

## TRATAMENTE DE STABILIZARE A OBIECTELOR ARHEOLOGICE DIN BRONZ. STUDIU DE CAZ

MIHAELA BECEANU

Muzeul Civilizației Dacice și Romane Deva  
beceanu\_mihaela@yahoo.com

**Cuvinte cheie:** statueta bronz, cocoș, coroziune, restaurare, benzotriazol

**Keywords:** bronze statuette, rooster, corrosion, restoration, benzotriazol

*Articolul începe cu descrierea din punct de vedere artistic a obiectului și continuă cu prezentarea materialului și tehnicilor sale de confecționare. Este prezentată deasemenea metoda de restaurare folosită detaliind tehnicile și reactivii utilizați.*

Săpăturile arheologice sistematice efectuate de specialiștii Muzeului Civilizației Dacice și Romane din Deva, împreună cu cei ai Muzeului Național de Istorie a Transilvaniei, efectuate în vara anului 2008 în partea vestică a forului Coloniei Dacica Augusta Ulpia Traiana Sarmizegetusa, au scos la iveală, la golirea unei gropi moderne ce intervenise în stratigrafia epocii romane<sup>1</sup>, două fragmente statuare din bronz și anume capul unei statuete ce îl înfățișa pe zeul Mercur și o statueta reprezentând un cocoș, ambele putând fi datate ca aparținând sec. al II-lea sau al III-lea d. Hr.

Păsărea, confecționată din bronz prin turnare plină<sup>2</sup> utilizând metoda "cerii pierdute", este reprezentată stând pe un soclu, într-o poziție naturală, iar trăsăturile îi sunt bine redată, putând fi observate multe detalii cum ar fi penajul, aripile, ochii, mărgelile, pintenii sau ghearele. Piesa este asimetrică, aripa stângă a păsării fiind mai puțin pronunțată iar detaliile sunt redată mai fin pe partea opusă.

Statueta, cu o înălțime maximă de 30 mm, lungimea de 29 mm și lățimea de 18 mm, are coada ruptă.

Din punct de vedere al degradărilor chimice, starea de conservare a obiectului este relativ bună, piesa fiind acoperită cu un strat aproape continuu și compact de produși de coroziune stabili, așa numita „patină nobilă” care, datorită faptului că formează o barieră între aliajul metalic de confecționare și speciile reactive din mediu, face ca viteza coroziunii să fie încetinită. Totuși, datorită faptului că produșii de coroziune au o densitate inferioară celei a aliajului de bază, pot fi generate tensiuni mecanice în interiorul straturilor de coroziune care pot antrena o coroziune localizată intensă.

Pe de altă parte, suprafața exterioară a obiectului este însă poroasă, porozitate datorată unei coroziuni selective care se dezvoltă în general în aliaje, și capabilă astfel să rețină sărurile solubile din solul de zacere. Aceste săruri, chiar dacă sunt stabile în microclimatul creat în jurul obiectului în sol, pot deveni active în momentul în care acesta este expus la umiditate și oxigen și pot exercita astfel o activitate nouă având ca rezultat deteriorarea ulterioară a suprafeței obiectului.

---

<sup>1</sup> Băeștean, Barbu 2010, p. 164.

<sup>2</sup> Băeștean, Barbu 2010, p. 165.

Pe suprafața piesei am observat de asemenea și mici zone de culoare verde-gri deschis, caracteristice unei coroziuni pasive, selective, cu un conținut important în staniu. Acest fenomen este legat de dizolvarea unei părți importante de cupru și migrării ionilor de cupru în procesul de coroziune. Discontinuitatea stratului de coroziune pasivă este posibil a se datora în acest caz unor defecte de turnare cât și unei microgeometrie defavorabile formării sau stabilității păturilor pasive aderente și continui.

Efectul distrugător al tuturor produșilor de coroziune (oxizi sau hidrocarbonați) asupra unui obiect din bronz este însă incomparabil cu cel pe care îl au clorurile fiind cunoscut faptul că ionul de clor, localizat în general în apropierea interfeței metal – straturi de coroziune, este elementul cel mai agresiv pentru suprafețele metalice și de aceea metoda de tratare chimică pe care am luat-o în considerare în acest caz a avut în vedere, în principal, anihilarea clorurilor active dar și îndepărtarea oxidului de cupru și a carbonaților bazici hidratați.

Am considerat astfel că metoda optimă care să răspundă unor probleme de tipul stopării coroziunii active este tratamentul într-o soluție alcoolică de benzotriazol<sup>3</sup>.

