

# Metode galvanotehnice locale în restaurare

Gábor Séd

Galvanotehnica se folosește în conservare-restaurare pentru două scopuri importante: tratamentul suprafațială a obiectelor – îndepărtarea produșilor de coroziune, obținerea unui strat protector, decorarea suprafeței, respectiv întregirea lipsurilor și realizarea copiilor.

Încă înainte de descoperirea curentului electric se cunoșteau o serie de procedee chimice folosite pentru colorarea, acoperirea, decorarea și protejarea suprafețelor metalice. De la începutul secolului al 20-lea se folosesc băile galvanice electrochimice, ce presupun imersare. Galvanotehnica locală s-a răspândit în restaurare după anul 1970 și se baza pe experiența acumulată în aplicațiile industriale, profitând de experiența acestora. Aplicarea tratamentelor locale s-a dovedit necesară pentru că prin imersie toată suprafața piesei intră în contact cu electrolitul, ceea ce poate cauza degradări de durată<sup>1</sup>. În cazul pieselor metalice decorate – vopsite, cu intarsie, aurite, argintate, cositorite etc. – precum și în cazul celor combinate cu lemn, piele, textile – adică piese compozit – alegerea electrolitului poate fi o mare problemă. Chiar dacă reușim să găsim soluția care nu dăunează niciunui component, totuși, gazele ce se produc pe suprafață pot deteriora grav piesa. Prin tratamentul electrochimic local acestea pot fi evitate. În continuare se vor prezenta câteva procedee ce pot fi aplicate în oricare laborator de restaurare mai mic.

Tehnologia a fost introdusă în practică din Ungaria de Krach Ernő<sup>2</sup>, căruia în 1974, cu ocazia unui drum de studiu la Nurenberg, un restaurator de arme al Germanisches Nationalmuseum i-a prezentat instrumentul tip pistol „Hobby Galvano”. Mai apoi, s-a reușit ca prin rețeaua magazinelor de bricolaj „Ezermester” și „Úttöröbölt” să se importe varianta austriacă a instrumentului, pistolul „Galvan electric” (foto 1). Pe partea anterioară a pistolului era posibilă fixarea unui rezervor pentru electrolit – pe atunci se puteau folosi 9 soluții – electrolitul intrând în contact cu suprafața piesei printr-un tampon. Procedul se putea folosi în primul rând pentru depunerea straturilor metalice pe suprafață, dar – datorită distrugerii tamponului – nu se recomanda la curățiri. Instrumentul era alimentat de 2 baterii de 4,5 V sau de o sursă de alimentare de

curent continuu de 12 V, piesa fiind legată la catod iar pistolul la anod<sup>3</sup>.

Atât în industrie cât și în restaurare s-a pus problema utilizării procedului aplicat local, fără imersie, pentru curățiri, respectiv pentru tratamente și decorări superficiale. Astfel, a fost posibil în 1983, la sesiunea anuală a grupei de lucru pentru conservare-restaurare al Uniunii Chimicilor Maghiari, ca Dr. Pavlik Oszkár<sup>4</sup> să prezinte lucrarea: „Curățirea suprafețelor metalice mari prin procedul anodului mobil” și un instrument obținut prin transformarea în conductor a unui stilou tip marker – prin introducerea în el a unui fir metalic – și utilizare acestuia pentru tratamentul local, pe suprafețe mici, iar autorul acestui articol, tot acolo, independent de dl. Pavlik, a prezentat un instrument asemănător.

Depășind nivelul „bricolajului” s-a contactat reprezentanța firmei Selectrons Ltd<sup>5</sup>, apărută în aceea perioadă în Ungaria. Ca urmare a colaborării, reprezentantul englez al firmei, dl. Richart Mountfort, a susținut în 1990, la Conferința Națională de Restaurare, o prelegere și o prezentare practică a procedului „Selectron Process”<sup>6</sup> – un sistem mobil elaborat de Selectrons Ltd. prin care se poate depune metal peste metal (foto 2). De fapt, este o metodă specială de a obține un strat metalic pe cale electrochimică cu aderență mai bună, porozitate mai mică și un reglaj al grosimii stratului metalic mai bine controlat decât la pulverizarea termică sau la sudare. Nu este procedeu termic, deci nu se produc tensiuni interioare. Este asemănător cu procedul de sudură în arc electric. Straturile obținute sunt uniforme, au densitate potrivită și nu sunt poroase. „Legăturile moleculare” formate cu materialele conductoare sunt mai puternice decât în cazul pulverizărilor termice sau a cromării. Rezistența stratului metalic la coroziune este deosebită. Duritatea stratului variază în funcție de metal sau de aliaj. Fragilitatea datorată hidro-

