

ARHEOMETRIE.

STUDIUL IMPACTULUI METAL - SOL

OLIMPIA MUREȘAN

Noile tehnologii de investigație de la mijlocul secolului XX, aplicarea tehnicilor nucleare, de raze X, și-au găsit rapid aplicație specifică și-n cercetarea vestigiilor arheologice. Această realitate a determinat modificarea filozofiei cercetării arheologice, în ultimele patru decenii conturându-se "arheometria"¹ ca domeniu de cercetare interdisciplinară ce se ocupă cu interpretarea datelor științelor exacte în studiul arheologic.

Introspecțiile chimice, fizice, fizico-chimice, analizele exhaustive asupra artefactelor oferă o multitudine de date, parte din acestea se înscriu în sfera de interes a arheometriei (identificarea materialelor utilizate, proveniența lor, metalurgia, tehnologia de fabricare, autenticitatea), parte în sfera de interes a conservării piesei (identificarea produșilor de coroziune, în special ai celor maligni). În accepțiunea lărgită a cercetării materialului arheologic, în special al celui metalic, în ultima decadă a secolului XX este introdusă și cercetarea solului din care provin artefactele respective.

Solul – ambientul pieselor arheologice – este un amestec heterogen de materiale: apă, materie organică, materie anorganică, cu ponderea și acțiunea sa specifică în procesul de coroziune. Acțiunea corozivă al solului este un proces complex. Cel mai periculos aspect îl prezintă inter-relația dintre parametrii, modul în care prezența unuia crește efectul distructiv al altuia. Metalul arheologic este rezultanta interacțiunii îndelungate și aleatoare dintre suportul metalic și parametrii variabili ai microclimatului specific – solul.

În literatura de specialitate al studiului coroziunii microbiologice² există evaluări al caracterului agresiv al solului prin determinarea conductibilității in situ al solului, a pH-ului solului in situ și în laborator, a umidității și analizarea compoziției solului.

¹ M.S. Tite, *Methods of physical examination in archaeology*, Seminar Press, London, 1972; D. Wilson, *The new archaeology*, Knopf, New York, 1975; Z. Goffer, *Archaeological Chemistry*, Wiley and Sons, New York, 1980.

² St. Constantinescu, A. Ionescu, Gh. Preda, *Coroziunea microbiologică și combaterea ei*, Ed.Științifică, București, 1972.

Precizări asupra celor mai imporante determinări le face Mattsson³ și ele se regăesc în literatura de specialitate cu privire la conservarea⁴ metalului arheologic. Ele se referă la: condițiile topografice ale situ-lui, tip de sol, poziția situ-lui relativ la apa freatică, conținutul de apă în sol și migrarea ei, aciditatea totală și cea de schimb, conținutul de clor, fosfor și amoniac.

Studierea solului în contextul corozionii metalului arheologic conferă date exacte privind agresivitatea sa, efectul acțiunii constatându-se prin cercetarea stării de conservare ale pieselor scoase din mediile respective.

Analizele pedologice efectuate în România⁵ au vizat determinări stratigrafice ale unor așezări neolitice (analize de fosfat, potasiu, humus), roci folosite de comunități preistorice⁶ și începutul conturării unei matrice geochimice ale acumulărilor de Cu din România și teritoriile înconjurătoare⁷ fără a viza impactul cu metalul.

Începând cu ultimul deceniu al secolului XX, în Europa au fost demarate proiecte naționale și internaționale conduse de colective interdisciplinare care studiază relația metal arheologic – sol.

În Anglia, Suedia, Germania, Olanda există studii publicate din 1995, 1998 privind creșterea agresivității solului în urma fertilizărilor și a măririi poluării atmosferei industriale și efectul asupra inventarului metalic arheologic. Punctul de plecare în acest gen de studiu l-a constituit rapida degradare al inventarului metalic provenit din descoperirile arheologice, comparativ cu relativa stabilitate ale altor piese descoperite și depozitate. Astfel Green și Bradley⁸ afirmă că la British Museum, curatorii au sugerat că piesele provenite din secolele XIX și XX timpuriu (de fier, metalul cel mai problematic privind păstrarea pe termen îndelungat) sunt esențialmente stabile și că doar cele recent achiziționate sunt înclinate spre continuarea corodării.

³ E. Mattsson, *The Decay of Archaeological Material in soil*, 8-th International Restorer Seminar, Veszprem, Hungary, 1993, p. 223-238.

⁴ Precizez că în acceptul internațional, conservarea implică nu doar intervențiile de prevenire, profilactice. ci și investigații de examinare, tratamente chimice, stabilizări chimice, toată gama de acțiuni asupra obiectelor, mai puțin cele de consolidare-completare-restaurare propriu-zisă. În Romania, majoritatea operațiunilor de conservare o fac restauratorii.

⁵ I. Gergen, O. Dogaru, Distribuția elementelor indicatoare geochimice și stratigrafice în stratigrafia așezării neolitice de la Parța, S.N.T. 2PA Timișoara; Gh. Lazarovici, T. Piciu, *Preliminary pedological analysis at some archaeological stations in the provinces of Transilvania and Banat, Archeometry in Romania*, The 2-nd Conference of Application of Phisics Methods in Archeology, Cluj-Napoca, 17-18.02.1989.

⁶ L. Hrincac, *Coraele, roci metamorfice de contact folosite de comunitățile preistorice*, Banatica 15, 2000, p. 276-283; L. Gergen, C. Ionescu, *Aplicații ale metodelor mineralogice de analiză în arheologie*, Banatica 15, 2000, 261-271.

