

Firele metalice ale „pasmantelor false sau rele” și ale altor textile „de calitate inferioară”

Tehnica de confecționare și metode rapide de identificare a firelor metalice compacte pe bază de cupru

Járó Márta

*Cel care știe și înțelege felul de facere a mărfurilor
și cunoaște materiile din care se fac,
numai acela poate prețui valoarea lor interioară și
exterioară, ...numai acela le poate îngriji...*
Mokri Benjamin¹

Citatul de mai sus a fost însemnat de Mokri Benjamin în urmă cu aproape două sute de ani și este și astăzi valabil și se poate referi – poate în sens mai larg – atât la istoricii de artă care „judecă” textilele, cât și la restauratorii care sunt mențiți „a îngriji” aceste bunuri culturale. Pentru a cunoaște tehnica de realizare a țesăturilor, broderiilor, pentru descrierea exactă a acestora sau pentru alegerea tratamentelor adecvate, trebuie să „înțelegem” și să „cunoaștem” „materia” acestora, adică materialele care s-au folosit la realizarea lor. Dintre materialele acestea poate cele mai sensibile și cele mai complicate din punct de vedere tehnic sunt firele metalice des întrebuițate la decorarea textilelor.

Dintre cele peste 70 de variante de fire metalice², printre cele mai interesante tipuri se numără a.n. „pasmante false sau rele”³ și cele de culoare aurie și argintie „de calitate inferioară”⁴ din epoca modernă. La confecționarea acestora (numite în documentele contemporane: false, de Leon, de Lion, de Nürnberg, etc.) metalul de bază era cuprul. Cuprul (arama) de culoare roșiatică a fost fie tratat la suprafață cu diferite metode pentru a părea aur sau argint, fie l-au folosit în aliaj cu alte metale, care i-au conferit culoarea aurului sau argintului. La prima vedere textilele decorate cu astfel de fire de aur sau argint, „false”⁵, păstrate în stare bună au înșelat și înșeală în general și astăzi privitorul, neobservând diferențe între firele din metale

prețioase sau cele „mascate” pe bază de cupru (foto 1). Chiar și în descrieri sau cataloage de specialitate ele au fost/sunt denotate neadecvat ca fire de aur sau argint. Examinându-le cu lupă sau la microscop aceste decorațiuni „se trădează” prin culoarea lor roșiatică (foto 2).

Și cei care îngrijeau sau curățau aceste fire au fost/sunt de multe ori induși în eroare alegând tratamente menite pentru metale prețioase. Însă cuprul și celelalte metale, care stau la baza imitațiilor, sunt mult mai corozive și din cauza stratigrafiei lor complexe, ele sunt mult mai puțin rezistente față de efectele mediului decât cele din metale prețioase pure. Sunt mai sensibile de exemplu la umiditate, la poluanți, pot apărea pe suprafața lor producții de coroziune verzi, tipici cuprului (foto 3). În urma curățirilor mecanice sau chimice se poate întâmpla ușor ca stratul superficial obținut artificial cu diferite tehnici sau din metal prețios, să fie înlăturat împreună cu producții de coroziune, astfel se poate schimba aspectul estetic al textilei și se pot pierde informații importante privind istoricul și tehnica de elaborare a obiectului (foto 4). Așadar artefactele decorate cu fire pe bază de cupru necesită atenție sporită, mai multă „grijă”, atât în timpul restaurării cât și în timpul depozitării/expunerii lor.

Cercetarea tehnicii de confecționare a firelor metalice din epoca modernă (inclusiv a celor din metale prețioase și a celor pe bază de cupru), compararea surselor istorice păstrate cu rezultatele cercetărilor științifice sunt încă într-o fază de început.⁶ Însă deja din rezultatele obținute până acum reiese diversitatea acestor decorațiuni atât din punctul de vedere al materialelor utilizate cât și din punctul de vedere al realizării.

În continuare, după parcurgerea unui scurt istoric al acestor fire, vom descrie tehnica de confecționare și unele metode simple de identificare a firelor pe bază de cupru studiate până în prezent.

¹ Din „Prefața” lui Mokri Benjamin, scrisă pentru traducerea în limba maghiară din 1818 a operei lui Möller János din 1814 cu titlul „*Manufacturile europene și operele meseriei textile*”, vezi Möller 1818, VI.

² Vezi Járó 2003a, 163–178., respectiv firele identificate de atunci

³ Denumire folosită de Möller János (Johann Möller) pentru textilele decorate cu fire pe bază de cupru (textul original german a fost tradus în limba maghiară de către Mokri Benjamin la începutul sec. al 19-lea), vezi Möller 1818, 148.

⁴ Această denumire denota produsele de calitate mai slabă, vezi de ex. Reglementarea de prețuri din 1706 de la Levoca, vezi. Demkó 1887, 608–610.

⁵ Möller 1818, 32.

⁶ Câteva din publicațiile sintetizante: în cartea sa Barbara Rawitzer întocmește o incursiune în tehnica de elaborare a firelor „de Leon”, bazându-se în primul rând pe surse din sec. 19–20. (Rawitzer 1988). O descriere mai detaliată a tehnicilor din sec. 18–20 este oferită – pe lângă rezultatele analizelor – de Anne Rinuy privitor la firele metalice de pe textile turcești din acea perioadă. (Rinuy 1995) Rezultatele investigației unui număr mai mare de fire sunt publicate în două articole de Josephine Darrah (Darrah 1987, respectiv 1989/1990) Firele metalice analizate de către ea provin de pe textile datate pe sec. 17–20.

Confecționarea firelor metalice până la apariția firelor pe bază de cupru – scurt istoric

În lipsa datelor scrise privind tehnica de confecționare și a însemnărilor contemporane firelor metalice, respectiv în lipsa rezultatelor investigațiilor necesare, în prezent nu se poate stabili o „cronologie” a firelor metalice, nu se poate identifica începutul și sfârșitul intervalului de timp în care au fost utilizate acestea și foarte probabil nici în viitor nu vom avea posibilitatea aceasta. (Același lucru e valabil și privitor la definirea originii lor.) Confecționarea anumitor tipuri de fire era practică timp îndelungat în paralel în mai multe ateliere, de multe ori în regiuni îndepărtate între ele, tehnicile erau de obicei păstrate în secret, iar produsele finite erau larg răspândite de către comercianți. La câte o textilă ușor databilă, în special dintre cele mai valoroase, pe care le foloseau timp de decenii, le reparau, apoi le păstrau ca și comori, de multe ori pot apărea fire din epoci diferite, îngreunând datarea anumitor tipuri pe anumite perioade.⁷ Odată cu înmulțirea metodelor de investigare științifice se poate întocmi totuși o periodizare aproximativă a firelor metalice cele mai frecvente. Cu timpul, această cronologie poate deveni din ce în ce mai exactă și poate ajuta datarea textilelor decorate, altfel greu databile.

În continuare vom încerca – pe baza cunoștințelor actuale – să trecem în revistă ce tipuri de metale sau combinații de metale au fost cel mai frecvent folosite în Europa în diferite epoci la confecționarea firelor metalice înainte de apariția firelor pe bază de cupru.

În cele ce urmează ne vom referi cu termenul de fir metalic în general la toate decorațiunile realizate din fire de metal sau compuse din metal și material organic. Firele de metal se compun din două elemente morfofologice de bază: banda și sârma cu secțiunea circulară (sau aproape pătrată).

La începuturi⁸ benzile, respectiv sârmele de metal cu care se broda sau din care se țesau textilele, erau confecționate din aur, argint sau aliajele acestor metale prețioase, dar încă de prin secolul al 10-lea a apărut și banda de argint aurit.⁹ Fâșiile largi de câteva zecimi de milimetru erau tăiate din plăci sau folii de metal subțiri de câteva sutimi de milimetru, apoi le împleteau cel mai frecvent în jurul firelor de mătase sau mai rar în jurul firelor de in (miez textil), ușurând astfel țeserea, respectiv brodatul. În cazul benzilor din argint aurit, aurul apărea doar pe una din fețele benzii de argint (foliile de argint erau aurite doar pe o parte¹⁰), dar după ce erau împletite în jurul miezului textil, acestea păreau de aur. În această perioadă timpurie sârmele din metal prețios cu diametrul

de una-două zecimi de milimetru erau foarte rar folosite la decorarea textilelor.¹¹ În secolele 11–12 erau folosite în paralel aurul, argintul, aliajele acestora și benzile de argint aurite pe o parte. După cunoștințele noastre de până azi, începând din secolul al 13-lea aurul nu mai apare de sine stătător ca material de bază pentru fibre metalice, cel puțin în arta textilă europeană. În secolele următoare firele de culoarea aurului erau confecționate din argint aurit, iar cele argintii din argint și tot aceste metale prețioase vor apărea cel mai frecvent și pe firele combinate din metal și material organic (piele, hârtie, membrane de origine animală).¹² Din secolul al 14-lea datează acele textile importate în Europa probabil din Asia, ale căror fire metalice au fost obținute prin aplatizare prin ciocănire sau laminare din sârmă de argint aurit.¹³ Astfel stratul de aur este prezent pe ambele fețe ale benzilor de argint. După cunoștințele noastre de până acum, această tehnică s-a răspândit în manufacturile europene abia la sfârșitul secolului al 16-lea.¹⁴ Așadar cele două tipuri de aurire ale argintului au coexistat timp îndelungat și uneori se pot întâlni împreună în cadrul aceleași textile.¹⁵

Pe baza unor surse scrise și a unor investigații se poate afirma că din secolul al 15-lea – cel puțin în Europa – începe să fie folosit și cuprul în confecționarea firelor metalice. Un decret din 1423 dat de regele englez Henric al VI-lea amenință cu pedeapsă pe toți cei care amestecă „aurul sau argintul de Cipru” sau „aurul de Luca”¹⁶ cu „Latonul Spaniol” (alama spaniolă)¹⁷ și oferă spre vânzare produsele, broderiile decorate cu acestea înșelând astfel subalterii.¹⁸ Se cunosc câteva piese textile dateate pe această perioadă, la care decorația a fost realizată din fire de cupru.¹⁹ Firele de cupru erau folosite (și sunt și astăzi) în paralel cu firele din metale prețioase. Sârmele rar, în schimb benzile de cupru erau deseori împletite în jurul unui miez textil, la fel ca și cele din metale prețioase. Aceste fire apar în primul rând pe broderii și țesături mai puțin valoroase, pe stofe, decorând portul și căminele clasei mijlocii. În rândul aristocrației acestea erau utilizate doar la piese destinate utilizării de scurtă durată (ocasionale, ex. costume de teatru)²⁰, dar pe hainele nobilimii apar foarte rar. De exemplu, conform unui document din

⁷ Vezi de ex. Járó 2002a, respectiv Járó 2003b

⁸ Nu avem date privind introducerea firelor metalice în decorarea textilelor. Probabil una dintre cele mai timpurii referiri la această tehnică a artelor textile se găsește în Biblie: Exod 39, 2–3 (cca. sec. 13 î.Cr.)

