

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI

**ȘCOALA DOCTORALĂ
ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR**



TEZĂ DE DOCTORAT

**Studii și cercetări privind utilizarea metalelor feroase în componența
picturilor de șevalet pe suporturi metalice și a aliajelor neferoase în
structura ferecăturilor pentru icoane cu aplicare în stabilirea autenticității
și elaborarea documentației de restaurare**

*Studies and researches on the use of ferrous metals in the composition of easel
paintings on metal supports and non-ferrous alloys in the structure of icon revetments with
application in establishing authenticity and elaboration of restoration documentation*

Doctorand: Lăcrămioara Raluca Bivol

Conducător de doctorat: Prof. dr. habil. ing. Valeriu Gabriel Ghica

BUCUREȘTI 2023



UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI



**ȘCOALA DOCTORALĂ
ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR**

TEZĂ DE DOCTORAT

Studii și cercetări privind utilizarea metalelor feroase în componența picturilor de șevalet pe suporturi metalice și a aliajelor neferoase în structura ferecăturilor pentru icoane cu aplicare în stabilirea autenticității și elaborarea documentației de restaurare

REZUMAT

Doctorand: Lăcrămioara Raluca Bivol

Conducător de doctorat: Prof. dr. habil. ing. Valeriu Gabriel Ghica

BUCUREȘTI 2023

Cuprins

Abstract.....	vi
1. Introducere.....	1
PARTEA I: STUDIU TEORETIC	
2. Analiza datelor din literatura de specialitate privind importanța întocmirii documentației de restaurare.....	6
2.2. Legislația din domeniul conservării și restaurării artefactelor – scurt istoric.....	6
2.3. Înființarea primelor laboratoare de restaurare și importanța efectuării investigațiilor fizico-chimice în vederea întocmirii documentației de restaurare	7
3. Utilizarea metalelor în arta plastică.....	10
3.2. Pictura de șevalet pe teritoriul românesc.....	10
3.3. Stratigrafia picturilor de șevalet pe suporturi metalice.....	10
4. Utilizarea aliajelor neferoase în orfevrăria de cult românească	15
4.1. Înființarea și organizarea breslelor de orfevri în Țările Române.....	15
4.2. Importanța atelierelor de orfevrărie transilvănene în dezvoltarea orfevrăriei de cult.....	17
PARTEA A II-A: CERCETĂRI EXPERIMENTALE	
7. Studii și cercetări efectuate asupra unor picturi de șevalet pe suporturi metalice.....	32
7.1. Studii și cercetări efectuate asupra picturii de șevalet pe suport metalic „Procesiune religioasă”.....	32
7.2. Studii și cercetări efectuate asupra picturii pe suport metalic „Sf. Antonie”.....	56
8. Studii și cercetări efectuate asupra unor ferecături pentru icoane.....	75
8.1. Ferecături pentru icoane de proveniență românească.....	76
8.1.1. Ferecătura pentru icoana din aliaj de argint „Sf. Apostol Andrei”..	76
8.1.2. Ferecătura pentru icoana din aliaj de argint „Sf. Mare Mucenic Gheorghe”.....	83
8.1.3. Ferecătura pentru icoana din aliaj de argint „Încoronarea Fecioarei”.....	86
8.2. Ferecături pentru icoane de proveniență rusească.....	94
8.2.1. Ferecătura pentru icoana din aliaj de argint „Maica Domnului cu Pruncul”.....	94
8.2.2. Ferecătura pentru icoana din aliaj de argint „Fecioara cu Pruncul”	99
8.3. Ferecături pentru icoane cu marcaje false.....	101
8.3.1. Ferecătura pentru icoana din aliaj neferos „Sf. Mucenic Gheorghe”.....	102
8.3.2. Ferecătura pentru icoana din aliaj neferos „Maica Domnului Îndurerată”.....	115
9. Concluzii, contribuții personale și direcții de continuare a cercetării.....	122
9.2. Contribuții personale.....	127
9.3. Direcții de continuare a cercetării.....	129
Bibliografie.....	130
Lista lucrărilor publicate.....	135