<sup>1</sup> În cazul folosirii băilor cu electrolit, suprafețele care nu urmau a fi tratate se pot izola cu substanțe potrivite, dar protecția adeseori ori nu prezintă siguranță

<sup>2</sup> Ca restaurator al Muzeului Maghiar al Luptei Proletare

<sup>3</sup> Vezi detalii: Krach Ernő: Pistolul de galvanizare „Galvan Electric”. In Múzeumi Műtárgyvédelem 3., Múzeumi Restaurator és Módszertani Központ, Budapest, 1976. pp. 228-229

<sup>4</sup> Cercetător la Institutul de Izotopi de lângă Academia Maghiară de Științe

<sup>5</sup> Instituție cu sediul mai întâi la New York, apoi la Waterbury; a înființat filială de producție și desfacere în Anglia. În 1992 SIFCO Industries Inc. a cumpărat firma Selectrons cu filialele din Europa și Asia, care astăzi sunt filialele lui SIFCO. Vezi <http://www.sifcoasc.com>

<sup>6</sup> Procedul introdus în 1960, Selectrons Ltd. a produs instrumentele și soluțiile

genului este neglijabilă. Grosimea stratului se poate regla cu precizie, ceea ce permite utilizarea procedurii la tratamente in situ.

Ca urmare a colaborării, la Conferința Internațională de Restaurare de la Sárospatak din 1991 s-a prezentat restaurarea prin această metodă a două statuete din zinc (*foto 3-8*) la care curățirile, completarea urmelor de coroziune în puncte și patinarea suprafețelor s-au realizat prin metoda prezentată. S-ar fi dorit achiziționarea unui asemenea sistem din fonduri obținute prin proiecte, dar din cauza prețului ridicat al tehnologiei de vârf nu s-a reușit, din păcate. Mai târziu s-a închis și reprezentanța din Ungaria, astfel procurarea substanțelor și a soluțiilor a devenit greoaie.

### Modul de utilizare a procedurii

Firul legat la polul negativ al sursei de curent continuu, catodul, se leagă la obiect. Celălalt fir se cuplează la anodul mobil, instrumentul menit să intre în contact cu suprafața în cauză, obținută prin transformarea unui creion, stilou, tampon etc., având o formă adaptată pentru suprafața piesei: plată, alungită, concavă sau rotundă. Anodul cu încărcătură pozitivă este acoperit cu un material absorbant, saturat cu soluția de electrolit care conține metalul. Instrumentul legat la curent este plimbat pe suprafața marcată pentru acoperire cu metal. Viteza de depunere și grosimea stratului metalic sunt controlate de un microprocesor. Procedeu dezvoltat pentru marina militară, aviație și NASA dă rezultate bune și în restaurare, fiind tot mai des folosit în domeniu.

### Echipamente – electroliți

Echipamente fabricate inițial de Selectrons Ltd<sup>7</sup>, sursele de curent continuu, microprocesoarele și toate accesoriile sunt produse de SIFCO Industries Inc., respectiv de filialele sale din Europa<sup>8</sup>. Tot ei produc peste 100 de tipuri de electrolit în condiții industriale impecabile. Se păstrează timp de 2 ani probe din electroliți pentru eventuale verificări ale acestora.

### Instrucții tehnice și servicii

SIFCO, prin birourile și rețeaua sa de distribuție care împânzește toată lumea, organizează regulat cursuri de pregătire profesională pentru utilizarea procedurilor pe

<sup>7</sup> Procedeu numit de către firma Selectrons „Electrochemical Metallizing”, vezi <http://www.sifcoasc.com>