⁹ Pe baza datelor investigațiilor până în prezent, vezi de ex. Hoke, Pertrachek-Heim 1977; Járó et al. 1990 etc.

¹⁰ Vezi descrierea lui Theophilus Presbyter din sec. al 12-lea: Theophilus (sec. al 12-lea.) 1986, cartea a 3-a, LXXVI., respectiv numeroase date de analiză

¹¹ Vezi ex. Geijer 1938, 68–74; Járó 2004a, 313–314.

¹² Vezi Indictor et al. 1989; Darrah 1989/90, 60., etc.

¹³ Date nepublicate

¹⁴ Bergstrand et al. 1999; Járó 2003b, 30–33

¹⁵ Tóth, Járó 1992, 65–68.

¹⁶ „aurul și argintul de Cipru”, respectiv „aurul de Luca” erau în acea perioadă denumiri ale firelor metalice de calitate inferioară, probabil din argint aurit și argint.

¹⁷ După considerația lui Stewart, „Spanish Lanton” era probabil un aliaj de cupru (Stewart 1891, 15.)

¹⁸ Stewart 1891, 14–15.

¹⁹ Vezi von Wilckens 1958, 32 (Nr. cat. 66) sau Járó 2002b, 57.

²⁰ S-au păstrat chitanțe din 1613, care menționează cantități mari de dantele de cupru cumpărate pentru costume teatrale. Costumele au fost purtate la carnavalul organizat cu ocazia nunții ficei regelui Iacob I al Angliei, Elisabeth. S-au păstrat chitanțe și din perioada 1593–1602, care fac referire la dantele de cupru cumpărate de actori, la Londra. (Despierres 1866, 37–44, respectiv 77, în Levey 1983, ref. 47 și 48)

1651 din Anglia, Thomas Violet, inspectorul trefilorilor de aur și argint englezi, a cerut socoteală maistrului Bradbourn, considerat om de încredere al reginei, pentru că acesta a folosit cupru (fir pe bază de cupru) la dantela de argint a unei doamne onorabile, precum și la haina și mantia lordului Carlisle.²¹ Aceste fire ieftine nu sunt frecvente nici pe textilele bisericești. Și prin calitatea firului central se manifestă că nu le considereau prea valoroase: de exemplu un decret regesc din 1586 a interzis în Franța folosirea mătășii drept fir central la aceste fire de aur sau argint „false”, doar ața (de in?) era admisă.²² Dar se pare că decretul nu a fost sau nu peste tot a fost respectat, întrucât monetăria de la Lyon a adus o hotărâre similară în 1688 interzicând folosirea concomitentă a firelor false cu cele adevărate (adică din argint aurit, respectiv din argint).²³ Petraschek-Heim citează un ordin austriac de mai târziu, din 1754, care impune utilizarea firelor de in sau a aței obișnuite în cazul firelor *de Leon*, adică de cupru.²⁴ Cele descrise mai sus ne arată și faptul că la datarea acestor fire, calitatea firului central în sine nu poate fi decisiv.

Desigur, în cazul oricărei variante este valabil că tehnica de manufactură s-a modificat de-a lungul timpului, devenind mai rafinată sau din contră, mai grosieră.

Tehnica de confecționare a firelor pe bază de cupru și metode simple de indentificare a acestora

Pe baza surselor scrise păstrate și a investigațiilor științifice vom încerca o reconstruire a tehnicii de confecționare a firelor pe bază de cupru. Sursele folosite de-a lungul acestor cercetări sunt surse scrise din acea epocă, în general diferite enciclopedii, dicționare, compilații de tipul manualelor, care au fost editate în Europa de la sfârșitul secolului al 17-lea, mai întâi în Franța, Germania, apoi în Anglia. Articolele acestora în general nu erau scrise de oamenii de specialitate ai acestor domenii și descrierile se adresează mai puțin oamenilor de specialitate, ci mai degrabă publicului larg, celor interesați. Același lucru este valabil și în cazul acelor opere italiene din secolul 16–17, care de altfel erau considerate lucrări de specialitate (deși nu dedicate prelucrării metalelor, și în special nu confecționării firelor), din care ne-am inspirat deasemenea foarte mult. Nici specialiștii care au efectuat investigațiile științifice nu au avut/nu au experiență practică în confecționarea acestor elemente decorative, care se pot considera obiecte de giuvaerie specială. Inexactitățile provenite din această situație – sperăm că – se vor putea coriga pe baza rezultatelor unor eventuale experimente de reproducere ulterioare.

Cunoașterea tehnicilor de manufactură a acestor fire ușurează identificarea lor, respectiv interpretarea rezulta-

telor analizelor simple microscopice, microchimice sau cu aparatură complexă. Această sinteză încearcă totodată să vină în ajutorul acelor care cor să studieze sistematic aceste fire sau doar ocazional în cazul câte unei textile. „Colecția” nu este nicidecum completă, în special analiza firelor din secolele 18–20, respectiv cercetarea și studierea descrierilor tehnice de confecționare poate identifica în viitor multe alte variante.

Firele pe bază de cupru vor fi studiate în structurarea următoare, bazată pe compoziție: cupru aurit, cupru argintat, cupru argintat și apoi aurit, alamă, cupru acoperit cu alamă și alte fire pe bază de cupru identificate la textilele din secolele 19–20. În cadrul acestor grupări principale vom trata separat diferitele tehnici de confecționare.

În cazul fiecărui tip de fir prezentat vom indica mai întâi sursa (descriere contemporană, rezultat de analiză, date din literatura de specialitate, etc.), pe baza căreia am încercat reconstruirea tehnicii de confecționare. Pentru o înțelegere mai bună a diferitelor etape de prelucrare, am inserat ilustrații simple. La fiecare variantă descriem pe scurt cel mai timpuriu și cel mai recent exemplu, dacă avem asemenea cunoștințe. Rezultatele analizelor provin parțial din cercetări proprii, parțial din publicații din străinătate. În urma acestora descriem posibilitățile simple de indentificare a diferitelor variante principale, cum ar fi cupru aurit, cupru argintat, etc, indiferent de tehnica de realizare, cum ar fi de exemplu tehnica de aurire sau de argintare a cuprului. Metodele microchimice clasice sau metodele de microscopie optică de cele mai multe ori nu sunt adecvate pentru indentificarea exactă a stratigrafiei sau în cazul aliajelor, pentru indentificarea calitativă și cantitativă a diferitelor elemente de aliere, dar sunt adecvate pentru indentificarea tipului de bază, a principalelor materiale, a structurii stratificate a sârmei sau a benzii. (Nu se poate decide de exemplu tehnica de argintare în cazul unui cupru argintat, dar putem deosebi că este vorba de un cupru argintat și nu de argint masiv.) Despre tehnicile de indentificare morfologică și despre analizele materialelor care se pot efectua cu ușurință în laboratorul de restaurare am discutat detaliat într-un articol precedent.²⁵ De aceea în studiul de față vom prezenta doar acele caracteristici principale ale firelor de cupru care se pot studia la microscop optic și testele microchimice necesare indentificării. Precizăm încă de acum că înainte de prelevarea probelor este necesară studierea atentă a întregii textile cu ajutorul unei șupe sau al unui microscop. Astfel se poate deduce în majoritatea cazurilor dacă avem de-a face cu reparații ulterioare sau cu fire originale, respectiv se poate alege locul, de unde se pot preleva probele cele mai relevante cu invazivitate minimă.

Nu vom dezbate metodele de investigare cu aparatură complexă, care sunt adecvate pentru o cunoaștere mai profundă a tehnicii de elaborare. Apelarea la acestea este necesară în cazurile, când se caută răspunsuri la întrebări legate de istoria tehnicii sau de istoria artei, respectiv în cazurile,

²¹ Glover 1979, 11.

²² Ordonanța regelui francez, Henri al III-lea este citat de Savary (Savary des Bruslons 1750, Vol. 2, 1596)

²³ Jugement de la Monnoye de Lyon 1688

²⁴ Ordonanță din 1754, în Codex Austriaca, Anm. 4, 914. vezi. Petraschek-Heim 1979/1980, 166.

²⁵ Járó 2004b, 74–77

când firele metalice sunt puternic sau complet corodate, astfel încât orice informație privind tipul de fir utilizat se poate obține doar prin analiza produșilor de coroziune.

Sârme și benzi de aramă aurită, respectiv variantele acestora împletite în jurul unui miez textil

Sursele scrise pomenesc deseori arama aurită ca material de bază a firelor metalice, dar nu prea există date din analize care să dovedească aplicarea tehnicilor de confecționare menționate în sursele scrise. În cele ce urmează vom încerca reconstruirea unor tehnici pe baza unei descrieri din sec. al 16-lea și mai multe din sec. al 19-lea.

Arama aurită cu foiță de aur

Dintre sursele cunoscute de noi, contemporane tehnicii, opera citată a lui Biringuccio relatează pentru prima oară despre tehnica de confecționare a sârmei de aramă aurită.²⁶ Conform acesteia, mai întâi trebuie turnat o prismă de aramă, care se rotunjește prin ciocănire, se șlefuieste și se lustruiește.²⁷ La bastonul obținut astfel se fixează foiță de aur subțiată prin ciocănire și se încălzește într-o sobă mică la flacăra de cărbune și lemn de frasin până aproape de topire. În etapa următoare trebuie frecat cu o piatră (ex. hematită) sau cu o bucată de lemn, astfel încât aurul să adere uniform de aramă. Trebuie lăsat să se răcească, apoi iar se încălzește și se ciocăne atât de subțire (la unul din capete) încât să se potrivească în gaura cea mai mare a trefilului. Urmează trefilarea sârmei. Autorul nu menționează că sârma s-ar folosi și împletit în jurul unui miez textil sau ca bandă laminată. De altfel consideră confecționarea firelor aurite sau argintite „înșelăciune supărătoare”.²⁸

Principalele etape ale tehnicii de prelucrare sunt ilustrate în *figurile 1* și *2*. Schema simplificată a procesului a fost elaborată pe baza descrierii citate a lui Biringuccio și a desenului realizat de Barker.²⁹ *Figura 2* prezintă principalele unelte de trefilare desenate de Biringuccio³⁰ (respectiv ilustrațiile explicative ale acestuia).

Biringuccio descrie aproape literal același procedeu ca și o rețetă scrisă în limba greacă cu aproximativ 100 de ani mai veche referitoare la confecționarea sârmei de argint aurit.³¹ Nu e exclus că deja pe vremea aceea erau încercări de a aurii cuprul cu aceeași tehnică.