ABSTRACT

S-au efectuat analize în vederea identificării materialelor componente, tehnicilor de execuție originală, stabilirii autenticității (semnăturilor și datărilor - în cazul în care există) și evidențierea stării de conservare a unui număr de două picturi de șevalet pe suporturi metalice (neclasate, dintr-o colecție privată), respectiv a unui număr de șapte ferecături pentru icoane, dintre care trei ferecături pentru icoane din aliaj de argint de proveniență românească (executate în ateliere autohtone de prelucrare a metalelor prețioase), două ferecături pentru icoane din aliaj de argint de proveniență rusească (care au fost executate în ateliere rusești de prelucrare a metalelor prețioase, apoi au fost comercializate pe teritoriul românesc), precum și două ferecături pentru icoane din aliaje neferoase cu marcaje false (ce păreau a fi atât de proveniență românească, cât și rusească). În vederea identificării elementelor componente, a determinării tehnicilor de execuție originală, a stabilirii autenticității și evidențierii stării de conservare a artefactelor menționate mai sus s-au efectuat următoarele analize: examinare în lumină ultravioletă, radiografie digitală, tomografie computerizată, spectrometrie de fluorescență de raze X, microfluorescența de raze X, metalografie, microscopie electronică de baleiaj și spectroscopie de raze X cu dispersie de energie.

Cuvinte-cheie: pictură de șevalet pe suporturi metalice, ferecături pentru icoane din aliaje neferoase, documentație de restaurare, stare de conservare, stabilirea autenticității, examinare în lumină directă, metalografie, radiografie digitală, tomografie computerizată, spectrometrie de fluorescență de raze X, microfluorescența de raze X, metalografie, microscopie electronică de baleiaj și spectroscopie de raze X cu dispersie de energie.

Analyzes were carried out in order to identify component materials and original execution techniques, to establish the authenticity (signatures and dates - if there are any), and to highlight the conservation status of two easel paintings on metal support (unclassified, from a private collection), respectively of seven icon revetments, of which three silver alloy icon revetments of Romanian origin (executed in local workshops for processing precious metals), two silver alloy icon revetments of Russian origin (which were executed in Russian workshops for processing precious metals, then sold on Romanian territory), as well as two non-ferrous alloy icon revetments with counterfeit markings (which seemed to be both Romanian and Russian origin). In order to identify the components, to determine the original execution techniques, to establish the authenticity, and to highlight the conservation status of the artifacts mentioned above, the following analyzes were performed: examination in ultraviolet light, digital radiography, computed tomography, X-ray fluorescence spectrometry, X-ray microfluorescence, metallography, electron scanning microscopy and X-ray spectroscopy with energy dispersion.

Keywords: easel painting on a metal support, non-ferrous alloy icon revetments, restoration documentation, conservation status, authenticity, direct light examination, metallography, digital radiography, computed tomography, X-ray fluorescence spectrometry, X-ray microfluorescence, metallography, electron scanning microscopy and X-ray spectroscopy with energy dispersion

1. Introducere

Teza de doctorat este organizată în două părți - studiu teoretic și contribuții personale privind utilizarea metalelor în pictura de șevalet pe suporturi metalice și a aliajelor neferoase în executarea ferecăturilor pentru icoane (fig. 1.1), după cum urmează:

Capitolul 1. Introducere - prezintă contextul tezei de doctorat, evaluarea științifică, noutatea și actualitatea temei lucrării de doctorat, ipoteza de lucru și obiectivele cercetării, descrierea structurii, a limitărilor cercetărilor efectuate și perspectivele de continuare a cercetărilor privind picturile de șevalet pe suporturi metalice și ferecăturile din aliaje neferoase pentru icoane.

Partea I. Studiul teoretic cuprinde 4 capitole de recenzie a literaturii de specialitate din domeniul lucrării de doctorat.

Capitolul 2. Analiza datelor din literatura de specialitate privind importanța întocmirii documentației de restaurare prezintă tendințele actuale privind elaborarea documentației de restaurare a artefactelor. Capitolul 2 este alcătuit din subcapitole precum bunurile culturale mobile, scurt istoric al legislației din domeniul conservării și restaurării artefactelor, înființarea primelor laboratoare de restaurare și importanța efectuării investigațiilor fizico-chimice în vederea întocmirii documentației de restaurare.

Capitolul 3. Utilizarea metalelor în arta plastică cuprinde un scurt istoric privind picturile de șevalet pe suporturi metalice și pictura de șevalet pe teritoriul românesc, descrierea stratigrafiei picturilor de șevalet pe suporturi metalice și utilizarea metalelor în pictura de șevalet și aliajelor neferoase pentru realizarea artefactelor.