Până la tratamentul chimic, prima intervenție asupra obiectului a fost aceea de îndepărtare superficială a depunerilor de sol și praf, o intervenție lentă, de durată, realizată cu multă grijă, sub lupă, cu ajutorul unei perii fine și apoi cu ajutorul micromotorului la care am anexat diferite periuțe abrazive din fir de alamă și freze tip gumă.

Această operație a fost urmată de tratamentul chimic în soluție alcoolică 3% de benzotriazol ( $C_6H_5N_3$ ), metoda prezentând avantajul că, pe lângă stabilizarea piesei, se realizează și o compactizare a sa, aceasta putând rămâne cu aspectul patinei de coroziune.

Obiectul luat în discuție în această lucrare fiind de dimensiuni mici și în același timp poros, a făcut posibilă tratarea lui în vid, acest procedeu fiind cu mult mai eficient decât o tratare la presiune atmosferică normală inclusiv datorită timpului de lucru care se scurtează considerabil. Procesul de impregnare se bazează pe existența unei structuri suficient de poroase a obiectului de impregnat care, prin forțele sale capilare, exercită o acțiune de aspirare asupra agentului de impregnare lichid cu care vine în contact. În ceea ce privește mecanismul reacțiilor chimice ce au loc în cadrul acestui proces, benzotriazolul formează, în contact cu clorurile de cupru, complecși care precipită la suprafața clorurilor cuproase, izolându-le astfel de mediul înconjurător prin formarea, pe metal, a unui strat protector și consolidant în același timp. Pătrunderea lichidului de impregnare încetează de îndată ce forțele capilare egalează presiunea aerului inclus în pori.

Etuva cu vid în care am realizat impregnarea am încălzit-o la o temperatură de 60°C, ceea ce a făcut ca randamentul reacțiilor să crească.

Procesul de impregnare l-am considerat încheiat în momentul în care nu am mai observat degajarea de bule de aer din piesă, știut fiind faptul că, dacă ar mai fi rămas intruziuni gazoase în interiorul obiectului, stratul de lichid de la suprafață ar fi fost absorbit către interiorul porilor, datorită fenomenului de aspirare și pelicula de la suprafața obiectului ar fi devenit neomogenă.

Uscarea obiectului am realizat-o în mod natural și nu cu jet de aer cald pentru a evita ca impregnantul să se evapore de pe suprafață și, în locul lui, să se deplaseze, dinspre interiorul obiectului, noi cantități de benzotriazol, spre exterior, și în acest fel să aibă loc o fragilizare a piesei.

<sup>3</sup> Hucke, Bleck 1981, p. 20.

Tratamentul mecanic și tratamentul chimic, la care a fost supus obiectul în timpul restaurării, au dus la îndepărtarea treptată a încărcăturii de suprafață, a depunerilor de sol și praf, și, totodată, au scos în evidență continuitatea modelului existent pe suprafața acestuia.

Tot în timpul restaurării, am supus obiectul testului la camera umedă, procedeu prin care am determinat, în acest caz, eliminarea totală a clorurilor din stratul produșilor de coroziune.

Adusă în stadiu stabil din punct de vedere chimic, am conservat în continuare piesa cu Paraloid B72 soluție în toluen.

În ceea ce privește păstrarea obiectului restaurat și protejarea acestuia în momentul expunerii, se impune menținerea constantă a parametrilor fizici, evitarea contactului direct cu aceștia sau chiar evitarea contactului direct cu factorul uman, având în vedere că studiul și publicarea unui obiect nu pot să substituie conservarea obiectului material, unică sursă posibilă de viitoare studii.

### Bibliografie

- Băeștean, Barbu 2010 – G. Băeștean, M. Barbu, *O nouă reprezentare a lui Mercurius la Sarmizegetusa*, în *Sargetia*, SN, I, 2010, p.164-165.
- Hucke, Bleck 1981 – J. Hucke, R. D. Bleck, *Chemikalien und Rezepte*, Weimar, 1981.



Foto 1. Statuetă înainte de restaurare



Foto 2. Statuetă înainte de restaurare



Foto 3. Statuetă înainte de restaurare



Foto 4. Statuetă înainte de restaurare



Foto 5. Statuetă înainte de restaurare

### **Stabilization treatments for archaeological objects made of bronze. Case study**

#### **Abstract**

The paper begins with an aesthetic description of the object, presenting also the materials and technique used in the making of the object.

Taking into account all these aspects, a restoring method is proposed and the used materials and techniques are detailed.

#### **List of Illustrations**

- Photo 1. Statuette – before restoration
- Photo 2. Statuette – before restoration
- Photo 3. Statuette – before restoration
- Photo 4. Statuette – after restoration
- Photo 5. Statuette – after restoration