În mod interesant, sursele din secolele 17–18 studiate de noi nu pomenesc sârma de cupru aurit. Ba mai mult, Hübner accentuează în 1722 că dacă se dorește aurirea cuprului, acesta trebuie mai întâi argintat.³² În schimb, la începutul secolului al 19-lea, Möller descrie o metodă asemănătoare celei amintite mai sus. Iată această rețetă, care a fost tradusă în limba maghiară de către Mokri Benjámín: „și anume când din argint se trefilează sârme groase... Acestea se acoperă cu foiță de aur, și se leagă strâns cu hârtie și sfoară. Împreună cu acestea se introduc în foc, după care se șlefuiesc pentru ca aurul să se unească bine cu argintul. După ce aurirea a fost efectuată, sârma se trece prin găurile tot mai mici ale fierului de trefilare, până când se obține grosimea dorită. Chiar dacă aceste sârme se subțiază până la grosimea unui fir de păr, aurirea va fi uniformă pe ele, iar argintul nu transpare nicăieri... *Notă*. Sârmă de aur falsă sau neadevărată se face și din sârmă de cupru aurit.”³³ Autorul menționează într/un alt capitol al cărții sale că sârma „...se aplatizează cu un laminor și se țese în pasmant cu ață sau mătase.”³⁴

Desenul ilustrând principiul confecționării benzilor din sârmă³⁵, respectiv o pereche de cilindrii, folosită și în zilele noastre, sunt prezentate în *figura 3*. Stratul de aur se găsește pe ambele fețe ale benzii „aplatizate”, fâșia de cupru este aurită pe ambele fețe. „Calitatea” sârmei depinde de numărul straturilor de foiță de aur. Dacă stratul de aur este subțire (de câteva zecimi de micron), sârma sau banda are o nuanță roșiatică deoarece baza de cupru transpare. În cazul auririi în strat gros, suprafața e asemănătoare aurului masiv.

Dicționarul tehnic al lui Karmasch și Heeren doar menționează acest tip de sârmă, dar nu descrie tehnica de elaborare.³⁶

La textilele din secolele 15–17 nu am reușit încă identificarea sigură a sârmei de cupru aurit sau a benzii laminate din aceasta³⁷ și nici în literatura de specialitate nu am găsit rezultate despre asemenea analize. Darrah a identificat drept bandă de cupru aurit, respectiv drept varianta acesteia împletită în jurul unui miez de bumbac la dantela și franjurile unei rochii engleze datate pe 1730 și la probele prelevate din draperia unui teatru de marionete venețian din 1734.³⁸ Tehnica de confecționare nu este relatată de către autorul englez, dar poate coincide cu metoda descrisă mai sus.

²⁶ Biringuccio (1540) 1925, 449.

²⁷ Textul în traducerea germană a lui O. Johannsen: „Für die Fabrikation dieses Drahtes giesst man sich einen Kupfer- oder Feinsilberzain, schmiedet ihn unter dem Hammer rund und feilt und glättet ihn.” Biringuccio (1540) 1925, 449.

²⁸ În traducerea germană a lui O. Johannsen: „Wenn aber einer einen noch ärgeren Betrug anstrebt, macht er die Seele nicht aus Feinsilber sondern aus Kupfer...”, Biringuccio (1540) 1925, 449.

²⁹ Barker 1980, 6.

³⁰ Biringuccio (1540) 1925, 448.

³¹ Rețeta publicată de Berthelot în 1883 provine dintr-o lucrare medievală în limba greacă despre meșteșugul aurar. Autorul este necunoscut. Manuscrisul datează – conform unei însemnări – din 1478, dar rețetele descriu practica unor perioade diferite, vezi Anon. (sec. 15?)

³² Hübner 1722, 1084–1085.

³³ Möller 1818, 18.

³⁴ Möller 1818, 148.

³⁵ Barker 1980, 6.

³⁶ Karmasch, Heeren 1877, Band II., 651.

³⁷ Pe o textilă brodată, din sec. 15, am găsit – pe lângă multe alte tipuri – un fir aparent din cupru, pe suprafața căruia s-a putut identifica o cantitate foarte mică de aur (cca 1%). Noi investigații pot adevăra sau dezminți presupunerea, cum că la confecționarea acestui fir s-ar fi folosit fâșie de cupru aurit. Fâșia a fost împletită de la dreapta la stânga, adică în Z, în jurul unui miez de fire de mătase de un galben viu. Partea ceasată a broderiei pare a fi o intervenție ulterioară.

³⁸ Darrah 1989, 55–60.

Arama aurită prin metode electrochimice (tehnica de galvanizare)

Din a doua jumătate a secolului al 19-lea aurirea putea fi efectuată și prin metode electrochimice (galvanizare).³⁹ Bock notează în 1884 că descoperirea „vremurilor noi” este a.n. aurire la rece, în cursul căreia mai întâi se dizolvă „aur de clor” (clorură de aur) în cianură de potasiu.⁴⁰ Soluția este încălzită și se imersează sârma (sau banda), respectiv varianta acestora împletită în jurul unui miez textil.⁴¹ Autorul nu menționează utilizarea curentului electric, cu toate că separarea aurului prin utilizarea curentului electric în băile în cianură se cunoștea încă din anii 1840.⁴² Metalul ce urma a fi aurit era legat la polul negativ (catod) al sursei de curent continuu, iar la polul pozitiv putea fi platină sau aur. Dacă banda era imersată împletită în jurul unui miez textil, în funcție de tipul împletiturii în unele cazuri aurul se depunea doar pe fața exterioară a benzii⁴³, rezultând o bandă aurită pe o singură parte. Calitatea sârmei de cupru aurit, grosimea stratului de aur depindea de timpul „petrecut” în baia de aurire.

Schema simplificată a procesului vezi la procesul de galvanizare a argintului, la capitolul următor (fig. 4–5).

Nu am identificat până în prezent fire metalice din cupru aurit pe cale electrochimică și nici în literatura de specialitate nu am găsit date în această privință.

Identificarea cuprului aurit⁴⁴

Observată la microscop sârma, respectiv banda de aramă aurită aflată în stare bună, necorodată are – în funcție de grosimea stratului de aur – culoare roșiatică sau aurie. În zonele unde suprafața este deteriorată sau stratul de aur s-a tocit, apare arama. Dacă banda a fost laminată din sârma sau a fost galvanizată, pe ambele părți ea pare a fi din aur. Pe baza imaginii microscopice a suprafeței firul de cupru aurit aflat în stare bună este foarte greu de deosebit de aur sau de alte imitații de aur (ex. argint aurit, cupru argintat și apoi aurit, alamă, etc.) Analizând secțiunea transversală se poate evidenția dacă acea sârmă sau bandă are sau nu miez de cupru. Pentru această investigație este necesară o mărire de cel puțin 50 de ori. O altă metodă pentru stabilirea culorii sâmburelui metalic este zgărirea suprafeței cu un bisturiu ascuțit pentru a îndepărta stratul superficial și astfel se poate observa dacă există diferență de culoare între suprafața și mijlocul sârmei sau benzii.

³⁹ Bock 1884, 37.

⁴⁰ Aurul dizolvat în amestecul concentrat al acidului azotic cu acid clorhidric (proporție de volum 1:3, a.n. apă regală) formează clorură de aur, care se dizolvă în cianură de potasiu.

⁴¹ Bock 1884, 31–32.

⁴² Lins 2000, 245–249.

⁴³ Acest fenomen a fost observat la fire de argint aurite prin galvanizare. Putem presupune că în cazul firelor de cupru aurite prin această metodă, situația este asemănătoare.

⁴⁴ Precum nu avem la dizpoziție probe de fir de cupru aurit în stare bună, posibilitățile de identificare ale acestora se poate prezenta doar teoretic, fără ilustrații.

Dacă una din fețele benzii este aurie, iar cealaltă (interioară) este roșiatică, atunci acea bandă a fost aurită în stare împletită, prin galvanizare.

Dacă picurăm pe suprafața sârmei sau a benzii o soluție 1:1 de acid azotic⁴⁵ și apă distilată, cuprul se va dizolva spumegând, soluția devine verzuie, iar aurul se depune în forma unor fășii sau solzi. Firele argintate și apoi aurite se „comportă” la fel în prezența acidului nitric (vezi mai târziu la tipul respectiv de fire). Cele două variante se pot deosebi doar prin dizolvarea unor probe mai lungi, fragmente de cel puțin 10mm, la soluție adăugându-se o picătură de soluție de clorură de sodiu⁴⁶: în cazul nostru nu se va observa nici o schimbare, iar în prezența argintului soluția devine albă, opalescentă.

Reacție asemănătoare se petrece și în cazul *argintului nou aurit* sau mai întâi argintat și apoi aurit. Dar la aceste variante miezul sârmei sau al benzii este de culoare argintie (vezi acolo).

Sârmele și benzile de aramă argintate și variantele acestora împletite în jurul unui miez textil

Se cunosc mai multe metode de confecționare a sârmei, respectiv a benzilor de cupru argintat. Argintarea cuprului se putea obține cu foiță de argint, prin galvanizare, respectiv se cunoaște varianta sârmei de argint „căptușite” cu cupru, precum și varianta laminată a acesteia.

Diferitele tipuri au putut fi identificate și pe textile ca materii prime pentru firele metalice.

Aramă argintată cu argint

Biringuccio menționează că sârma argintată se obține prin metode similare celor aurite.⁴⁷ Găsim date scrise și în secolele următoare, ba chiar și pagină de internet⁴⁸ din secolul 21, care prezintă practic aceeași metodă.⁴⁹ Banda obținută prin laminarea acestei sârme va fi acoperită pe ambele fețe de stratul de argint.

Cele mai timpurii exemple cunoscute nouă provin de la textile datate pe sec. al 16-lea: de la o broderie și de la o maramă provenită din săpături arheologice. Broderia este probabil de origine spaniolă, banda de cupru argintată pe ambele fețe a fost împletită în jurul unui miez textil din bumbac de culoare naturală. Împletitura urmărește direcția din stânga spre dreapta, a.n. torsiune S.⁵⁰ La marama găsită

⁴⁵ La un volum cunoscut de apă distilată (ex. 10ml) se adaugă atent, picurând același volum (deci 10 ml) de acid azotic concentrat (de obicei 63–65%), apoi se amestecă bine soluția.

⁴⁶ Se folosește soluție de clorură de sodiu de min. 10 %.

⁴⁷ Biringuccio 1540/1925, 449.

⁴⁸ Carlhian Manufacture 2008

⁴⁹ Vezi ex. Dicționarul Universal al lui Savary (Savary des Bruslons, J. 1750, 1586–1596.), Enciclopedia lui Diderot, care se bazează în multe privințe pe această sursă (Diderot, D., Le Rond d'Alembert, J., 1765, Tome 16, 348.), dintre sursele de sec. 19 de ex. Dicționarul Tehnic al lui Karmasch și Heeren (Karmasch und Heeren 1877, Band II., 651.)

⁵⁰ Nepublicat.

pe un sit arheologic din Ungaria – pe lângă alte tipuri de fire metalice – s-a utilizat și un fir de cupru acoperit cu argint în strat subțire.⁵¹ Aceste fire au fost confecționate probabil prin tehnica descrisă de Biringuccio.