<sup>8</sup> 970 East 64th Street, Cleveland, Ohio 44103-1694, USA, e-mail: [info@sifco.com](mailto:info@sifco.com), Distribuitor în Europa: Lahner KG (Distribuitor & Job Shop) Oberflächentechnik Industriestrasse A/4 2345 Brunn am Gebirge, Austria, tel:+432236/32345-87 Fax: +43 2236/31750, E-mail: [cik@lahner.at](mailto:cik@lahner.at) Website: [www.lahner.at](http://www.lahner.at) (distribuie în Austria, Ungaria, Cehia, Slovacia, Croația și Bosnia), Plazma Ltd. (Distribuitor & Job Shop) 1A „G. Petleshev” Str. 9154 Aksakovo, Bulgaria, Tel: +359 52 762019, Fax: +359 52 762005, E-mail: [plazmaltd@abv.bg](mailto:plazmaltd@abv.bg) (distribuie în Bulgaria, România, Turcia, Sârbia, Macedonia, Moldova, Albania)

care le oferă. Cursurile sunt conduse de specialiști cu renume, care dau informații teoretice și practice importante. După absolvirea cursului și examenului aferent participanții obțin certificate. Aplicațiile în domeniile speciale se învață la instituții de profil (de ex. procedeele din conservare-restaurare la Institutul Smithsonian sau la Muzeul Metropolitan).

### Câteva exemple de aplicare a metodei în practica de restaurare din Ungaria

În cele ce urmează se vor ilustra câteva din multiplele posibilitățile de utilizare ale metodei, prezentând câteva piese restaurate de autor și de studenții secției de restaurare artă decorativă ai Universității de Artă din Ungaria.

#### *Statuete din zinc, patinate la culoarea bronzului, numite statuete de comodă*

Statuetele aparținând unei colecții particulare îl reprezintă pe Vergiliu respectiv pe Dante, având, împreună cu pedestalul, o înălțime de 45 cm. Scopul intervenției a fost restaurarea deteriorărilor cauzate de coroziunea în puncte și redarea impresiei estetice al suprafeței. Toate fazele restaurării – curățirea pieselor, umplerea ciupiturilor cu aliaj de turnare cu punct de topire scăzut, cuprarea și patinarea – au fost efectuate prin galvanizare locală (*foto 3-8*).

#### *Firmă de breaslă din sec. al 18-lea pictată pe tablă de cupru*

Piesa aparține colecției Muzeului Național al Ungariei (nr. inv. 1903.22.3.) Producția de coroziune ai cuprului care au străpuns stratul pictural au fost „înmuiați” prin folosirea metodei anodului mobil și apoi îndepărtați prin curățire cu substanțe chimice (*foto 9-12*).

#### *Relicve de pompieri de la Nyiregyháza*

Relicvele de pompieri descoperite cu ocazia săpăturilor din 1986 într-un lagăr de muncă silnică de lângă Linz, au fost returnate statului maghiar prin cooperarea interculturală dintre guvernele Austriei și Ungariei. Statuia<sup>9</sup> care îl reprezintă pe Sfântul Florian a fost executată în tehnică mixtă. Membrele, capul, căsuța, butoiușul sunt turnate din bronz, steagul și mantia sunt reliefate prin batre din tablă de cupru, iar după asamblare toată statuia a fost argintată (*foto 13-14*). Producția de coroziune ai cuprului au străpuns stratul de argint. Suprafețele deteriorate de coroziune au fost reargintate prin metoda anodului mobil.

#### *Piese din tablă pictată din secolul al 20-lea*

În muzee se găsesc foarte multe piese ce datează din

<sup>9</sup> În perioada restaurării fără număr de inventar, se află la Muzeul Józsa András, Nyiregyháza

secolul al 20-lea, confecționate din tablă și pictate de mână sau cu șablonul, utilizând culori de ulei, ale căror strat de pictură s-a deteriorat în urma uzurii funcționale. În locurile de unde s-a desprins stratul pictural tabla de fier s-a corodat. Cu metoda anodului mobil producții de coroziune se pot îndepărta foarte bine (foto 15-20).

#### *Coroană de lauri gravată, din argint aurit*

Studentii din anul IV, specializarea metal-orfevrărie, ai secției de restaurare artă decorativă din cadrul Universității de Artă din Ungaria au restaurat în cadrul lucrării de diplomă mai multe piese aparținând Institutului și Muzeului de Istoria Teatrului. Printre altele și coroane de lauri din argint, gravate și argintate. Lipsurile au fost reconstituite din argint. Acestea au fost aurite și părțile uzate reaurite local cu metoda anodului mobil (foto 21-23).

