a metodei.

În funcție de gradul de mineralizare se disting:

- metale foarte corodate, la care se determină: structura internă (stratigrafia), prezența diferitelor materiale, localizarea suprafeței originare, gradul de avansare al coroziunii, gradul de mineralizare și de fragilizare;
- metale mai puțin corodate, la care pe lângă determinările de mai sus, se cercetează: tehnica de fabricație, metoda de îmbinare, metoda de decorare, intervenții anterioare, compoziția calitativă și calitativă al suportului metalic, estimarea procesului coroziv.

Introspecțiile chimice, fizice, fizico-chimice asupra artefactelor apar în urma colaborării dintre arheologi și chimiști concomitent cu dezvoltarea științelor naturii. Noile tehnologii de investigație, aplicarea tehnicilor nucleare, de raze X, și-au găsit aplicație și-n cercetarea vestigiilor materiale arheologice, fapt ce a determinat modificarea filozofiei cercetării arheologice, în ultimele patru decenii conturându-se “arheometria” ca domeniu de cercetare interdisciplinară. În extensia studiului arheometric (vizând identificarea materialelor utilizate, proveniența lor, tehnologia de fabricație, autenticitatea), se situează studiul stării de conservare, care examinează în primul rând procesele de degradare.

Aplicarea metodelor de examinare constituie maniera cea mai veche, facilă și indispensabilă, de studiere, cercetare, al metalului arheologic, permițând descrierea sistemului și gradului de avansare al coroziunii. Sunt descrise:

- starea fizico-chimică al obiectului (natura metalului constituint, caracterizarea și întinderea coroziunii, gradul de afectare al miezului metalic, fragilizări, fisuri, stratigrafie, identificarea suprafeței originare deplasate);
- caracterul obiectului (complet sau nu, dimensiuni, date, identitate, însemne de fabricație, restaurări, forme de decorare).

Prin procesul de coroziune, suprafața originală (delimitarea obiect-mediu, produși de coroziune interni-produși de coroziune externi) poate fi deplasată. În urma conservării se redă suprafața din momentul abandonării sale istorice. De cele mai multe ori suprafața originală este prezentă în interiorul straturilor de produși de coroziune (cazul obiectelor cu patină nobilă). Importanța poate prezenta și stadiul de stocaj al piesei descoperite.

În aplicarea metodelor de examinare al metalului arheologic nu se fac evaluări cantitative (numărarea centrilor activi, adâncimea pitt-ului) de maniera celor din cercetarea clasică a coroziunii¹ sau ale proprietăților metalelor².

Dintre metodele de examinare (macroscopică, microscopică, metalografică, radiografică, control defectoscopic) ne oprim asupra radiografiei.

Radiografiere

Este o metodă de examinare care permite obținerea cu ajutorul aparatului de raze X a imaginii structurii interne al obiectului. Tehnica constă în trecerea unui fascicul de raze X prin obiect și obținerea imaginii pe un film. În raport cu fasciculul incident, radiațiile fasciculului emergent prezintă o nouă repartitie a intensităților care corespunde imaginii obiectului desenat în proiecție pe plan perpendicular direcției de propagare al fasciculului de radiații. În zona densă al obiectului, radiațiile vor fi absorbite, imaginea pe film va fi mai luminoasă.

Calitatea imaginii radiografice depinde de: obiect (dimensiune, natură, compoziție); de calitatea filmului radiografic; de regimul de iradiere (intensitate, putere, timp de expunere, distanță).

Pentru obiectele metalice se folosesc aparate de putere 300n kV; filme industriale cu granulație fină; timp de expunere între 1-15 minute, funcție de intensitatea iradierii, distanță față de film și natura metalului.

Prin radiografiere se obțin informații despre:

- gradul de mineralizare (avansarea procesului coroziv)
- tehnica de fabricare, de asamblare
- ornamentații mascate
- vicii ascunse.

¹ E. Vermeșan, I. Ionescu, A. Uresanu, *Chimie metalurgică*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981; M. Constantinescu, T. Badea, *Coroziunea și protecția anticorozivă*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1973; S. Ivașcu, *Coroziune și protecție anticorozivă*, Institutul Politehnic Iași, Iași, 1975.