Capitolul 4. Analiza datelor din literatura de specialitate privind ferecăturile pentru icoane din aliaje neferoase prezintă înființarea și organizarea breslelor de orfevri în Țările Române, importanța atelierelor de orfevrărie transilvănene în dezvoltarea orfevrăriei de cult, legislația din Țările Române cu privire la domeniul prelucrării metalelor prețioase, marcarea pieselor de orfevrărie în Țările Române, tehnicile de prelucrare a metalelor și aliajelor neferoase, originea și dezvoltarea icoanelor și a artei ferecăturilor pentru icoane, precum și circulația orfevrăriei de cult de proveniență rusească pe teritoriul românesc.

Capitolul 5. Analiza datelor din literatura de specialitate privind stabilirea autenticității bunurilor culturale mobile cuprinde un scurt istoric privind falsurile, reproducerile și replicile în arta plastică, respectiv contrafacerea și falsul în picturile de șevalet pe suporturi metalice, precum și aplicarea mărcilor contrafăcute și/sau falsificate pe ferecăturile pentru icoane.

Partea II-a. Cercetarea experimentală este reprezentată de o serie de studii proprii privind utilizarea metalelor în picturile de șevalet pe suporturi metalice și a aliajelor neferoase în executarea ferecăturilor pentru icoane.

Capitolul 6. Metodica de cercetare a picturilor de șevalet pe suporturi metalice și a ferecăturilor pentru icoane din aliaje neferoase include prezentarea aparatului și modului de lucru.

Capitolul 7. Studii și cercetări efectuate asupra unor picturi de șevalet pe suporturi metalice prezintă cercetările, rezultatele examinărilor și investigațiilor fizico-chimice, inclusiv metalografice, discuțiile și concluziile cu privire la picturile de șevalet pe suporturi metalice „Procesiune religioasă” și „Sf. Antonie”.

Capitolul 8. Studii și cercetări efectuate asupra unor ferecăături pentru icoane cuprinde cercetările, rezultatele examinărilor și investigațiilor fizico-chimice, inclusiv metalografice, precum și discuțiile și concluziile cu privire la următoarele tipuri de ferecăături pentru icoane:

- ferecăături pentru icoane - de proveniență românească (ferecăturile din aliaje de argint „Sf. Apostol Andrei”, „Sf. Mare Mucenic Gheorghe” și „Încoronarea Fecioarei”),

- ferecături pentru icoane - de proveniență rusească (ferecăturile pentru icoane din aliaje de argint „Maica Domnului cu Pruncul” și „Fecioara cu Pruncul”) și
- ferecături pentru icoane cu marcaje false (ferecături pentru icoane din aliaje neferoase „Sf. Mucenic Gheorghe” și „Maica Domnului Îndurerată”).

Capitolul 9. Concluzii, contribuții personale și direcții de continuare a cercetării prezintă concluziile aferente studiilor teoretice și experimentale, rezumă contribuțiile personale și perspectivele de cercetare ulterioare lucrării de doctorat.

