

PODOABE DIN BRONZ APARTINÂND CULTURII BASARABI PROBLEMATICA RESTAURĂRII ȘI CONSERVĂRII

Adela Gabriela DUMITRU, restaurator metale

Muzeul Olteniei Craiova - Laboratorul de Restaurare - Conservare

INTRODUCERE

Lucrarea prezintă problematica restaurării și conservării unor podoabe din bronz – brățări, starea lor de conservare și drumul parcurs de la descoperire până în momentul expunerii în muzeu. Piese fac parte din colecția Muzeului Olteniei, secția de Istorie și Arheologie.

Cuprul și aliajul său, bronzul, marchează trecerea de la epoca de piatră la cea a bronzului, care apoi va fi urmată de cea a fierului. Primele obiecte din cupru au fost descoperite în Egipt și datate cu circa 5000 de ani a.Chr, iar după un mileniu în regiunea dintre Tigru și Eufrat, unde se dezvoltase civilizația sumeriană¹. Dacă la început cuprul era utilizat sub forma aliajului său - bronz (cupru – staniu), mai târziu se cunoaște utilizarea alamei, care este aliajul cuprului cu zincul.

Primul care amintește de utilizarea bronzului la confecționarea armelor este Homer. Mai târziu apar obiecte de artă și diferite vase din bronz. Dintre piesele confecționate din cupru și bronz amintim topoare, vârfuri de lănci, monede, vase, ace de păr, rame de oglinzi, pandantive, fibule, echipamente militare.

Deteriorarea materialelor anorganice depinde de natura solului în care au fost găsite, umiditatea și concentrația de săruri a acestuia².

Sub influența apelor de infiltrație, respectiv a umidității mediului, a oxigenului și a diverselor săruri chimice, cumulate cu efectul microbiologic, obiectul arheologic abandonat în sol, în timp se va coroda, trecând în diverși compuși chimici, reîntorcându-se la starea de minereu³.

În consecință, obiectul nu mai păstrează proprietățile fizico-mecanice inițiale, iar condiția lui indică o extremă sensibilitate față de acțiunea nocivă a mediului ambiant. Pentru obiectele din bronz îngropate în pământ compoziția solului determină gradul în care suprafața lor se transformă în cloruri și carbonați peste un strat de oxid de cupru (format inițial)⁴.

Conservarea-restaurarea unui obiect arheologic din bronz răspunde la trei obiective principale⁵:

- asigurarea conservării pe termen lung;
- asigurarea informațiilor arheologice al cărui suport material îl reprezintă;
- posibilitatea lizibilității și prezentării sale.

Conservarea pe termen lung a obiectului metalic implică nu numai stabilizarea proceselor de coroziune sau consolidarea eventuală a materialelor, ci și protecția obiectului.

- 1 I. Sandu, I.G. Sandu, A. Dima, *Restaurarea și Conservarea obiectelor metalice*, Editura Corson, Iași, 2002, p. 91
- 2 A. Moldoveanu, *Conservarea preventivă a bunurilor culturale*, Centrul pentru formare, educație permanentă și management în domeniul culturii, Ediția a 2-a, București, 2003, p. 299-301
- 3 I. Sandu, I.G. Sandu, A. Dima, *op. cit.*, p. 109
- 4 Josef Riederer, *Restoration and Preservation*, Köln, 1990, p. 13
- 5 *** *Conservarea în arheologie. Metode și practici ale conservării - restaurării vestigiilor arheologice*, Editura Massar Paris, Milano, Barcelona, Mexic, 1990, p. 30

DESCRIEREA PIESELOR

Piesele au fost descoperite în localitatea Desa, din județul Dolj (fig. 1), situată în lunca inundabilă a Dunării, la circa 15 km sud-est de orașul Calafat, în urma campaniei din vara anului 2007⁶.

Primele săpături de salvare au început în două puncte distincte situate pe malul Dunării, la aproximativ 10 km sud-vest de Desa: „Castravița”, situat în dreptul kilometrului fluvial 766, în perimetrul zonei cunoscute sub numele de „Dealul Dăbiloii” și „La Ruptură”, situat în dreptul capătului de vest al insulei Acalia și la aproximativ 1 km vest de grindul Castravița, pe malul înalt al Dunării⁷.



Fig. 1. Situl arheologic Desa

În punctul „Castravița” se cercetează, prin secțiuni, morminte de incinerare, datate în epoca bronzului mijlociu, cultura Verbicioara, și, prin suprafețe, o necropolă tumulară, datată Hallstattul Mijlociu, cultura Basarabi, și structuri de zid din epoca romană.