Aramă argintată electrochimic (prin galvanizare)

Din anii 40 ai secolului al 19-lea firele de cupru argintat se puteau obține și prin imersarea sârmei, a benzii sau (sau a variantelor acestora împletite în jurul unui miez textil) într-o baie de argintare, în care stratul de argint era depus pe suprafața metalică pe cale electrochimică. În surse de secolul 19 nu am găsit încă referire la această tehnică, dar pe baza datelor obținute în urma investigațiilor pare foarte probabil aceasta era deja folosită în acea perioadă. Procedul era probabil identic cu cel al auririi (vezi acolo). Dacă banda de cupru era imersată împletită în jurul unui miez textil, în unele cazuri argintul se depunea doar pe latura exterioară a benzii, rezultând o bandă argintată pe o singură față. Nu avem cunoștință că și în zilele noastre s-ar mai arginta cuprul cu această metodă pentru a confecționa fire metalice. Etapele procedurii în cazul sârmei sunt ilustrate în *fig. 4*, iar în cazul benzilor împletite în *fig. 5*.

Am reușit să identificăm benzi de cupru argintate cu mare probabilitate prin galvanizare la dantele din secolul 19. (ex. *foto 2 și 4*) Benzile de aramă argintată în strat foarte subțire le împleteau în jurul firelor de bumbac albe în formă de S, respectiv Z. Cele mai recente piese textile la care am mai identificat acest tip de fir metalic datează din secolul al 20-lea. Un astfel de exemplu este dantela unei maramă din Ungaria, datând din 1930. Dantela a fost realizată din bandă de aramă argintată în strat subțire pe ambele fețe și din bandă argintie (de aramă argintată în strat subțire pe ambele fețe) înfășurată în jurul unui miez textil din bumbac alb⁵² (*foto 5*).

Pe baza datelor de până acum putem afirma că la benzile de aramă argintată se foloseau ca fire centrale pe lângă bumbacul alb, mătasea și inul.

Argint „căptușit” cu aramă

Rinuy – făcând trimitere la datele publicate de Pariset – notează că Bocuze a brevetat în 1866 metoda firelor „căptușite”. Principiul metodei constă în introducerea unui baton de cupru într-un cilindru de argint din care apoi se trefilează sârma. De grosimea peretelui cilindrului de argint depinde grosimea stratului de argint pe sârmă și implicit calitatea acesteia.⁵³ Barker descrie o altă metodă asemănătoare, introdusă în Anglia în 1920. Autorul notează că mai întâi se toarnă un drug de argint, care se găurește în mijloc și în acea gaură se introduce un

baton de cupru. Proporția argint-cupru este 50–50%. Din baton se formează sârma și apoi se acoperă cu aur. Dar menționează că se comercializează și neaurit, ca fir metalic.⁵⁴ Cele două metode sunt probabil interpretări diferite ale aceleași metode.

Poate că prin noi investigații se va putea stabili de când se aplică aceste tipuri de sârme și benzi în confecționarea firelor metalice și procedul exact al elaborării. În cazul benzilor laminate din sârmă de argint „căptușit”, ambele fețe sunt acoperite în argint (în strat relativ gros).

Etapele confecționării sârmei de argint căptușite sunt ilustrate – pe baza descrierii lui Barker – în *fig. 6*.

Rinuy a identificat sârmă de argint „căptușit” la textile date pe secolul 19.⁵⁵

Identificarea cuprului argintat

La microscop optic, eșantionul de sârmă sau bandă din aramă argintată în stare intactă sau doar puțin corodată este de culoare argintie sau puțin roșiatică în funcție de grosimea stratului. Acolo unde argintirea s-a tocit, transpare arama (*foto 6*). La fel ca în cazul firelor aurite, dacă banda a fost confecționată prin laminarea unei sârme sau a fost introdusă în baia de argintare în stare de bandă, ambele fețe sunt acoperite în argint (*foto 7*). În cazul sârmelor și benzilor păstrate în stare bună, arama argintată se deosebește greu de argint sau de alte imitații de argint, dar analizând secțiunea transversală sau îndepărtând stratul superficial se poate dovedi faptul că metalul de bază este arama. Dacă o față a benzii este argintie, iar cealaltă (cea interioară) este roșiatică, atunci – foarte probabil – argintirea s-a efectuat prin galvanizare în stare împletită în jurul unui miez textil.

În caz că un fir de culoare roșiatică este acoperit cu produși de coroziune neagră (ex. *foto 4*), putem suspecta că firul a fost argintit.

Dacă picurăm pe suprafața unui fir în stare bună, de culoare argintie o soluție 1:1 de acid azotic în apă distilată, mai întâi se va dizolva stratul de argint producând spumă, apoi se va dizolva arama schimbând culoarea soluției în verde. Picurând soluție de clorură de sodium (sare de masă) în această soluție, se va forma un precipitat alb, și anume clorură de argint, dar culoarea acesteia va părea verzuie datorită soluției verzi de cupru (azotat de cupru). (*foto 8*)

În cazul firelor învelite cu strat de coroziune neagră, de obicei identificarea argintului este posibilă doar prin metode de investigare cu aparatură complexă (dacă substanța neagră este produsul de coroziune al argintului și nu al cuprului).

⁵¹ Járó et al. 1998, 128.

⁵² Járó et al. 2000, 100.

⁵³ În franceză: „trait fourré” franciăul. (Rinuy, A. 1995, 17.) Despre inventator nu am găsit informații până în momentul de față.

⁵⁴ Barker 1980, 7.

⁵⁵ Nu reiese evident care fire de argint din sec. al 19-lea s-au realizat în această tehnică, dar sunt incluse și imagini (5. și 17.), pe care la secțiunea longitudinală se poate observa stratul gros de argint (Rinuy 1995, 25–26.)

Sârme și benzi din aramă argintată și apoi aurită, respectiv variantele acestora împletite în jurul unui miez textil

Firele din cupru argintat și aurit deasemenea se pot obține prin mai multe metode. În cazul variantelor celor mai timpurii argintarea și aurirea s-au efectuat prin aplicarea foițelor, dar se cunoaște și metoda prin galvanizare, precum și varianta sârmei și benzii de argint „căptușite” cu cupru și aurite în final.

Aramă argintată și apoi aurită cu foiță

Spre deosebire de firele argintate și cele aurite, Biringuccio nu pomenește tehnica firelor acoperite cu strat dublu de metal prețios. Probabil acesta se poate explica prin faptul că acest tip de fir metalic era necunoscut încă în regiunea în care autorul și-a strâns informațiile sau nu i-a captat atenția, eventual această „etapă tehnică în plus”, prin care se putea conferi firelor aspectul argintului aurit, a fost păstrat secret. În acest caz sub stratul subțire de aur, în locul culorii roșiatice a aramei, transpărea culoarea cenușie a argintului, așadar se obținea un fir de un galben mai deschis decât în cazul sârmei de cupru aurit direct (fără strat intermediar). Benzile obținute din astfel de sârmă prin ciocănire sau laminare erau benzi de cupru argintate-aurite pe ambele fețe.

Prima descriere tehnică cunoscută nouă a acestei tehnici a publicat-o Savary des Bruslons în al său Dicționar Universal de Comerț, în prima jumătate a secolului al 18-lea.⁵⁶ Celelalte surse studiate datând din secolele 18–20 – cu excepția lui Möller – pomenesc cuprul argintat-aurit ca materie primă a firelor metalice⁵⁷, Krünitz făcând mențiunea că această variantă este produsă de francezi.⁵⁸ Surse din secolul 20⁵⁹ și o pagină de internet din secolul 21 publică această metodă (menționând că în zilele noastre rar se mai confecționează fire metalice de acest tip).⁶⁰

Pe baza descrierilor, tehnica de confecționare este asemănătoare cuprului argintat, dar în acest caz batonul de cupru argintat este învelit în foiță de aur înainte de trefilarea sârmei (fig. 7).

Cel mai timpuriu exemplu studiat de noi, care cu mare probabilitate s-a confecționat prin această tehnică, este o cuvertură decorativă de șă⁶¹, provenită din Spania sau eventual din Praga⁶². Una din firele metalice cu care s-a

realizat broderia, este împletită cu o bandă a cărei secțiune transversală este aproape pătrată, ceea ce arată că sârma a fost doar ușor laminată. Firul cu o structură morfologică foarte complexă, conține trei astfel de benzi groase, dintre care două erau prinse de o sârmă foarte subțire (bandă de argint aurit, împletită în jurul unui miez textil), iar a treia este înfășurată în jurul acestei împletituri (foto 9).

La varietățile împletite am identificat până acum mătasea ca miez textil central, respectiv într-una din cazuri, banda era împletită în loc de miez textil central, în jurul unor sârme din aliaj de cupru și zinc⁶³ (foto 10).

Aramă argintată și apoi aurită pe cale electrochimică

O altă metodă de argintare-aurire este cea prin galvanizare. Dicționarul Tehnic al lui Karmasch și Heeren din 1877 nu publică încă această metodă, dar cu șapte ani mai târziu, Bock deja o menționează în lucrarea sa.⁶⁴

Conform unei descrieri din 1927 sârma sau banda de cupru argintat, respectiv varianta lor împletită în jurul unui miez textil se imersau într-o baie de aurire cu cianură fiind conectate la catodul (polul negativ) sursei de current, în timp ce anodul (polul pozitiv) era un fir de platină.⁶⁵ Nici acest articol și nici Bock nu descrie procedeul argintării, dar se poate presupune că acesasta s-a realizat tot prin galvanizare. În cazul în care firul se așeza în baia de aurire în stare împletită, partea interioară era de multe ori neaurită sau doar cu urme de aur, astfel stratigrafia benzii arată doar patru straturi în loc de cinci.

Argint „căptușit” cu aramă, aurit prin galvanizare (?)

Glover, făcând referire la o publicație privată, notează că și în momentul scrierii articolului, în 1979, mai sunt în uz sârme de argint aurite, ale căror miez este cupru.⁶⁶ După relatarea sa, argintarea cuprului era realizată prin aceeași metodă ca și cea publicată de Barker (vezi la argintul căptușit cu aramă). Despre felul auririi nu scrie nici unul dintre autori, dar în faza de sârmă (de după trefilare) numai de galvanizare poate fi vorba, așadar acest tip de fir era înterbuințat din a doua jumătate a secolului al 19-lea.

Pe baza rezultatelor de investigații publicate în literatura de specialitate, nu se poate stabili cu precizie despre probele prelevate de pe textilele din secolele 19–20 dacă acestea au fost acoperite cu metale prețioase prin metode tradiționale sau prin galvanizare.⁶⁷ Numai în cazul unui fir metalic luat de pe un costum din secolul 19. se poate afirma cu mare probabilitate că banda de cupru argintat (prin galvanizare?) s-a imersat în baia de aurire deja împletită (în torsiune Z) în jurul unui miez textil din bumbac gal-

⁵⁶ Prima ediție post mortem a dicționarului – în două volume – a apărut în 1723. Noi am avut ocazia să studiem ediția a șasea, din 1750. În această ediție sunt notate deja completările, dar sârma de cupru argintată și apoi aurită apare în aceeași formă ca și în prima ediție. (Savary des Bruslons 1750, 1596–1597.)

⁵⁷ Diderot, *Le Rond d’Alembert* 1765, Tome 16, 348.; Beckmann, 1790, *Drittes Band, Erstes Etud*, 79.; Karmasch und Heeren 1877, *Band II.*, 651.

