

# CONSIDERAȚII ASUPRA RESTAURĂRII ȘI CONSERVĂRII UNOR ARTEFACTE DIN BRONZ DESCOPERITE LA POROLISSUM

ELISABETA MARIANCIUC, TEODORA JUGRĂSTAN\*

---

## ASPECTS ABOUT THE RESTORATION AND CONSERVATION OF THE BRONZE ARTIFACTS FOUND AT POROLISSUM

**ABSTRACT:** *The article brings out the interventions done on some artifacts made of bronze found at Porolissum. The complex process of restoration adapted to the problems of each artifact, include mechanical, physical and chemical procedures.*

**KEYWORDS:** *restoration, chemistry, patrimony items, conservation.*

**REZUMAT:** *Lucrarea prezintă intervențiile realizate asupra unor piese din bronz descoperite la Porolissum. Procesul complex de restaurare, adaptat problemelor pe care le ridică fiecare piesă în parte include proceduri mecanice, fizice, chimice.*

**CUVINTE-CHEIE:** *restaurare, chimie, obiecte de patrimoniu, conservare.*

Porolissum, așezare antică a daco-romanilor ocupă o suprafață foarte mare, comparabilă cu a unui oraș de dimensiune medie din zilele noastre. Perioada romană a însemnat cea mai importantă perioadă din istoria acestei așezări. Cercetările arheologice sistematice efectuate an de an, scot la suprafață artefacte din metal, ceramică, sticlă, piatră. Aceste descoperiri sunt cu adevărat remarcabile de foarte multe ori.

În urma acestor cercetări, ajung în laboratorul de restaurare o mare varietate de artefacte confecționate din bronz, cu specific atât militar, cât și civil: aplici, fibule, cataramă, inele, pandantive, vârfuri de sulită, dar și pensete, lingurițe, ace de păr sau instrumente chirurgicale.

Spre deosebire de alte tipuri de materiale anorganice (ceramică, piatră), aliajele metalice (implicit și cele din bronz), sunt unele dintre cele mai susceptibile la acțiunea mediului înconjurător și reacționează semnificativ la cele mai mici variații de temperatură și umiditate. Factorul antropic joacă și el un rol esențial în privința stării de conservare în care artefactele pot fi descoperite. Principalii factori de degradare de natură antropică se exemplifică prin evenimentele pe care obiectele le-au suferit în vechime cu repercusiuni directe asupra factorilor ulteriori cu potențial de degradare. De exemplu, abandonarea, depunerea lor voită sau întâmplătoare în gropi menajere sau de cult, favorizează o stare satisfăcătoare de conservare și un procentaj ridicat al materialului poate fi recuperat și salvat prin operații de restaurare și conservare. Pe de altă parte, incendierea locuințelor sau ritualurile funerare de incinerare, favorizează apariția unor deformări și mai ales modificarea structurii metalice și amplificarea coroziunii. Forma inițială a pieselor poate fi afectată de îngroșări, cruste groase cu aspect cornos, fisurări, iar rezistența mecanică se poate degrada semnificativ. Corelarea acestor factori are ca urmare apariția unor procese de coroziune care pot continua până la transformarea totală a metalului în produși de coroziune.

---

\* Muzeul Județean de Istorie și Artă Zalău. elamarianciuc@ yahoo.com, dora.jugrastan@ yahoo.com

Din punct de vedere fizico-chimic, artefactele din metal sunt stabile atât timp cât condițiile de mediu în care s-au păstrat nu suferă modificări majore. În momentul decopertării și extragerii materialului din mediul de zacere, se realizează ruperea echilibrului cu mediul înconjurător. Un rol extrem de important îl are modificarea umidității care produce un fenomen fizic de recristalizare a sărurilor din porii și fisurile obiectului și are ca rezultat, uneori în intervale de timp foarte scurt, degradarea completă a respectivului obiect. În paralel, pot fi reactivate procesele de coroziune prin expunerea obiectului la oxigenul atmosferic, chiar dacă miezul metalic este complet transformat în produși de coroziune se pot forma noi legături chimice soldate cu apariția de noi forme de degradare (Mourey, 1998, p. 21).