Brățările plurispiralice prezentate în lucrare, descoperite în punctul „Castravița”, în număr de patru, sunt datate sec. VII a. Chr. și aparțin culturii Basarabi, cultura din Hallstattul Mijlociu în spațiul

carpato-dunărean, datată în perioada 700 - 650 a. Chr.⁸ (fig. 2,3).

Brățările din bronz care aparțin primei Epoci a Fierului, Hallstatt, cultura Basarabi sunt descoperite în morminte de înhumare și sunt numeroase și variate ca formă și dimensiuni.

Unele podoabele sunt realizate dintr-o bară suficient de groasă cu secțiunea aproape ovală (fig. 4) sau dintr-o bară subțire, rotundă (fig. 5), pe care am putea să o numim sârmă de bronz.



Fig. 2, 3. Fotografii din situl arheologic



Brățara plurispiralică nr. 1 (nr. inv. I 52010) (fig. 6) este formată din zece spirale. Spiralele au secțiunea patrulateră și sunt înguste la capete. Brățara este ușor ovală, lucru datorat probabil modelării inițiale.

6 Cf. P. Gherghe, Fl. Ridiche, *raport în Cronica Cercetărilor Arheologice din România (campania 2007)*, București, 2008 (sub tipar)

7 *Analele Universității din Craiova*, seria Istorie, anul IX, nr. 9/2004, p. 11

8 *Dicționar de istorie veche a României (Paleolitic – sec. X)*, elaborat de un colectiv de autori sub conducerea Prof. univ. dr. doc. D.M. Pippidi, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1976, p. 82

Brățara nr. 1 realizată dintr-o bară de bronz subțire modelată la cald are lungimea de aproximativ 90 cm, greutatea de 84,300g, dimensiunile 75mm x 65 mm, DM 2 mm în secțiune.



Fig.4, 5. Brățări spiralice, Brățări plurispiralică



Brățara plurispiralică nr. 2 (nr. inv. I 52011) (fig. 7) este formată din zece spirale. Spiralele au secțiune



Fig. 6. Brățara plurispiralică nr. 1

patrulateră și sunt îngustate la capete. Brățara este circulară.

Brățara nr. 2 realizată dintr-o bară de bronz subțire modelată la cald are lungimea de aproximativ 90 cm, greutatea de 92,200g, dimensiunile 72 mm x 72 mm, DM 2 mm în secțiune.

Acestea sunt lucrate manual iar grosimea firului este neuniformă datorită baterii, ceea ce crează deformări și tensiuni mecanice în structura brățărilor.



Fig. 7. Brățara plurispiralică nr. 2

Brățara spiralică nr. 3 (nr. inv. I 52012) (fig. 8) este formată dintr-o spirală și jumătate. Spiralele au baza dreaptă, partea superioară convexă și sunt îngustate la capete. Brățara văzută din lateral pare pătrată, cu colțurile mult rotunjite. Cele două spirale sunt lipite una de alta.

Brățara nr. 3 realizată dintr-o bară de bronz mai groasă modelată la cald are greutatea de 54,200g, dimensiunile 63 mm x 65 mm, DM 2 mm x 10 mm în secțiune.

Brățara spiralică nr. 4 (nr. inv. I 52013) (fig. 9) este formată dintr-o spirală și jumătate. Spiralele au baza dreaptă și partea superioară convexă. Unul dintre capete este îngustat



Fig. 8. Brățara spiralică nr. 3

iar celălalt este rupt din vechime. Brățara văzută din lateral este ovală. Cele două spirale sunt lipite una de alta.

Brățara nr. 4 realizată dintr-o bară de bronz mai groasă modelată la cald are greutatea de 41,700g, dimensiunile 63 mm x 67 mm, DM 4 mm x 10 mm în secțiune.

O caracteristică pentru brățările de tip Basarabi este absența ornamentelor.



Fig. 9. Brățara spiralică nr. 4

Se poate spune că aproape toate brățările din bronz de tip Basarabi prezintă analogii cu cele descoperite atât în necropolele de la Balta Verde, cât și în aria civilizației ilirice de la Glasina.

STAREA DE CONSERVARE

Brățările au fost descoperite într-un sol sărat, alături de substanțe organice provenite din mormintele de înhumăție. Stratul de coroziune este format din hidroxocarbonați de cupru în care se găsesc zone de clorură de cupru.