⁵⁸ Krünitz 1788, *Band 19.*, 408.

⁵⁹ *Un Lyonnais* 1927, *Février*, 137. și 1927, *Mars*, 228–229.

⁶⁰ *Carlhian Manufacture* 2008

⁶¹ Tóth A., Járó M. 1992, 66–67.

⁶² *Cat. Esterházy* 2006, *Nr. de cat.*: 35.

⁶³ Rezultat nepublicat.

⁶⁴ Bock 1884, 37.

⁶⁵ *Un Lyonnais* 1927, *Mars* 233.

⁶⁶ Glover 1979, 3–4.

⁶⁷ Vezi ex. probele textilelor din sec. 19–20 cu nr. de cat. 4, 6, 7, 17 și 42 (Rinuy 1995, 18–21) sau Darrah 1989, probele 55 și 35), deoarece autorii nu specifică dacă probele au fost aurite doar pe o parte sau pe ambele.

ben, astfel stratul de aur fiind aplicat pe latura exterioară a firului cu ajutorul curentului electric.⁶⁸

Identificarea cuprului argintat-aurit

La microscop optic sârma este aurie, în secțiunea transversală, centrul este roșu. Dacă s-a laminat din sârmă aurită, ambele fețe sunt aurite. Dacă banda de cupru argintat a fost cea imersată în baie, de asemenea ambele fețe vor părea de aur. În stare bună, cuprul argintat și aurit se distinge greu de aur sau de alte imitații de aur. Dacă o față a benzii este aurie, cealaltă (interioară) este argintie și centrul secțiunii transversale este roșie, atunci aceasta a fost aurită prin galvanizare în stare împletită în jurul unui miez textil.

Dacă picurăm pe suprafața sârmei sau benzii de culoare aurie (*foto 11*) o soluție 1:1 de acid azotic și apă distilată, acesta va spuma și se va dizolva argintul și cuprul, soluția devenind verzuie, iar aurul rămâne în urmă. Dacă proba a fost destul de lungă sau stratul de argint a fost destul de gros (adică soluția conține argint în cantitate suficientă), atunci la adăugarea unei picături de soluție de clorură de sodiu, lichidul devine opac (se formează precipitat alb de clorură de argint) (*foto 12*).

Benzi și sârme de alamă și variantele acestora împletite în jurul unui miez textil

Datarea „descoperirii”, respectiv a începutului utilizării aliajului cupru-zinc, de culoare aurie, numit alamă diferă la fiecare sursă scrisă.⁶⁹ Corelând toate aceste date se poate totuși afirma cu certitudine, că romanii cunoșteau deja acest aliaj și îl foloseau la confecționarea diferitelor obiecte.⁷⁰ Însă despre utilizarea alamei ca metal de bază a firelor metalice folosite în decorarea pieselor textile, nu cunoaștem date scrise decât abia din surse de secolul 18, contemporane utilizării.⁷¹ În schimb prin investigații științifice s-a putut identifica alamă și pe textile de secolul 15–16.⁷² Confecționarea firelor era posibilă prin mai multe metode.

Benzi de alamă tăiate (?) din folie

Plăci subțiri din aliajul cupru-zinc, de culoare aurie, adică folii de alamă s-au putut confecționa încă de pe vremurile când zincul, ca metal nu a fost cunoscut, întrucât până pe la jumătatea secolului al 18-lea în Europa cuprul nu se topea alături de zinc în formă de metal, ci ca minereu, astfel obținându-se un aliaj cât-de-cât maleabil, dar cel mai potrivit turnării.⁷³ Biringuccio menționează că a văzut într-un atelier milanez cum un alt muncitor a ciocănit alama în „foiță de aur” (adică probabil într-o placă

la fel de subțire).⁷⁴ Probabil că din plăci de alamă sau din sârme ciocănite în fâșii mai late se tăiau benzi înguste, precum din aur și din argint, și acestea se utilizau la confecționarea firelor metalice, imitând benzile de aur.

Tehnica tăierii benzilor înguste din folie subțire – dacă se practica această metodă – coincide probabil cu cea a benzilor tăiate din metale prețioase.⁷⁵

Până acum nu am identificat fir de alamă obținută în mod dovedit din bandă tăiată din folie.

Sârme din alamă și benzi laminate din acestea

Sârma de alamă este menționată deja din secolul al 12-lea de către Theophilus.⁷⁶ Însă în această perioadă probabil nu puteau confecționa sârmă atât de subțire încât să se poată țese și coase cu aceasta, sau să se poată ciocăni din ea bandă destul de îngustă.

Aproximativ cu 200 de ani mai târziu, mecanizarea acestui proces, folosirea forței hidraulice în acest scop a făcut posibilă confecționarea sârmelor de alamă fine.⁷⁷

Date despre utilizarea acestora ca fire metalice apar abia la Möller, la începutul secolului al 19-lea: „Pasmante de aur false sunt confecționate nu doar din sârmă de aramă aurită, ci și din sîrmă de alamă. Pentru a obține alamă potrivită pentru acest scop, cuprul pur se topește împreună cu zinc pur.”⁷⁸

Probabil benzile menționate de Brachwitz au fost obținute prin ciocănirea/laminarea sârmelor trase astfel. Benzile împletite în torsiune S în jurul firelor de bumbac alb erau țesute în cuverturi de secolul 15–16 drept decorație.⁷⁹ În secolele mai târzii firele de alamă erau folosite la dantele ieftine (*foto 13*), astfel de sârme și benzi putând fi identificate și pe textile de secolul 20. Ex: la franjurile unui steag din 1938 s-a folosit bandă de alamă împletită în formă de S în jurul unui fir de bumbac galben.⁸⁰

În unele cazuri putem întâlni și mătasea ca miez textil.⁸¹

Identificarea alamei

La microscop optic atât suprafața, cât și nucleul secțiunii transversale sunt de culoare aurie. În cazul firelor în stare bună este greu de deosebit de aur.

Dacă picurăm pe suprafața sârmei sau benzii o soluție 1:1 de acid azotic în apă distilată, proba se va dizolva complet spumegând, iar soluția se va colora în verde deschis.

⁶⁸ Nepublicat.

⁶⁹ Vezi ex.: Balázs 1996, 72. sau Habashi (nedatat)

⁷⁰ Datele de analiză nepublicate ale unor obiecte de metal din epoca romană.

⁷¹ Ex.: Krünitz 1780, Band 19., 456. sau mai târziu Möller 1818, 148.

⁷² Brachwitz 1998, 23–27.

⁷³ Vezi ex. Habashi (nedatat), 3.

⁷⁴ În traducerea germană: „Der eine schlug das Messing zu Blattgold aus.”, Biringuccio 1540/1925, 81.

⁷⁵ Vezi ex. Descrierea procesului de elaborare (fluxul tehnologic) în lucrarea lui Theophilus Presbiter (Theophilus (12. sz.) 1986, cartea a 3-a, LXXVI.)

⁷⁶ Theophilus (nr. 12.) 1986, cartea a 3-a, XXXIX.

⁷⁷ De exemplu în 1474 au comandat sârmă de alamă din Nürnberg (Schulte 1923, 209.)

⁷⁸ Möller 1818, 148.

⁷⁹ Brachwitz 1998, 23–27.

⁸⁰ Járó et al. 2000, 99–100.

⁸¹ Járó 2003b 35.

Sârme și benzi de aramă alămită, respectiv variantele acestora împletite în jurul unui miez textil

În lipsa datelor publicate în literatura de specialitate și a investigațiilor științifice deocamdată nu se poate nici măcar estima data apariției firelor metalice de acest tip. O variantă a acestora (probabil cea mai timpurie) este cea a sârmei de aramă învelită în folie de alamă, iar o altă variantă este a.n. aramă cimentată.

Aramă învelită în folie de alamă

Această tehnică este descrisă mai întâi în Enciclopedia lui Diderot⁸² și apoi în scrierile lui Möller⁸³. Nici una dintre aceste surse nu menționează că aceste tipuri de sârme și benzi ar fi fost folosite în confecționarea firelor metalice.

Dacă presupunem utilizarea acestora, atunci probabil confecționarea era similară cuprului aurit, cu diferența că în acest caz arama era învelită în folie de alamă, după cum descrie Möller⁸⁴.

Probabil un astfel de exemplu este proba prelevată dintr-o broderie spaniolă datată pe secolul 17: ca fir metalic s-a utilizat o sârmă (bandă) puțin aplatizată prin ciocănire sau laminare.⁸⁵ De caracter asemănător este și o spirală de sârmă datată pe secolul 18, provenită dintr-un sit funerar.⁸⁶

Arama cimentată

Această variantă mai târzie a firelor de metal, a.n. aramă cimentată, a fost probabil descoperită în sec. al 18-lea,⁸⁷ și s-a răspândit în Europa abia când zincul metalic putea fi produs la nivel industrial.⁸⁸ Printre sursele studiate de noi, Beckmann este primul, în 1777⁸⁹, care descrie tratamentul aramei în vapori de zinc, procesul cimentării, respectiv utilizarea sârmei și benzii astfel obținute ca fire metalice în arta textilă. În 1802, Krünitz publică și observațiile sale personale privind aceste fire. „În fabricile de la Leon sau Lion se produc pasmante false atât de frumoase, că omul ar putea jura că sunt aurite, nu doar cât sunt noi, ci și după ce au fost purtate... Însă nu e vorba despre altceva, decât că suprafața

aramei este transformată în *tombac* (alamă)” – scrie autorul, apoi detaliază procedeul.⁹⁰ Prima etapă a acestui procedeu este turnarea unui lingou, ciocănirea și ascuțirea acestuia, din care se trage apoi o tijă mai subțire. După curățirea profundă a suprafeței, tija se așază într-un dulap pe măsură și se fixează în două găuri din pereții opuși ai dulapului, iar pe fundul dulapului se introduce zinc metalic. Cele două capete ale batonului depășesc pereții dulapului pentru a putea fi prinși cu cleștele. Apoi dulapul se introduce în cuptor și se încălzește. Zincul se evaporă și pe suprafața batonului se transformă în alamă (*fig. 8*). În cursul acestui proces, batonul este învărtit pentru ca vaporii de zinc să se depună uniform pe suprafață. Etapa următoare nu este descrisă de autor, dar din această tijă se trefilează sârma, care în formă de sârmă sau aplatizată în bandă, respectiv împletită în jurul unui miez textil este folosită ca fir metalic. Cu cca. 125 ani mai târziu, la descrierea procedurii deja se scrie că sârma gata formată este introdusă în vaporii de zinc.⁹¹ Sârma de aramă astfel tratată este mai „moale”, mai maleabilă, mai ușor de împletit, decât varianta de alamă.

Am reușit identificarea unui asemenea fir la franjurile unei piese de harnașament databil pe sec. al 18-lea. Rinuy notează utilizarea acestei tehnici la mostrele luate dintr-o serie de textile sec. 19–20. Tot din această perioadă datează și acel pasmant, la care atât sârma, cât și banda au fost realizate în această tehnică (*foto 14*). Nu avem cunoștințe despre eventuala utilizare în zilele noastre a acestei tehnici. În cazul firelor de aramă alămită, până în prezent, am identificat ca miez textil doar fire de bumbac.