Intervenția rapidă asupra obiectelor aflate în stare de conservare precară reprezintă una dintre prioritățile activității de restaurare. De aceea prezența conservatorului/restauratorului pe șantierul arheologic este imperios necesară (Opriș, 2006, p. 8)

Piesele confecționate din bronz, în unele cazuri sunt acoperite cu un strat de patină numită *patină nobilă*. Numim patină nobilă acel strat de produși de coroziune format dintr-un amestec de săruri care este compact, neporos, cu o rezistență sporită, nedizolvabil în apă, care protejează suprafața piesei și nu diminuează aspectul estetic al acesteia. Patina nobilă conferă unicitate și autenticitate unui artefact din bronz (Mihalcu, 1970, p. 57).

Produșii de coroziune care acoperă în timp o piesă din bronz sunt: oxizii de cupru, clorurile de cupru, sulfitul de cupru, sulfații de cupru, carbonații bazici de cupru, etc.

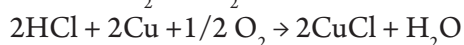
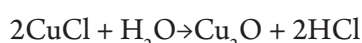
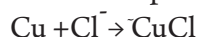
Piesele confecționate din bronz, sub influența inevitabilă a oxigenului din atmosferă, formează pe suprafața lor un strat roșiatic de  $\text{Cu}_2\text{O}$ , care stă la baza transformărilor în săruri de cupru.

În prezența sulfului din atmosferă, se formează sulfitul de cupru care colorează piesa de la brun închis până la negru. Dacă stratul format va fi un strat subțire și uniform el va proteja suprafața piesei. Dacă însă stratul este întrerupt și neuniform umiditatea din aer va ajunge la suprafața aliajului și va declanșa un proces electrochimic din care va rezulta cu ajutorul dioxidului de carbon din aer un amestec de carbonați bazici de cupru:  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  malachit (verde) și  $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  azurit (albastru).

Sub acest strat cu siguranță vom găsi un strat de cuprit.

Piesele arheologice se degradează în funcție de natura solului în care zac timp îndelungat. Pericolul cel mai mare pentru toate piesele muzeale, care duce la coroziune, îl reprezintă clorurile. Clorura cuproasă este un produs de culoare verde deschis, care se manifestă punctiform, și care deschide un proces de coroziune activ care înaintază în profunzimea pieselor (Moldoveanu, 1999, p. 43)

Dacă în mediul de zacere al piesei este prezent și oxigenul, atunci se declanșează un proces continuu de coroziune care poate fi schițat astfel (Nenițescu, 1972, p. 269):



Viteza de degradare a pieselor din bronz crește o dată cu creșterea cantității de umiditate din mediul înconjurător. Pentru a testa existența produșilor de coroziune activi pe suprafața pieselor, se folosește în mod frecvent camera umedă, unde piesele sunt testate timp de 24 de ore. Prezența clorurii cuproase iese în evidență după câteva ore. Această testare în camera umedă este foarte importantă și în fazele intermediare ale proceselor de restaurare cât și înaintea conservării lor. Dacă observăm pete verzi de cloruri trebuie aplicate tratamente locale pentru completa distrugere a clorurilor. Tratamentele chimice utilizate în restaurare au un avantaj major: pot fi aplicate simultan la mai multe piese, timpul alocat unei piese fiind mai mic (Colan, 1983, p. 38)

Apar însă o serie de probleme:

- nu există un tratament chimic tip, care să poată fi utilizat la toate piesele
- tratamentele chimice, în general trebuie atent supravegheate pentru că timpul de reacție variază de la o piesă la alta în funcție de compoziția piesei, produșii de coroziune, mărimea piesei, etc.

– alegerea tipului de reactivi este diferit în funcție de gradul de coroziune

În general, se recomandă începerea tratamentelor chimice folosind reactivi mai puțin agresivi.

Piesele muzeale confecționate din bronz pot avea patină protectoare, nobilă. Alegerea metodelor de tratament depinde în primul rând de existența acesteia.

Tratarea chimică a pieselor care nu au pe suprafața lor patină protectoare, în schimb sunt încărcate cu centre punctiforme care se dezvoltă radial atât pe suprafață cât și în profunzime, este foarte dificilă. Pericolul extinderii acestei maladii numite „boala bronzului” nu ocolește nici piesele care au patină nobilă, dacă acestea au fisuri care ajung până la suprafața aliajului.

Infecția pieselor din cupru cu clor sau cu cloruri este cauzată numai de împrejurări externe piesei și nu țin de compoziția aliajului.

Expunerea obiectelor în atmosferă poluată cu clor gazos sau cu aerosoli ai sărurilor clorurate duc la apariția patinei active. Activitatea foarte agresivă a clorurilor încetează la o umiditate relativă mai mică de 50% și temperaturi de peste 20°C.