Suprafața metalului la toate piesele are un aspect prăfuit și pătat, de un verde palid, care indică depozitele de cloruri. Stratul gros de coroziune afectează o treime din grosimea sârmelor și barelor de cupru din

care sunt realizate brățările ceea ce a dus la fragilizarea pieselor în ansamblu, deformare mecanică ușoară și pierderea de material în anumite zone, aproape de fisurare (brățara nr.1).

O mare parte din procesele de coroziune localizată este întreținută de prezența anionilor de Cl⁻ în mediu.

Problema principală a stabilizării metalelor arheologice provine din dificila extracție a clorurilor.

INVESTIGAȚII FIZICO – CHIMICE

Analizele efectuate au constatat în examinarea stereomicroscopică și teste microchimice (analizele au fost efectuate în laboratorul de investigații al Laboratorului de Restaurare – Conservare al Muzeului Olteniei de către investigator Ana Voinic).

Trebuie semnalată o stare avansată de degradare, o coroziune generalizată, profundă, mai ales la brățările plurispiralice din sârmă subțire de bronz care a dus la o fragilizare accentuată a acestora, subțierea miezului metalic, apariția chiar a unor mici fisuri (fig. 10, 11, 12, 13).

Tehnica de lucru

Brățările spiralate groase au fost executate din bară de cupru prelucrată prin batere la cald pe un suport cilindric din lemn, iar brățările subțiri spiralate au fost executate similar din sârmă de cupru prin batere la cald tot pe un suport cilindric din lemn.

STABILIREA DIAGNOSTICULUI

Diagnosticul este o etapă esențială a tratamentului chimic care stabilește:

- brățile sunt realizate din aliaj de cupru – staniu acoperite cu un strat gros de coroziune de culoare verde prăfoasă, format din carbonați de cupru și clorură de cupru.

Tratamentul de stabilizare a clorurilor de cupru trebuie să permită:

- extragerea clorurilor active
- izolarea clorurilor

Extracția clorurilor realizează stabilizarea aliajelor cuproase care se obține prin solubilitatea deosebită a clorurilor și posibilitatea trecerii lor în soluție.

Plecând de la diagnosticul stabilit referitor la starea de conservare a obiectului vom determina următoarele etapele de intervenție: curățire mecanică, stabilizare, consolidare, neutralizare și modul lor operativ.

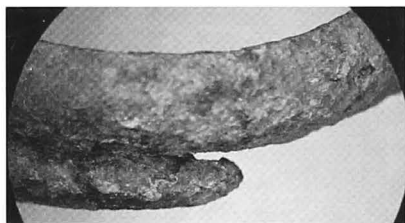
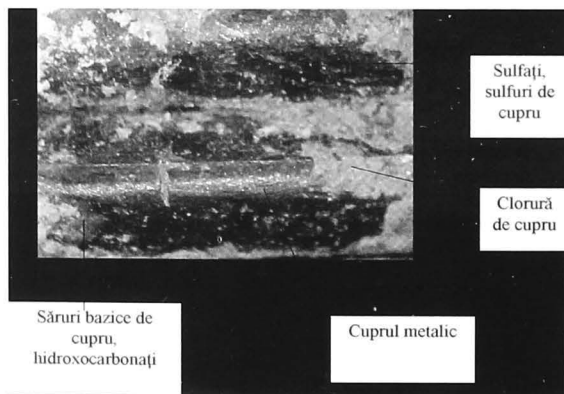


Fig. 10, 11, 12, 13. Microfotografii: coroziune activă, fragilizare accentuată; natura compușilor de coroziune



TRATAMENTUL DE RESTAURARE ȘI CONSERVARE

În urma diagnosticului stabilit propun următorul flux tehnologic:

- » degresare cu solvenți organici;
- » spălare cu apă distilată;
- » curățire mecanică sub lupă;
- » pentru brățara nr. 1, curățire mecanică ușoară urmată de consolidare în zona care prezintă fisuri cu rășină epoxydică Devcon - cu uscare rapidă, pentru a susține tratamentul chimic;

» Tratament chimic - Declorurare cu soluție de sesquicarbonat de sodiu⁹ - conc. 1%

Extracția clorurilor cuproase poate fi efectuată prin imersie într-o soluție de sesquicarbonat de sodiu (soluție echimoleculară de carbonat acid de sodiu - bicarbonat de sodiu și carbonat de sodiu) în concentrație variind între 1% - 5%.