Nu se cunosc încă metode de analiză prin care s-ar putea deosebi firele metalice din aramă învelită în folie de alamă de cele din aramă cimentată.

Identificarea aramei alămite

La microscop optic suprafața sârmei și a benzii este aurie respectiv auriu roșiatic în funcție de grosimea stratului de alamă (*foto 15a*). Centrul secțiunii transversale este roșu, așadar la aspect se aseamănă cu arama aurită sau argintată și aurită.

Dacă picurăm pe suprafața probei o soluție 1:1 acid azotic în apă distilată, aceasta va spumega și mai întâi se va dizolva stratul de alamă, apoi va apărea treptat arama (*foto 15b*) și în final proba se va dizolva complet, soluția colorându-se în verde.

Alte tipuri de fire metalice pe bază de cupru, datate pe secolele 19–20

Pe baza datelor puține contemporane și pe baza puținelor rezultate de analize, vom descrie alte câteva tipuri de fire pe bază de cupru.

⁸² ca aurire falsă vezi de ex. „cuivre”, („dorure de cuivre en feuille”), Diderot, *Le Rond d'Alembert* 1754, Tome 4, 547.

⁸³ aurire cu foiță de aur falsă sau neadevărată, Möller 1818, 18.

⁸⁴ Möller 1818, 18.

⁸⁵ Rezultate nepublicate.

⁸⁶ Járó, Tóth 1994, 164.

⁸⁷ Mai demult, transformarea suprafeței aramei în alamă, adică inventarea aramei cimentate a fost atribuită – greșit – lui Christopher Pinchbeck, giuvaergiu englez (sau ceasornicar). A 18. század első harmadában szabadalmaztatott ún. Pinchbeck ötvözet azonban valószínűleg csak egy jól alakítható sárgaréz változat. Ld. pl. Diderot Enciklopédiájában a cink („Zinc”) szócikknél (Diderot, *Le Rond d'Alembert* 1765, Tome 17, 716.) vagy Krünitznél (Krünitz 1776, Band 9, 372.).

⁸⁸ Extragerea zincului din minereu s-a reușit târziu, cel puțin în Europa abia prin anii 1740. Vezi Habashi, F. (nedatat)

⁸⁹ Beckmann 1777, 368.

⁹⁰ Krünitz 1802, Band 89, 459–460.

⁹¹ Un Lyonnais 1927, Mars, 231.

Alpaca

În secolul al 18-lea s-au importat din China în Europa cantități mari de produse dintr-un aliaj pe bază de cupru, cu aspect de argint dar fără conținut de argint. Literatura de specialitate datează pe perioade diferite introducerea aliajelor ce imită acesta sub denumirile: alpaca, pacfong, alpaca, argint de nichel, maillechort, etc.⁹² Asemenea denumirilor, și cantitatea de metal/metale în aliaj cu cupru este foarte diferită, de la varianta doar din cupru și nichel până la aliaje în proporții diferite de cupru-zinc-nichel. Din alpaca s-au confecționat și fire metalice.⁹³

Principiul tehnicii de elaborare coincide cu metodele de trefilare a sârmei prezentate anterior, cu deosebirea că în acest caz procedul a fost automatizat.

La un ornament de nuntă turcesc de la începutul secolului 20 Rinuy a identificat fire metalice laminate din sârmă pe bază de aliaj cupru-zinc-nichel.⁹⁴

Identificarea alpacalei

Examinată la microscop optic proba nu diferă de sârmele și benzile de argint nici în aspect, nici în secțiunea transversală.

Picurând pe probă soluție 1:1 de acid azotic, acesta se dizolvă complet spumegând, colorând soluția în verde deschis sau închis în funcție de compoziția aliajului. Picurând soluție de clorură de sodiu nu se formează precipitatul albicios tipic pentru argint. Definierea calitativă și cantitativă a metalelor în aliaj este posibilă doar prin metode cu aparatură complexă.

Alpaca aurită

Barker datează introducerea alpacalei aurite prin galvanizare pe 1840, iar în Franța spre anii 1980 acesta a devenit cel mai frecvent utilizat fir de aur. În Anglia se produce din 1924.⁹⁵ Se obține probabil prin aceeași tehnică precum cuprul aurit prin galvanizare, dar în acest caz sârma este dintr-un aliaj de cupru de culoarea argintului.

Până în prezent am identificat un singur astfel de fir. Banda decorativă de la care provine ornamentul din sârmă împletită în jurul unui fir de bumbac galben (în zonele necoperite de sârmă acesta s-a înnegrit) nu este datată (foto 16). În literatura de specialitate nu am găsit până acum date de analiză.

⁹² Unele opinii consideră că un aliaj asemănător s-a creat pentru prima dată în 1770, în Atelierele Metalurgice Suhl, Germania (www.wikipedia.org/wiki/nickel_silver, 19 aug. 2008). Alte surse notează anul 1819, respectiv 1823 ca anul brevetării, respectiv anul în care a început fabricarea acestui aliaj (www.wikipedia.org/wiki/maillenchort, 19 aug. 2008), Rinuy 1995, 17.

⁹³ Un Lyonnais 1927, Février, 137. (aliaj cupru-zinc-nichel), illetve Mars, 233. (aliaj cupru-nichel)

⁹⁴ Rinuy 1995, 18–19., nr de inv.: AD 3807.

⁹⁵ Barker 1980, 7.

Identificarea alpacalei aurite

Suprafața și secțiunea transversală a argintului nou aurit seamănă foarte mult cu cea a argintului aurit, adică în exterior este auriu, iar centrul secțiunii este gri. Picurând soluție 1:1 de acid azotic cu apă distilată centrul probei se va dizolva spumegând, soluția colorându-se în funcție de compoziția aliajului în verde de nuanță mai deschisă sau mai închisă. Învelișul de aur se păstrează. Picurând soluție de clorură de sodiu, nu se formează precipitatul alb tipic argintului. Și în acest caz identificarea compoziției bazei de alpaca este posibilă doar cu aparatură complexă.

Alpaca argintată și aurită

Despre fire confecționate din alpaca argintată și aurită nu am găsit relatări în literatura de specialitate nici despre tehnica de elaborare și nici date de analize. Dar probabil acestea s-au obținut (se obțin și astăzi?) asemănător sârmelelor de aramă argintate și aurite prin galvanizare. În acest caz însă metalul de bază este un aliaj de cupru de culoare argintie acoperit de un strat de argint asemănător în culoare, și în final un strat de aur. Benzile sunt acoperite pe ambele fețe sau doar pe o față în funcție de starea lor în timpul băii de aurire (libere sau împletite în jurul unui miez textil).

Firul întrețesut în a.n. ornat Majláth (sfârșitul secolului al 19-lea) păstrat în Capela Universității din Budapesta⁹⁶ și un fir dintr-un steag din 1934⁹⁷ s-au dovedit a fi primele identificate ca fiind din aliaj cupru-nichel-zinc argintat mai întâi (prin galvanizare?) și apoi aurit (prin galvanizare) după ce s-a împletit în jurul unui fir de bumbac galben (foto 17).

Identificarea alpacalei argintate și aurite

Investigând la microscop optic, nici suprafața și nici secțiunea transversală a sârmei nu diferă de cea a sârmei de argint aurit. În cazul benzilor proba poate să pară de argint pe o parte (foto 18) sau pe ambele fețe.

Picurând soluție 1:1 de acid azotic și apă distilată, proba se dizolvă parțial, spumegând, soluția devine verde deschis sau verde închis (în funcție de compoziția aliajului), iar aurul se depune în formă de fâșii sau solzi. Prezența argintului se poate dovedi doar la probe foarte mari cu soluție de clorură de sodiu.

Aramă cimentată aurită

Nici despre acest tip de fire nu am găsit referiri în literatura de specialitate studiată.

O probă de bandă de la un steag din 1912⁹⁸ poate fi încadrată în această categorie. Suprafața benzii din aramă a fost transformată mai întâi în alamă (metoda vezi

⁹⁶ Vajk 2002, 46–50. și 64.

⁹⁷ Npublicat/

⁹⁸ Járó et al. 2000, 99.

la descrierea aramei cimentate), pe urmă, probabil prin galvanizare, s-a aplicat pe suprafața acesteia un strat subțire de aur.

Identificarea aramei cimentate aurite

Examinând cu microscop optic suprafața sârmei pare aur, secțiunea transversală este roșie. În cazul benzilor una sau ambele fețe sunt aurii, arătând ca arama aurită.

Picurând soluție 1:1 de acid azotic și apă distilată, proba se dizolvă parțial, spumegând, soluția se colorează în verde, iar aurul se depune în formă de fășii sau solzi. Prezența stratului de alamă se poate evidenția doar prin metode cu aparatură complexă.

Concluzii

Am descris un număr mare de varietăți ale firelor din metal masiv, pe bază de cupru și așa cum am menționat în prealabil, numărul acestora probabil va crește în continuare în urma cercetărilor în acest domeniu. Tabelul nr.1 pe lângă denumirile și stratigrafia diferitelor tipuri, cuprinde și perioada în care tipurile respective au fost în uz – conform cunoștințelor de până acum. Datele referitoare la periodizare – așa cum am menționat deja – sunt desigur foarte imprecise, deoarece în multe cazuri am avut ca puncte de referire în aprecierea acestora doar una-două rezultate de analize, respectiv unele descrieri.

Orice analiză obligatorie înaintea oricărei intervenții asupra textilelor cu fire metalice trebuie să fie precedată de o examinare foarte atentă cu microscopul optic. Acest tip de examinare poate servi cu o serie de informații utile (culoarea suprafeței, nucleului și a produșilor de coroziune), care ușurează interpretarea microtestelor chimice clasice și a celor cu aparatură complexă. Culoarea soluției cu acid azotic a probei ne dezvăluie prezența cuprului ca metal de bază. Prin teste complementare se poate stabili prezența aurului, alamei, respectiv a stratului de argint. Însă pentru date mai exacte sunt necesare metode de investigare cu aparatură complexă.

Mulțumiri

Datorez mulțumiri domnului Nyíri Gábor, fotograf al Departamentului de Metodică și Pregătire Profesională în Conservare a Muzeului Național. La investigațiile cu aparatură complexă a firelor metalice, m-au ajutat cu investigații microanalitice cu fascicul de electroni: dr. Gál-Sólymos Kamilla, inginer chimist la Universitatea de Științe Eötvös Lóránd, Catedra de Geologie și Geochimie și dr. Tóth Attila, fizician la Institutul de Cercetare în Fizică și Știința Materialelor al Academiei Maghiare. Îi mulțumesc Tatălui meu, Dr. Járó Zoltán pentru sfaturile utile și observațiile critice, constructive, și Mamei mele, Dr. Járó Zoltánné, pentru corectura atentă a textului.

Dr. Márta Járó

Chimist

Muzeul Național al Ungariei

Departamentul de Metodică și Pregătire Profesională
în Conservare

1425 Budapesta

Könyves Kálmán krt. 40.