#### *Cordon decorativ din secolul al 17-18-lea*

Absolvenții din 2008 ai specializării metal-orfevrărie, secția de restaurare artă decorativă din cadrul Universității de Artă din Ungaria au restaurat în cadrul lucrării de diplomă mai multe obiecte prin utilizarea procedurii cu anod mobil. Una din aceste piese este un cordon decorativ din argint<sup>10</sup> aurit prin amalgamare, decorat cu tehnica filigran și ornat cu mărgelile din sticlă. Piesa, ce aparține Muzeului Bisericii Sârbe din Szentendre, prezintă deteriorări, deformări și lipsuri la elementele decorative din sârmă împletită și în zonele smălțuite. Decorul uneia din catarama lipsea parțial, iar al celeilalte în totalitate. Studentul a reconstituit din argint părțile lipsă, respectiv a reaurit aceste zone prin procedeul galvanotehnic cu anod mobil (foto 24-27).

#### *Cruce cu talpă din secolul al 18-lea*

Piesa provine din biserica sârbă a comunei Lippó, unde se folosea la sfințirea apei. Momentan aparține Muzeului Bisericii Sârbe din Szentendre<sup>11</sup>. Piesa liturgică are o înălțime de 22 cm, este confecționat din argint preponderent prin tehnica numită filigran prin granulație, suprafața ei fiind aurită prin amalgamare. Decorațiile filigran lipseau în multe locuri. Câteva elemente structurale lipseau, de asemenea, și din această cauză nu se putea asambla.

Elementele lipsă au fost reconstituite din argint în conformitate cu originalul cu tehnica de filigran prin granula-

<sup>10</sup> Restaurator: Nagy Melinda, conducător științific: Prim József, consultanți: Varga Péter, Várfalvi Andrea. Numărul de inventar al piesei: 235, lungime: 104 cm, lățime: 5 cm. Dosul este căptușit cu o țesătură de mătase, ce prezintă o inscripție. Mai multe despre restaurare: Nagy Melinda: Restaurarea unui cordon festiv din secolul al 17-18-lea. În *Műtárgyvédelem* 34., Redactor Gardánfalvi M., Muzeul Național al Ungariei, 2009. pp.189-206

<sup>11</sup> Restaurator: Bakonyi Eszter, conducător: Pahi Attila. Vezi despre restaurare: Bakonyi Eszter – Erőss Dóra: Restaurarea a două capodopere de orfevrărie. În *Műtárgyvédelem* 34. Red.: Gardánfalvi M., Muzeul Național al Ungariei, 2009. pp.151-166.

ție, iar aurirea lor s-a realizat local prin metodă electrochimică cu anodul mobil (foto 28-30).

#### *Suport de candelă, sfârșitul secolului al 19-lea*

Suportul a fost realizat pe baza proiectului lui Steindl Imre în atelierul meșterului Jungfer Gyula, unul dintre cei mai renumiți orfevrieri din Ungaria de la sfârșitul secolului al 19-lea<sup>12</sup>. Piesa din aliaj de cupru aurit este înaltă de 110 cm și are un diametru de 40 cm. Piesa a suferit degradări fizice, s-a deformat, baghetele de suspendare s-au rupt, câteva decorațiuni s-au pierdut. În cursul restaurării elementele lipsă au fost reconstituite din aliaj de cupru. Pe coșul-suport de candelă, din cauza lipiturilor, stratul de metal prețios s-a distrus în câteva locuri. Pentru reaurirea acestor porțiuni metoda anodului mobil s-a dovedit, de asemenea, potrivită (foto 10). Elementele de suspendare au prezentat lipsuri de peste 50% a stratului de aurire. Pentru completarea auririi pe aceste suprafețe procedeul electrochimic local nu a fost potrivit, aurirea nu a ieșit uniformă, piesele au ajuns pătate. Din motive estetice, elementele au fost reaurite prin imersie în atelierul de galvanizare (foto 31-33).