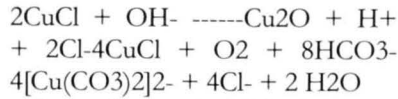
Soluție de sesquicarbonat de sodiu, conc. 1 % reprezintă:

- bicarbonat de sodiu - NaHCO_3 - 4,4g/l

- carbonat de sodiu - Na_2CO_3 - 5,6g/l

Problema principală a stabilizării cuprului corodat (coroziune activă) o constituie extragerea și eliminarea clorurilor active din straturile de coroziune. Eliminarea clorurilor se face prin extragerea și izolarea lor de mediul ambiant, nociv, prin transformarea parțială a compuşilor de coroziune instabili în stabili.

Acțiunea chimică a sesquicarbonatului constă în principal în aceea că favorizează dizolvarea clorurii de cupru datorită pH-ului său bazic sau prin complexare conform reacției¹⁰:



Pătrunderea soluției în interiorul craterelor de coroziune este obligatorie. Scoaterea clorurilor în afara obiectului depinde în mod esențial de porozitatea produșilor de coroziune și a cupritului, Cu_2O în particular.

Acest tratament este de lungă durată (mai multe luni), temperatura de lucru este de 500C, soluția se schimbă săptămânal și se face testul clorurilor (testarea clorurilor se face cu azotat de argint, AgNO_3 - conc. 2 %).

Tratamentul permit o bună conservare a produșilor de coroziune deci a păstrării în bune condiții a suprafeței originare sau a unei patine.

Este posibil de urmărit concentrația de cloruri extrase prin testarea clorurilor cu azotat de argint (fig. 14, 15, 16).

Sfârșitul tratamentului chimic este determinat cu ajutorul testului de cloruri - în ultima apă de spălare se pun 2-3 picături de azotat de argint care precipită în prezența clorului.

Lipsa precipitatului indică eliminarea clorului din produșii de coroziune¹¹.

» spălare finală;

» neutralizare (apă distilată);

» stabilizare cu benzotriazol (BTA). În timpul tratamentului cu BTA (benzotriazol) obiectul este imersat fie într-o soluție BTA, conc. de până la 1% în apă distilată, la o temperatură până la 500C, fie într-o soluție BTA, conc. 3% în alcool etilic sau metilic. Staționarea obiectului în baie durează între 30min - până la

9 H. Plenderleith, *La Conservation des Antiquites et des Ouvres d'Art*, Paris, 1969, p. 72

10 *** *Conservarea în arheologie. Metode și practici ale conservării - restaurării vestigiilor arheologice*, Editura Massar Paris, Milano, Barcelona, Mexic, 1990, p. 60

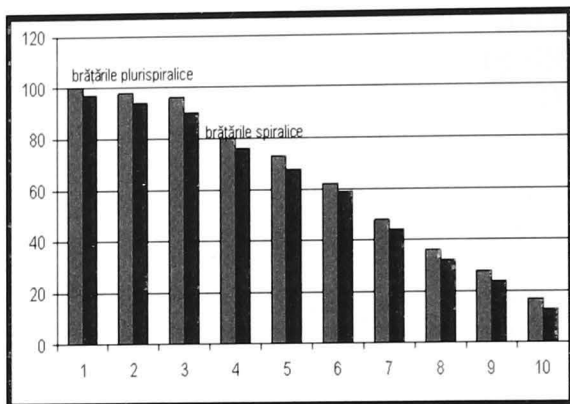
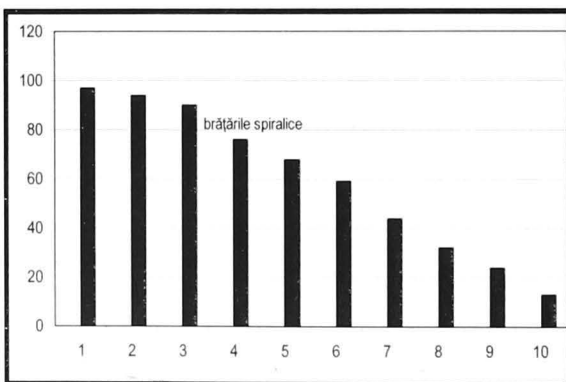
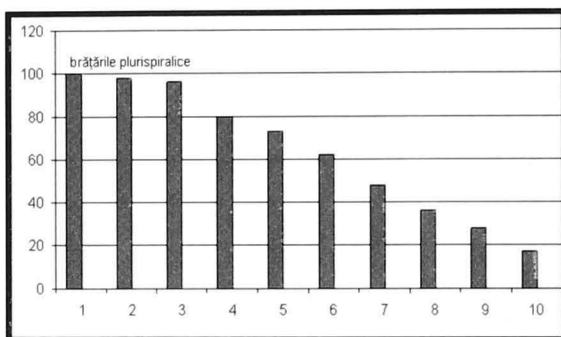