Tel.: +36-1-210-1330/175

E-mail: jarom@freemail.com

Traducere: Krisztina Márton

Tabelul 1. Structura stratigrafică și perioada aproximativă utilizării tipurilor de fire metalice tratate în acest studiu – pe baza investigațiilor de până acum

Denumirea tipului de fir metalic	Stratigrafia tipului de bandă		Perioada utilizării tipului de fir metalic, pe baza cunoștințelor de până acum
Aramă aurită cu foiță de aur	Strat de aur Aramă Strat de aur		Sec. 15–16. (?) – sec. 18. (?)
Aramă argintată cu foiță de argint	Strat de argint Aramă Strat de argint		Sec. 15–16. (?) – până în zilele noastre
Benzi tăiate (?) din folie de alamă	Alamă		Sec. 15–16. (?)
Aramă argintată și apoi aurită cu foiță	Strat de aur Strat de argint Aramă Strat de argint Strat de aur		Sec. 16. (?) – până în zilele noastre
Sârme de alamă și benzi laminate din acestea	Alamă		Sec. 16. (?) – până în zilele noastre
Aramă alămită	Alamă Aramă Alamă		Sec. 17–18. (?)
Aramă cimentată	Alamă Aramă Alamă		Prima jumătate a sec. 18. – sec. 20.(?)
Alpaca	Alpaca		Sfârșitul sec. 18. (?) – sec. 20. (?)
Aramă aurită electrochimic (prin galvanizare)	Strat de aur Aramă Strat de aur	Strat de aur * Aramă	a doua jumătate a sec. 19. – ?
Aramă argintată electrochimic (prin galvanizare)	Strat de argint Aramă Strat de argint	Strat de argint * Aramă	a doua jumătate a sec. 19. – ?
Argint „căptușit” cu aramă	Strat de argint Aramă Strat de argint		a doua jumătate a sec. 19. – sec. 20?
Aramă argintată electrochimic, apoi aurită	Strat de aur Strat de argint Aramă Strat de argint Strat de aur	Strat de aur* Strat de argint Aramă Strat de argint	a doua jumătate a sec. 19. – sec. 20?
Aramă argintată electrochimic, apoi aurită	Strat de aur Strat de argint Aramă Strat de argint Strat de aur	Strat de aur* Strat de argint Aramă Strat de argint	a doua jumătate a sec. 19. – sec. 20?
Argint căptușit cu aramă și aurit prin galvanizare(?)	Strat de aur Strat de argint Aramă Strat de argint	Strat de aur	a doua jumătate a sec. 19. – sec. 20?
Alpaca aurit	Strat de aur Alpaca** Strat de aur		Mijlocul secolului 19. –zilele noastre?
Alpaca argintat și aurit	Strat de aur Strat de argint Alpaca ** Strat de argint Strat de aur	Strat de aur* Strat de argint Alpaca ** Strat de argint	Mijlocul secolului 19. –zilele noastre?
Aramă cimentată aurită	Strat de aur Aramă Strat de alamă Strat de aur	Strat de alamă	Sec. 20.?

* în cazul în care banda a fost introdusă în baia de galvanizare în stare împletită și împletitura nu a fost prea strânsă

** aliaj de cupru de culoare cenușie

LITERATURÁ

Anon (sec. 15.?)

ANON: Sur la très précieuse et très célèbre orfèverie, in: Berthelot, M.P.E.: Collection des Anciens Alchimistes Grecs, Georges Steinheil, Éditeur, Paris, 1883, 2. kötet, 309.

Balázs 1996

Dr. BALÁZS Lóránt: A kémia története (Istoria chimiei), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996

Barker 1980

BAKER, A. D.: Gold Lace and Embroidery, Northern Society of Costume and Textiles Publication, G. B. Jarvis Ltd., Altrincham, 1980

Beckmann 1777

BECKMANN, J.: Anleitung zur Technologie oder zur Kenntniss der Handwerke, Fabriken und Manufakturen, Göttingen, 1777

Beckmann 1790

BECKMANN, J.: Beiträge zur Geschichte der Erfindungen, Leipzig, 1790, Drittes Band, Erstes Etud,

Bergstrand et al. 1999

BERGSTRAND, M. – HEDHAMMAR, E. – NORD, A. G. – TRONNER, K.: All that glitters is not gold: An examination of metal decorations on ecclesiastical textiles in: Preprints of the ICOM Committee for Conservation, 12th Triennial Meeting, Lyon, 1999, Vol. II, 621–624.

Biblia

Biblia, Szent István Társulat, Budapest, 1976

Biringuccio 1540/1925

Biringuccios Pirotechnia. Ein Lehrbuch der chemisch-metallurgischen Technologie und des Artilleriewesens aus dem 16. Jahrhundert, (Üb.: O. Johannsen), Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig, 1925

Bock 1884

BOCK, F.: Goldstickereien und Webereien in alter und neuer Zeit und das dazu verwandte Goldgespinnst, Bayerisches Gewerbemuseum in Nürnberg, 1884

Brachwitz 1998

BRACHWITZ, P.: Webdecken des 15. und 16. Jahrhunderts. Die Fertigung von Halbwollgeweben nördlich der Alpen, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Band 7, 1998

Carlhian Manufacture 2008

Carlhian Manufacture, Lyon, Franciaország, www.cvmt.com/guimperie.htm (2008. július 26.)

Darrah 1987

DARRAH, J. A.: Metal Threads and Filaments, in: Recent Advances in the Conservation and Analysis of Artefacts, Ed.: Black, J., Summer School Press, University of London, Institut of Archaeology, London, 211–221.

Darrah 1989/90

DARRAH, J. A.: The microscopical and analytical examination of three types of metal thread, in: Conservation of Metals, Ed.: Járó M., Proceeding of the 7th International Restorer Seminar (Veszprém, 1989), Veszprém, 1990, 53–63.

Demkó 1887

Limitatiók. II. Limitatio incliti comitatus Scepusiensis Leuchoviae die 8. Apr. Anno 1706, Történelmi Tár, 1887, 3. füzet, 608–610., publicat de Dr. Demkó Kálmán

Despierrez 1866

DESPIERRES, G.: Histoire du Point d'Alençon, Paris, 1866

Diderot, Le Rond d'Alembert 1754

DIDEROT, D., Le Rond d'Alembert, J.: Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, Neufchastel, Tomes I–XVII, 1751–1765

Geijer 1938

GEIJER, A.: Birka III. Die Textilfunde aus den Gräbern, Uppsala, 1938

Glover 1979

GLOVER, E.: The Gold & Silver Wyre-Drawers, Phillimore, London, 1979

Habashi (dátum nélkül)

HABASHI, F.: Discovering the 8th Metal. A History of Zinc, vezi pagina web al International Zinc Association: www.zincworld.org (2008. júl. 29.)

Hoke, Petraschek-Heim 1977

HOKE, E. – PERTRASCHEK-HEIM, I.: Microprobe analysis of gilded silver threads from mediaeval textiles, Studies in Conservation, 22, 1977, 49–62.

Hübner 1722

HÜBNER, J.: Curieuses und Reales. Natur-, Kunst-, Berg-, Gewerck und Handlungs-Lexicon, (4., ediție revăzută), Hamburg (?), 1722

Indictor et al. 1989

INDICTOR, N. – KOESTLER, R. J. – WYPYSKI, M. – WARDWELL A.: Metal threads made of proteinaceous substrates examined by scanning electron microscopy-energy dispersive X-ray spectrometry, Studies in Conservation, 34, 1989, 171–182.

Járó et al. 1990

JÁRÓ M. – TÓTH A. – GONDÁR E.: Determination of the manufacturing technique of a 10th century metal thread, ICOM Committee for Conservation, 9th Triennial Meeting, Dresden, 1990, Preprints, Vol. I, 299–302.

Járó, Tóth 1994

JÁRÓ M. – TÓTH A. L.: Mode de fabrication des fils métalliques provenant des fouilles en Hongrie, in: La conservation des textiles anciens, Volume des contributions des Journées d'Études de la SFIIC, Angers, 1994, 157–167.

Járó et al. 1998

JÁRÓ M. – TÓTH A. – KISS-BENDEFY M.: Investigation of metal threads and metallic decorations of a 16th century bonnet, in: International Perspectives of Textile Conservation, eds.: Tímár-Balázs, Á., Eastop, D., (Papers from the ICOM CC Textiles Working Group Meetings, Amsterdam 13–14 October 1994 and Budapest 11–15 September 1995), Archetype Publications, London, 1998, 127–132.

Járó et al. 2000

JÁRÓ, M. – GÁL, T. – TÓTH, A.: The characterization and deterioration of modern metallic threads, Studies in

Conservation, 45, No. 2., 2000, 95–105.

Járó 2002a

JÁRÓ M.: A magyar koronázási palást aranyfonalai (Firele de aur ale mantiei de încoronare maghiare), in: A magyar királyok koronázó palástja, szerk.: Bardoly I., Magyar Képek Kiadó, Budapest, 2002, 55–72.

Járó 2002b

JÁRÓ M.: Catalogue of metal threads in medieval woven textiles in the German National Museum, Nuremberg, in: Historische Textilien. Beiträge zu ihrer Erhaltung und Erforschung, Hrsg. Martius, S., Russ, S., Verlag des Germanischen Nationalmuseums, Nürnberg, 2002, 51–58.

Járó 2003a

JÁRÓ M.: Metal Threads in Historical Textiles. Results and further aims of scientific investigations in Hungary, in: Molecular and Structural Archaeology: Cosmetic and Therapeutic Chemicals, eds.: Tsoucaris, G., Lipkowski, J., NATO Science Series, Kluwer Academic Publishers, 2003, 163–178.

Járó 2003b

JÁRÓ M.: On the History of a 17th Century Nobleman's Dolman and Mantle, based on the Manufacturing Technique of the Ornamental Metal Threads, *Ars Decorativa* 22, 2003, 27–45.

Járó 2004a

JÁRÓ M.: Goldfäden in den sizilischen (nachmaligen) Krönungsgewändern der Könige und Kaiser des Heiligen Römischen Reiches und im sogenannten Häubchen König Stephans von Ungarn – Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen, in: *Nobiles Officinae. Die königlichen Hofwerkstätten zu Palermo zur Zeit der Normannen und Staufer im 12. und 13. Jahrhundert*, Ausstellungskatalog, Kunsthistorisches Museum, Wien, 2004, 311–318.

Járó 2004b

JÁRÓ M.: Fémfonal-variációk és a készítésükhöz használt anyagok egyszerű meghatározása történeti textíliák kezelése előtt. Az eredmények áttekintése és az elemzés kiegészített módszertana (Varietăți de fire metalice și identificarea simplă a materialelor componente înainte de începerea tratamentelor. Interpretarea rezultatelor și metoda complementară a investigațiilor), in: *Restaurálási tanulmányok. Timár-Balázs Ágnes emlékkönyv*, szerk.: Éri I., Pulszky Társaság-Magyar Múzeumi Egyesület, Budapest, 2004, 71–78.