Boala bronzului se recunoaște după culoarea ei de un verde albicios și un aspect prăfos. Momentele de activitate a patinei dăunătoare sunt facilitate de umiditatea mediului și duc la o evoluție în plăci de forme diverse și concentrice. Înlăturarea clorurilor de pe suprafața obiectelor se poate face prin mai multe metode.

O primă etapă în cazul tuturor pieselor a constat în îndepărtarea parțială a depunerilor de sol prin curățiri mecanice uscate, insistând în special asupra marginilor pieselor pentru obținerea unor zone curate. Următorul pas îl reprezintă îndepărtarea umedă a depunerilor de sol mai puțin aderente prin imersare și spălare în baie de alcool etilic utilizând perii de durități diferite. După uscarea acestora se face testarea în camera umedă. Această procedură are ca scop activarea controlată a centrelor de coroziune de pe suprafața piesei (mai ales a clorurii cuproase, de culoare verde-albicios).

Din lotul de piese ales, la piesele la care nu s-a pus în evidență prezența clorurii cuproase după expunerea în camera umedă timp de 24 de ore, s-a trecut la conservarea piesei prin imersie în soluție de Paraloid B72 dizolvat în toluen.

La piesele la care în urma acestui test este evidentă coroziunea activă s-a trecut la metoda de îndepărtare totală a produșilor de coroziune prin metoda Emmerling cu o soluție de Complexon III. Soluția de Complexon are proprietatea de a se combina cu compușii metalului cu care formează complexe de foarte mare stabilitate. Baia de Complexon în care se imersează piesa este compusă din două soluții: o soluție de bază de concentrație 37,2 g/l Complexon III și o soluție tampon cu care se reglează și se menține pH-ul la valoarea 10. Soluția tampon este formată din acetat de amoniu dizolvat în apă. S-a lucrat la cald, la temperaturi de 70–80 grade Celsius. După tratament au urmat spălări sub jet de apă și reluarea tratamentului de câte ori este nevoie.

După finalizarea tratamentului, urmează o neutralizare sub jet de apă și uscare liberă la temperatura camerei. În final se realizează conservarea piesei cu soluție de Paraloid B72 dizolvat în toluen.

Fotografiile atașate la lucrare, prezintă piese care au fost restaurate și care și-au păstrat starea de conservare după tratamentele prezentate, chiar dacă uneori condițiile de expunere au fost mai vitrege.

#### BIBLIOGRAFIE

- |                 |  |
|-----------------|--|
| Colan 1983      | Horea Colan, <i>Știința materialelor</i> , Editura Didactică și Pedagogică, 1983                                       |
| Mihalcu 1970    | Mihai Mihalcu, <i>Conservarea obiectelor de artă și a obiectelor istorice</i> , București, Editura Științifică, 1970   |
| Moldoveanu 1999 | Aurel Moldoveanu, <i>Conservarea preventivă a bunurilor culturale</i> , București, 1999                                |
| Mourey 1998     | William Mourey, <i>Conservarea antichităților metalice, de la săpătură la muzeu</i> , București, Editura Tehnică, 1998 |
| Nenițescu 1972  | Costin D. Nenițescu, <i>Chimie generală</i> , București, Editura Didactică și Pedagogică, 1972                         |
| Opriș, 2006     | Ioan Opriș, <i>Museosophia</i> , București, Editura Oscar Print, 2006  |



Foto1a: fragment buză vas din bronz  
înainte de restaurare  
Fragment rim bronze vessel before the restoration



Foto1b: fragment buză vas din bronz – după restaurare  
Fragment rim bronze vessel after the restoration



Foto 2a: toartă vas figurativ- înainte de restaurare  
Decorated bronze vessel handle before the restoration



Foto 2b: toartă vas figurativ- după restaurare  
Decorated bronze vessel handle after the restoration



Foto 3a: toată vas figurativ- înainte de restaurare  
Decorated bronze handle before the restoration



Foto 3b: toartă vas figurativ- după restaurare  
Decorated bronze handle after the restoration



Foto 4a: aplică înainte de restaurare

Applique bronze before the restoration



Foto 4b: aplică după restaurare

Applique bronze after the restoration



Foto 5a: aplică înainte de restaurare  
Applique bronze before the restoration



Foto 5b: aplică după restaurare  
Applique bronze after the restoration



Foto 6a: aplică înainte de restaurare  
Applique bronze before the restoration



Foto 6b: aplică după restaurare  
Applique bronze after the restoration