#### BIBLIOGRAFIE

- ALDAZ, A. – ESPANA, T. – MONTIEL, V. – LOPEZ-Segura, M.: A simple tool for the electrolytic metallic objects with localized corrosion. In. *Studies in Conservation* 31. 1986. pp. 175-176.
- BAKONYI Eszter: 18. századi talpas kereszt restaurálása (Restaurarea unei cruci cu talpă) Lucrare de diplomă. Universitatea de Artă din Ungaria, secția de restaurare artă decorativă, specializarea metal-orfevrărie, 2008.
- ERŐSS Dóra: Örökmécs Jungfer Gyula műhelyéből (Suport de candelă din atelierul lui JGy). Lucrare de diplomă. Universitatea de Artă din Ungaria, secția de restaurare artă decorativă, specializarea metal-orfevrărie, 2008.
- LACOURDRE, N. – DUBUS, M.: Nettoyage et degagement des agrafes au Musée National de céramique a sevres. In. *Studies in Conservation*, 33. 1988. pp. 23-28.
- KRACH Ernő: A „Galvan Electric” galvanizáló pisztoly (Pistolul pentru galvanizare „Galvan Electric”) In. *Múzeumi Műtárgyvédelem* 3. *Múzeumi Restaurátor és Módszertani Központ*, (Centrul de Metodică și Restaurare Muzeală), Budapesta, 1976. pp. 228-229.
- NAGY Melinda: Egy 17-18. századi díszöv restaurálása. Lucrare de diplomă. Universitatea de Artă din Ungaria, secția de restaurare artă decorativă, specializarea metal-orfevrărie, 2008.

<sup>12</sup> Restaurator: Erőss Dóra, conducător științific: Séd Gábor, consultanți: Prim József, Varga Péter. Piesa se află la Muzeul de Artă Decorativă. Despre restaurare vezi: Bakonyi Eszter – Erőss Dóra: Restaurarea a două capodopere de orfevrărie. În *Műtárgyvédelem* 34. Red. Gardánfalvi M. Muzeul Național al Ungariei, 2009. pp. 151-166.

RUBINSTEIN, M: Electrochemical Metallizing, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987

*Séd Gábor*

Artist diplomat restaurare metale

Muzeul Național al Ungariei

Departamentul de Metodă și Pregătire Profesională în Conservare

1450 Budapesta 9. cp.124

Tel.:+36-1-2101-330/126

E-mail: sed@freemail.hu

## LISTA FOTOGRAFIILOR

*Foto 1.* Pistolul „Galvan Electric”, unul dintre primele instrumente pentru așa-numita galvanizare cu tampon

*Foto 2.* Instrumentul produs și distribuit de Selectrons Ltd, așa-numitul Pen Anode, folosit la decorarea suprafețelor prin galvanizare și la curățire electrochimică

*Foto 3-4.* Statuile lui Vergiliu și Dante, înainte de restaurare, colecție particulară

*Foto 5.* Statuia lui Vergiliu după curățire și restaurarea coroziunilor punctiforme, înainte de cuprare și patinare

*Foto 6.* Statuia lui Dante după cuprarea realizată cu metoda anodului mobil

*Foto 7-8.* Statuile lui Vergiliu și Dante după restaurare

*Foto 9.* Firmă breslei măcelarilor, produse de coroziune pătrunse prin stratul de culoare, detaliu

*Foto 10.* Înlăturarea produșilor de coroziune ai cuprului de pe firma breslei măcelarilor cu metoda anodului mobil

*Foto 11-12.* Firma breslei măcelarilor înainte și după restaurare

*Foto 13-14.* Statuia argintată a Sfântului Florian, înainte și după restaurare

*Foto 15-20.* Piese din tablă zincată, pictate, înainte și după tratament

*Foto 21.* Coroana de lauri din argint, înainte de restaurare

*Foto 22.* Aurirea prin galvanizare locală a elementelor reconstituite din argint

*Foto 23.* Coroana de lauri din argint restaurată

*Foto 24-25.* Cordon decorativ aurit, înainte de restaurare

*Foto 26-27.* Cordonul după restaurare

*Foto 28.* Crucea de bobotează datată din secolul al 18-lea, înainte de restaurare

*Foto 29.* Reconstituirea părților lipsă ale crucii din argint, detaliu

*Foto 30.* Crucea după restaurare

*Foto 31.* Suportul de candelă din atelierul lui Jungfer Gyula, înainte de restaurare

*Foto 32.* Aurirea coșulețului pentru candelă prin metoda anodului mobil

*Foto 33.* Suport de candelă după restaurare

*Traducere:* Katalin Vajda