Jugement de la Monnoye de Lyon 1688

JUGEMENT de la Monnoye de Lyon 1688, Déclarations, édits, arrêts, etc. concernant les monnais (2 Janvier 1688 – 23 Décembre 1690), www.archivesmonetaires.org/apam/inventaires/mp/ms4/ms4_093.html (2008. július 29.)

Karmasch und Heeren 1877

KARMASCH und HEEREN'S Technisches Wörterbuch, Hrsg.: Kick, F., Gintl, W., 11 vol., Prague, 1876–1892

Kat. Esterházy, 2006

Esterházy-kincsek. Öt évszázad műalkotásai a hercegi gyűjteményből (Comorile Esterházy. Operele de artă a cincii secole în colecția princiară). Szerk. Szilágyi A., Iparművészeti Múzeum, Budapest, 2006–2007

Krünitz 1776, 1788, 1802

KRÜNITZ, J. G.: *Oeconomische Encyclopédie*, 240 vol., Berlin, 1773–1858

Levey 1983

LEVEY, S. M.: *Lace: a history*, London, 1983

Lins 2000

LINS, A.: *Gilding Techniques of the Renaissance and After*, in: *Gilded metals: history, technology and conservation*, ed.: Drayman-Weisser, T., Archetype Publications Ltd., London, 241–265.

Möller 1818

MÖLLER J.: *Az Europai Manufaktúrák' és Fábrikák Mesterség Míveik, trades în limba maghiară de Mokri B., Pest, 1818* (titlul original: *Die wichtigsten Kunstprodukte der Fabriken und Manufakturen vorzüglich in Europa*), reprint după volumul editat de Trattner J. T. la Pesta în 1818, ÁKV, Szeged, 1984.

Petraschek-Heim 1979/1980

PETRASCHEK-HEIM, I.: *Die Metallborten und Textilien aus den Gräbern in der Stiftspfarrkirche Mattsee, Fundberichte aus Österreich Band 18, 1979, Wien, 1980, 165–177.*

Rawitzer 1988

RAWITZER, B.: *Leonische Drahtwaren und Gespinste. Studien zu einem Spezialgewerbe in Mittelfranken anhand der Archive des 19. Jahrhunderts*, Würzburg, 1988

Rinuy 1995

RINUY, A.: *Fils d'or et d'argent des broderies Ottomanes: identification de leur mode de fabrication in: Çeyiz, broderies de l'Empire ottoman*, ed. Martiniani-Reber, M., Musée d'art et d'histoire, Geneve, 1995, 13–26.

Savary des Bruslons 1750

SAVARY DES BRUSLONS, J.: *Dictionnaire uiversel de commerce*, Geneva, 1750, 6e édition (first edition 1723)

Schulte 1923

SCHULTE, A.: *Geschichte der grossen ravenburger Handelsgesellschaft, 1380–1530, Deutsche Handelsakten des Mittelalters und der Neuzeit, Band II.* Stuttgart und Berlin, 1923

Stewart 1891

STEWART, H.: *History of the Worshipful Company of Gold and Silver Wyre-Drawers and of the Origin and Development of the Industry which the Company Represents*, London, 1891

Theophilus (12. sz), 1986

THEOPHILUS Presbyter: *Schedula diversarum artium, A különféle művességekről, trades din latină și prfață scrisă de Takács V., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986*

Tóth, Járó 1992

TÓTH A. – JÁRÓ M.: *Untersuchung der Goldfäden einer ungarischen Prunksatteldecke aus dem 16. Jahrhundert, Restauratorenblätter, 13/1992, 65–68.*

Un Lyonnais 1927

UN LYONNAIS (anonim): *Notes sur la tréfilerie fine*, Russa, *Revue universelle des sois et des soies artificielles*, Paris, Février 1927, 134–137., Mars 1927, 228–235.

Vajk 2002

VAJK É.: Majláth ornátus (Ornatul episcopului Majláth). A budapesti Egyetemi templom kincsei (Comorile capelei universitare de la Budapesta), Budapest, 2002

von Wilckens 1958

GROTE, L. – GÜLZOV, G. – von WILCKENS, L.: Aus dem Danziger Paramentenschatz und dem Schatz der

Schwarzhäupter zu Riga, Ausstellung zur Eröffnung des Theodor-Heuss-Baes im Germanischen Nationalmuseum, Katalog, Nürnberg, 1958

www.wikipedia.org/wiki/maillehort, (2008, aug. 19.)

www.wikipedia.org/wiki/nickel_silver (2008. aug. 19.)

TITLURILE FOTOGRAFIILOR

Foto 1. Panglici decorative (pasmante) realizate cu fire din „aur adevărat” (argint aurit, partea stângă), respectiv „aur fals” (aliaj pe bază de cupru aurit, partea dreaptă)

Foto 2. Dantelă realizată din „fire de argint false” și un detaliu mărit al acesteia, unde s-a tocit stratul de argint și se poate observa culoarea roșiatică a cuprului

Foto 3. Coroziune verzuie pe un pasmant original de culoare aurie (firul pe bază de cupru, la efectul umidității și poluanților s-a transformat pe alocuri în compuși chimici de culoare verzuie)

Foto 4. Dantelă din fire de cupru argintat și un detaliu al acesteia, respectiv aceeași dantelă după curățire parțială. Soluția de curățat pentru argint (tiocarbamidă acidă, Argentol) a dizolvat stratul de argint transformat în coroziune neagră – a apărut stratul de cupru, metalul de bază. Prin curățiri se pot pierde informații importante privind tehnica de confecționare.

Foto 5. Detaliu din dantela unei bonete din sec. 20. Firele de cupru argintate în strat subțire au fost scrijelite în timpul confecționării, astfel transpare stratul de bază, din aramă. Benzile de cupru argintate pe ambele fețe și împletite în jurul unui miez textil din bumbac alb, în cele mai multe zone par a fi din argint.

Foto 6. Firele de cupru argintat, tocite pe alocuri, de pe o bandă țesută

Foto 7. Un fir din cupru argintat: bandă laminată din sârmă de cupru argintat, împletită cu torsătură în Z în jurul unui miez textil alb.

Foto 8. Identificarea cuprului argintat cu ajutorul unui test microchimic: a. banda argintie, b. prima fază a dizolvării benzii în acid azotic (b1. de pe o parte a benzii s-a dizolvat deja stratul de argint), c. se dizolvă stratul de argint și începe să se dizolve cuprul spumegând, iar soluția devine verzuie, d. metalul dispare, soluția este verde, e. formarea precipitatului după adăugarea clorurii de sodiu

Foto 9. un fir de sec. 16 cu morfologie complexă: benzi groase de cupru argintat și aurit, cuprinse de o altă bandă groasă de cupru argintat și aurit

Foto 10. Fir metalic de sec. 17: bandă de cupru argintat și aurit, împletit în jurul unui miez din sârmă

Foto 11. Fir de aramă argintată și aurită, cu aspect de aur mat

Foto 12. Banda firului din imag. 11: a. după picurarea acidului azotic (argintul și cuprul se dizolvă, aurul se depune), b. după adăugarea clorurii de sodiu, în soluție se formează un precipitat alb (clorură de argint)

Foto 13. Dantelă realizată din fire de alamă (nedată – sec. 18)

Foto 14. Pasmant țesut din sârmă și bandă din aramă cimentată, respectiv detaliu din acesta (sec. 19?)

Foto 15. Aramă alămită: a. (imaginea din stânga) bandă, b. (imaginea din dreapta) banda parțial tratată cu acid (după dizolvarea alamei, apare arama)

Foto 16. Detaliu dintr-o panglică decorativă (sec 19-20?). Sârma împletită în jurul miezului textil este din alpaca aurită prin galvanizare

Foto 17. Fir din alpaca argintată și apoi aurită în stare împletită în jurul unui fir de bumbac galben

Foto 18. Banda desfășurată a firului din imag. 17: fața exterioară pare a fi din aur, iar latura interioară din argint

ILUSTRAȚII

- Fig. 1.* Ilustrarea simplificată a procedurii de confecționare al batonului de cupru aurit: a. turnarea prisme de aramă, a1. forma finală a prisme, b. batonul rotunjit prin ciocănire, c. învelirea batonului în foiță de aur, d. batonul de aramă aurită, d1. stratigrafia secțiunii transversale
- Fig. 2.* Unelte de trefilare în desenul lui Biringuccio: a. unealtă pentru subțierea batonului mai gros, b. banc de trefilat, pentru subțierea firelor, c. unelte trefilării fine: un fus gol, fier drotar, sârma înfășurată, urmând a fi subțiată, c1. secțiunea transversală a fierului drotar, c2. vederea din față a fierului drotar
- Fig. 3.* Laminarea sârmei: principiul metodei pe baza desenului lui Barker și o pereche de cilindri din oțel – probabil începutul sec. 20 – folosită în laminarea manuală. Sârma cu secțiunea circulară este transformată în bandă cu secțiunea dreptunghiulară.
- Fig. 4.* Argintarea sârmei pe cale electrochimică (prin galvanizare): 1: a. sursă de curent continuu, b. placă de argint, c. sârma de cupru de argintat, d. baie de galvanizare conținând argint; 2: a. sursă de curent continuu, b. placă de argint, care se consumă în timpul procedurii, c. sârma de cupru, la care pe partea imersată în baie s-a depus argintul, d. baie de galvanizare cu conținut de argint, din care o parte din argint s-a depus pe suprafața sârmei de cupru.

Fig. 5. Argintarea prin galvanizare a unei benzi de cupru împletite în jurul unui miez textil: 1: a. sursă de curent continuu, b. placă de argint, c. firul urmând a fi argintat, d. baie de galvanizare conținând argint; 2: a. sursă de curent continuu, b. placa de argint, care se consumă în timpul procedurii, c. bandă de cupru înfășurată, la care pe partea imersată în baie s-a depus argintul pe latura exterioară, d. baie de galvanizare cu argint, din care o parte a argintului s-a depus pe suprafața cuprului.

Fig. 6. Confecționarea sârmei de argint „căptușit”: a. turnarea unui baton de argint, a1. batonul de argint, b. batonul de argint traforat, c. introducerea batonului de cupru în cel de argint, d. batonul de argint „căptușit”, pregătit pentru trefilare, e. trefilarea, f. secțiunea transversală a sârmei obținute.

Fig. 7. Ilustrarea simplificată a procedurii de confecționare a sârmei de cupru argintat și apoi aurit: a. turnarea prisme de cupru, b. batonul rotunjit prin ciocănire, c. învelirea batonului în foiță de argint, c1. batonul de cupru argintat, d. învelirea batonului de cupru argintat cu foiță de aur, d1. batonul de cupru argintat și aurit, e. imaginea transversală a batonului

Fig. 8. Procedul cimentării: figura din stânga: într-un spațiu închis, în care s-a așezat batonul de cupru, se evaporă zinc prin încălzire; figura din dreapta: zincul se evaporă, intrând în contact cu suprafața cuprului o transformă în alamă (un aliaj de cupru și zinc) de culoare gălbuie.