⁷ Gh. Lazarovici, D. Pop, C. Beșliu, A. Olaru, *Conclusions to the Geochemical Analysis of some Copper Sources and Objects*, Acta Musei Napocensis 32, 1995, p. 209-230.

⁸ L. Green, S. Bradley, *An Investigation of Strateies for Long-term Storage of Archaeological Iron*, International Conference on Metal Conservation, France, 1995, Ed. James & James, 1997.

În 1991 a demarat în Suedia⁹ un proiect național interdisciplinar cu scopul de a evidenția factorii preliminari care influențează deteriorarea aliajelor cuprului în sol. Prima parte a proiectului prezentată la Conferința Internațională de Conservare al Metalului din 1995, în Franța, a cuprins cercetarea obiectelor recent escavate, o cercetare în detaliu, incluzând analize pe obiecte și solul înconjurător, contextul arheologic și mediul imediat apropiat. Coroziunea a fost măsurată după conservare, de la suprafața originală la miezul metalic. Acest parametru are un caracter aproximativ, grosimea nefiind egală în toate punctele. Gradul de degradare a fost considerat cel mai important indicator al alterării metalului. Au fost stabilite cinci grade de degradare. Au fost studiate aproximativ 1600 de obiecte. A doua parte a proiectului¹⁰ a fost prezentată la conferința din 1998 și a cuprins investigarea a aproximativ 3000 obiecte din aliaje ale cuprului, din muzee. S-a creat o bază de date în care fiecare obiect metalic a fost caracterizat prin 50 de informații. Analiza statistică multivariabilă a confirmat ipoteza că deteriorarea este legată clar de anul escavării și de sensibilitatea (aciditatea) solului. Concluzii comparabile s-au tras și din studiile germane¹¹ efectuate pe aproximativ 6000 de obiecte provenite din perioade istorice și zone (rural, urban industrial, muntos, marin) diferite.

În septembrie 1994 este demarat un proiect european¹² (Germania, Anglia, Olanda, Grecia) privind conservabilitatea patrimoniului arheologic, obiectul constituindu-l dezvoltarea unui sistem de clasificare a coroziunii de stress (ex: relevarea proprietăților agresive ale mediului, legate de descrierea cantitativă a coroziunii). Proiectul urmează a fi finalizat prin elaborarea unui ghid al caracterizării siturilor escavate existente și care va permite un management mai eficace al patrimoniului arheologic. Au fost implicați reprezentanți ai științelor: arheologie, chimie, conservare, coroziune, sol. S-a creat bază de date.

Aceeași temă a fost tratată și-n Danemarca¹³ sau Italia¹⁴.

⁹ M. Fjaestad, A.G. Nord, K. Tronner, *Decay of Archaeological Bronze Copper-Alloy Artefacts in Soil*, International Conference on Metal Conservation, France, 1995, Ed. James & James, 1997, p. 32-35.

¹⁰ M. Fjaestad, I. Ullen, A.G. Nord, K. Tronner, G.C. Borg, M. Sandberg, *Are Recently Excavated Bronze Artefacts more Deteriorated than earlier Finds*, International Conference on Metal Conservation, France, 1998, p. 71-79.

¹¹ W. Scharff, I.A. Hesmman, *Accelerated Decay of Metal Finds due to Soil Pollution (First Report)*, International Conference on Metal Conservation, France, 1995, Ed. James & James Ltd., 1997, p. 17-20; W. Gerwin, W. Sharff, R. Baumhauer, *Corrosive decay of archaeological metal finds from different soils and effects of environmental pollution*, International Conference on Metal Conservation, France, 1998, p. 100-105;

¹² K. Abelskamp, G. Boer, S. Dimaki, N. Earl, R. Manley, R. Leenhec, M. Kropp, H. Siedlarek, F. Tileh, *Evaluation of Exchangeable Information between Technical and Archaeological Objects*, International Conference on Metal Conservation, France, 1995, Ed. James & James Ltd., 1997, p. 16-17; D. Wagner, F. Dakoronia, C. Ferguson, W.R. Fischer, C. Hills, H. Kars, M. Meijers, "Soil Archive" *Clasification in Terms of Impacts of Conservability of Archaeological Heritage*, International Conference on Metal Conservation, France, 1995, Ed. James & James, Ltd., 1997, p. 21-26.

¹³ B. Soerensen, D. Gregory, *In situ preservation of artifacts in Nydam Mose*, International Conference on Metal Conservation, France, 1998, p. 94-99.

¹⁴ E. Franceschi, L. Maccio, D. Pallazi, L. Rosa, *The Corrosion on metallic artifacts within different environmental*, International Conference on Metal Conservation, France, 1998, p. 92-98.

Scopul acestui gen de studiu interdisciplinar este definirea unor criterii de caracterizare a puterii de coroziune al solului care să fie util în stabilirea unei ierarhizări a urgenței de efectuare ale șantierelor arheologice. Importanța acestor cercetări este subliniată de faptul că cercetările s-au efectuat prin proiecte finanțate de Comunitatea Europeană sau Comitete Naționale de Cercetare.

ARCHAEOOMETRY. THE STUDY OF THE IMPACT METAL - SOIL

(Abstract)

In Romania this kind of study hasn't been done yet. That's why this paper shows the importance of knowing: the soil and its parameters, the influence of different soils and the parameters of the soils.

The state of metal soil finds in the last 30-40 years shows great corrosion damages and the increasing of the corrosion after excavation. The corrosion process in the soil is extremely complex with many contributing factors. The pollution is the cause for growing the decay. The problem was researched by interdisciplinary specialists from different disciplines: geology, archaeology, osteology, conservation, chemistry, corrosion science, in countries like: Sweden, Germany, Great Britain, Holland, Denmark, Greece.