Fig. 14, 15, 16. Reprezentarea grafică a extracției clorurilor



11 T. Stambolov, *The Corrosion and Conservation of Metallic Antiquities and Works of Art*, Amsterdam, 1985, p. 170

12 W. Mourey, *Conservarea anticizităților metalice de la săpătură la muzeu*, Editura Tehnică, București, 1998, p. 96

2 ore pentru suprafețele metalice curate¹².

BTA-ul (are rol de stabilizator și inhibitor) va forma complecși care vor precipita la suprafața clorurilor cuproase, izolându-le astfel pe acestea din urmă de mediul înconjurător.

Inhibitorul de coroziune reduce viteza de corodare diminuând tendința metalului de a reacționa cu mediul potențial coroziv.

» uscare în alcool etilic pe hârtie de filtru;

» peliculizare cu Paraloid B 72, conc. 5% în toluen.

SUMMARY

The paper presents the saving, stabilization, conservation and restauration issue of some bronze ornaments – bracelets – and their evolution from their discovery till the moment of the exposition in the museum.

The bracelets, four by number, two plurispiralic, with ten spirals (G – 84,300g, d – 75x65 mm; G – 92,200 g, d – 72x72 mm) and two spiralic bracelets, with two spirals (G – 54,200 g, d – 63x65 mm; G – 41,700 g, d – 63x67 mm), are dated back in the VII century B.C.

The ornaments belong to the Basarabi Culture, a Middle Hallstatt Culture, located in the danube-carpathian space, dated between 700-650 B.C., were discovered in interment graves in the city of Desa, Dolj county, Romania, situated in the Danube's holm. One of the characteristic feature of the Basarabi bronze bracelets is the lack of adornments from wire or metal bar of bronze warm moulded.

The accentuated conservation state is caused by bronze's composition, the salty soil in which were also discovered the organic substances proceeded from the interment graves. The corrosion layer is formed by carbonates (green copper ore and azure copper ore) and basic copper sulphates, oxydes and copper sulphides and in the extend areas copper chloride along with copper phosphate.

The treatment aimed to preserve the patina by eliminating the chlorides by stabilizing the metallic surface through inhibiting techniques and final conservation of the metallic structure.



Fig. 17, 18, 19, 20, 21, 22. Fotografii finale



BIBLIOGRAFIE

1. MOLDOVEANU, A., Conservarea preventivă a bunurilor culturale, subcapitolul Decopertarea și problemele sale, Ministerul Culturii și Cultelor, Centrul pentru formare, educație permanentă și management în domeniul culturii, Ediția a 2-a, București, 2003
2. MOUREY, William, Conservarea antichităților metalice de la săpătură la muzeu, Editura Tehnică, București, 1998
3. PETRESCU – DÎMBOVIȚA, M., Depozitele de bronzuri din România, Editura Academiei Române, București, 1977
4. PLENDERLEITH, H., La Conservation des Antiquites et des Ouvres d'Art, Paris, 1969
5. RIEDERER, Josef, Restoration and Preservation, Goethe-Institut, Köln, 1990
6. SANDU, I., SANDU, I.G., DIMA, A., Restaurarea și Conservarea obiectelor metalice, Editura Corson, Iași, 2002
7. SELWYN, Lyndsie, Metals and corrosion, Canadian Conservation Institute, 1990
8. STAMBOLOV, T., The Corrosion and Conservation of Metallic Antiquities and Works of Art, Amsterdam, 1985
9. ***, 10-th Triennial Meeting, ICOM-CC, Washington, 1993
10. ***, Conservarea în arheologie. Metode și practici ale conservării – restaurării vestigiilor arheologice, Editura Massar Paris, Milano, Barcelona, Mexic, 1990
11. Analele Universității din Craiova, seria Istorie, anul IX, nr. 9/2004
12. ***, Dicționar de istorie veche a României (Paleolitic – sec. X), elaborat de un colectiv de autori sub conducerea Prof. univ. dr. doc. D.M. Pippidi, Editura științifică și enciclopedică, București, 1976
13. ***, DACIA, Revue d'archéologie et d'histoire ancienne, Nouvelle série, XII, Édition de l'Académie Roumanie, 1968