² H. Protopopescu, *Metalografie și tratamente termice*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983.

Studiu de caz

1. Sabie de fier (nr.inv. 16417)

Piesa (fig. 1) provine din șantierul arheologic Cetatea Oradea, campania 1994 și a fost restaurată în perioada 1998-1999. La descoperire piesa prezenta atac coroziv generalizat, mineralizare avansată, pierderi din suportul material, la suprafață, producții de coroziune au fixat tencuială, nisip, pietriș fin. Pentru a obține informații suplimentare privind gradul de mineralizare, fragilizare, eventuale detalii mascate s-a apelat la radiografierea.

Radiografia (fig. 2) a permis decelarea prezenței unei teci mineralizate care făcea corp comun cu lama sabiei. Teaca, atât cât se păstrează, se prezintă sub forma unei membrane de maxim 1 mm.

2. Spadă (nr.inv. 8043)

Piesa este bifragmentară fără ca cele două bucăți să redea integral obiectul. Fragmentul (fig. 3) care cuprinde mânerul, era expus, al doilea fiind depozitat. Fragmentul expus fusese conservat anterior după una din metodele uzitate anterior anului 1970. Menționăm existența intervenției nesemnaltate scriptic pentru a preciza că obiectul a fost "curățit" anterior, nu se cunoaște starea inițială. Starea de conservare fiind improprie s-a recurs la o nouă intervenție, fapt ce a debutat cu radiografierea fragmentului în cauză.

Radiografia³ (fig. 4) a evidențiat:

- nitul mânerul și garda erau din metal masiv
- nitul este realizat din 2 componente îmbinate prin nituire (2 nituri oblice, laterale și unul central, mânerul)
- lama este alcătuită din două foi metalice ce se înfășoară una pe alta, îmbinate prin martelare.

În literatura de restaurare există 2 cazuri de spade similare⁴ dar ambele bogat decorate cu aplici de argint, argint aurit. Radiografiile acestora nu fac referire la lamă, ci doar la reliefarea decorației mascate de producții de coroziune.

Concluzii

Cele 2 cazuri de radiografiere prezentate au relevat:

- reconsiderarea piesei cu nr.inv. 16417, respective existența unui fragment de teacă metalică, compactizată prin mineralizare cu lama păstrată
- tehnica de realizare a lamei spadei

³ Radiografia a fost executată la Spitalul Militar din Oradea, prin amabilitatea d-lui col. dr. Ovidiu Borș.

⁴ G. Bathy, *Conservation of the Kiev-sword*, 8-th International Restorer Seminar, Sarospatak, Hungary, 1993, p. 191-201; M. Davis, *Conservation and Analysis of the Eig Sword Hilt*, International Conference on Metal Conservation, France, 1995, p. 183-189.

- tehnica de îmbinare al mânerului - nitului spadei, fapt ce a permis datarea ei cu mai multă rigoare⁵

Se impune:

- realizarea de radiografii la piesele cu fenomene de mineralizare
- includerea radiografiilor în baza de dată aferentă.

THE STUDY OF ARCHEOLOGICAL METAL. THE RADIOGRAPHY (Summary)

The paper underlines the importance of the radiography in the research of the archeological metal objects. After introduction on the specific of the investigation of metallic artifacts, the paper gives general information about the radiography used in this purpose. Two fragments of swords are presented to sustain the idea.

The first case is about a sword (see fig. 1-2) from Oradea's Fortress. The sword made out of iron has a high level of mineralization. The radiography shows us a sheath mineralized and unitary with the blade.

The second fragment, was from a sword of XI century, Viking type. A conservation was made before 1970 without other information. The radiography (fig. 4) shows us the manner of the manufacturing of the hilt and the blade (two plates of iron, one surrounding the other).

As a conclusion, the radiography is important on investigation of mineralized metal artifacts.

⁵ I. Crișan, *Două spade medievale timpurii din Crișana*, Adevărul omeneste posibil, Oradea, 2001, p. 387-399.

Fig. 1. Sabie de fier
nr. inv. 16417

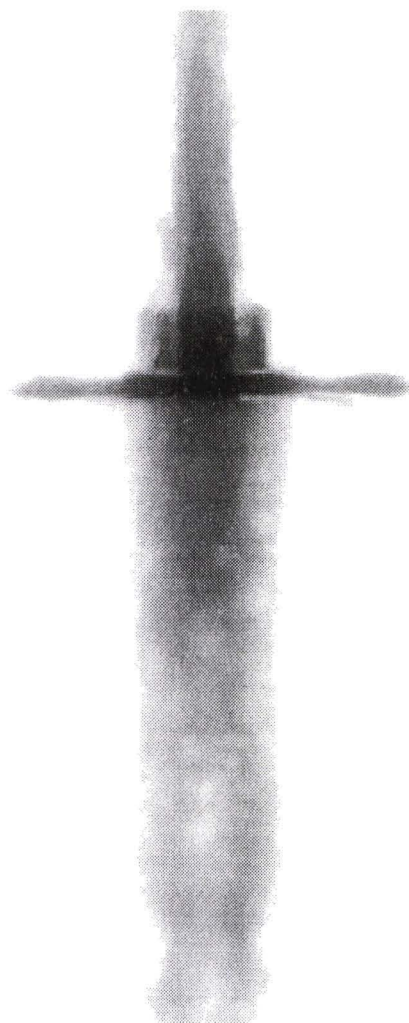
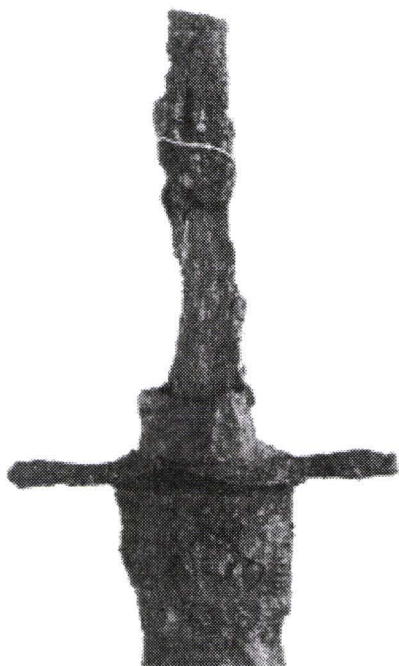


Fig. 2. Fotografie după
radiografie

Fig. 3. Fragment de spadă - tip viking
nr. inv. 8043

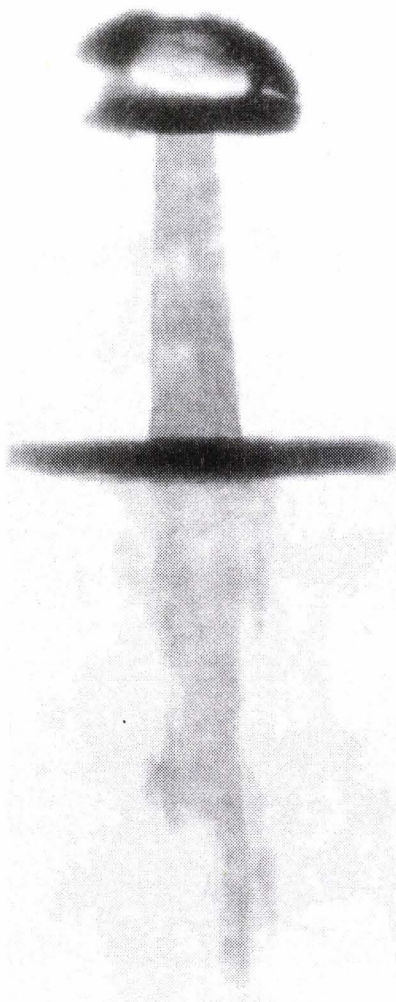


Fig. 4. Fotografie după
radiografie a fragmentului de spadă