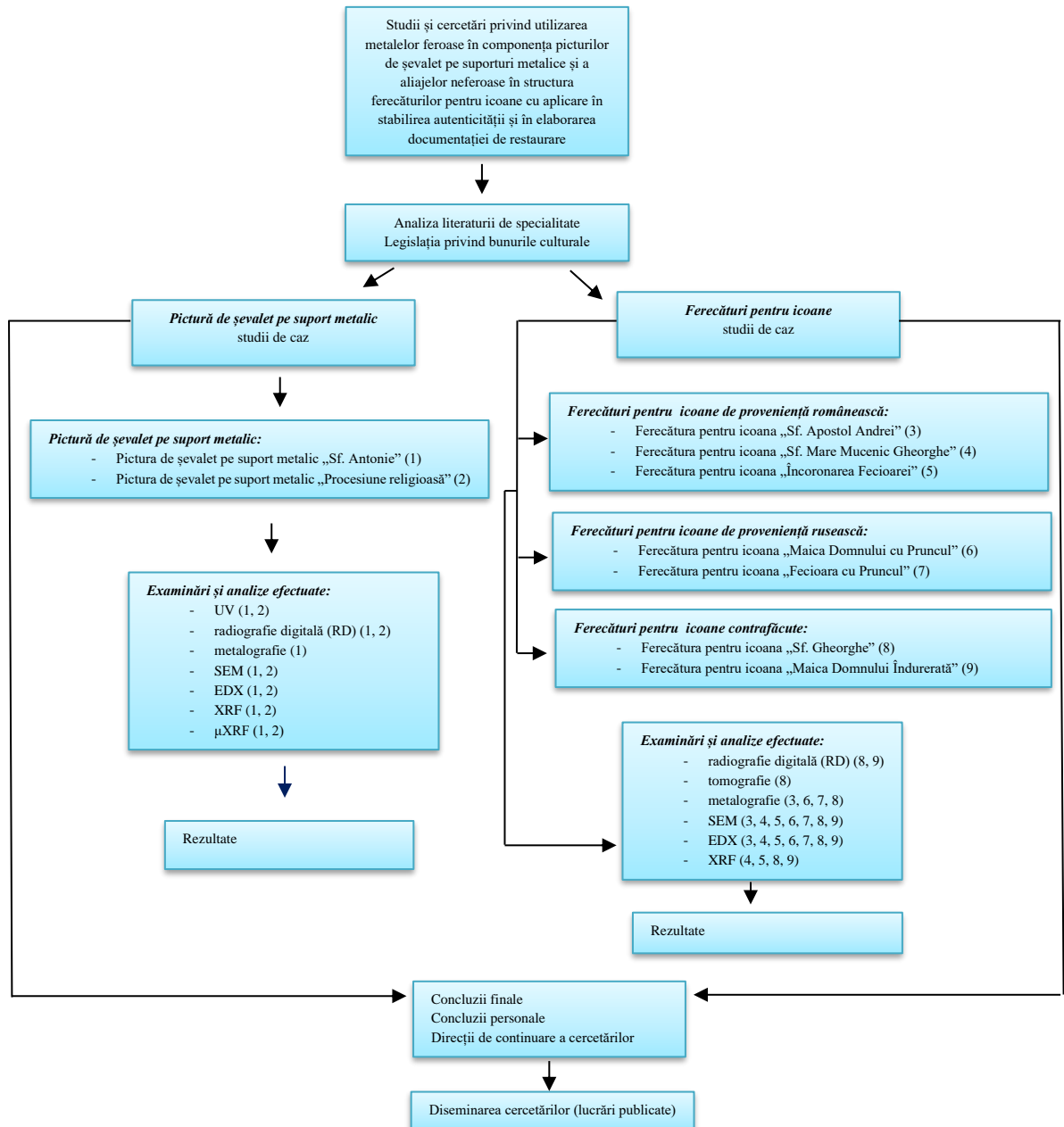


Figura 1.1. Structura lucrării de doctorat

Evidențierea caracterului interdisciplinar al cercetărilor efectuate

Cercetările efectuate în cadrul tezei de doctorat cu titlul „Studii și cercetări privind utilizarea metalelor feroase în componența picturilor de șevalet pe suporturi metalice și a aliajelor neferoase în structura ferecăturilor pentru icoane cu aplicare în stabilirea autenticității și elaborarea documentației de restaurare” au caracter interdisciplinar, fiind implicate mai multe

domenii de activitate precum știința materialelor (metalografia - pentru a identifica și analiza metalele și aliajele neferoase), tehnologia materialelor, istoria artei și restaurarea bunurilor culturale. Acest caracter interdisciplinar permite o abordare și cercetare aprofundată a metalelor și aliajelor neferoase din componența picturilor de șevalet pe suporturi metalice și ferecăturilor pentru icoane, oferind o imagine complexă privind posibilitățile de elaborare a documentației de restaurare (necesară pentru viitoare intervenții de restaurare) și stabilire a autenticității artefactelor pe baza rezultatelor investigațiilor fizico-chimice efectuate, a contextului istoric și artistic, a tehnicilor originale de execuție și stării de conservare.

Indicarea limitelor cercetărilor efectuate în cadrul elaborării tezei de doctorat și perspectivele de continuare a cercetărilor

Limitele studiilor și cercetărilor efectuate în cadrul tezei de doctorat cu titlul „Studii și cercetări privind utilizarea metalelor feroase în componența picturilor de șevalet pe suporturi metalice și a aliajelor neferoase în structura ferecăturilor pentru icoane cu aplicare în stabilirea autenticității și elaborarea documentației de restaurare” ar putea fi reprezentate de faptul că au fost analizate doar două picturi de șevalet pe suporturi metalice și șapte ferecături pentru icoane, astfel încât rezultatele obținute nu pot fi generalizate. De asemenea, metodologia folosită poate fi îmbunătățită prin includerea unui număr mai mare de tehnici de analiză care să permită o mai bună caracterizare atât a metalelor feroase utilizate în componența picturilor de șevalet pe suporturi metalice, cât și a aliajelor neferoase folosite în structura ferecăturilor pentru icoane. Perspectivele de continuare a cercetării ar putea fi orientate spre completarea investigațiilor fizico-chimice și metalografice pe un număr din ce în ce mai mare de artefacte (picturi de șevalet pe suporturi metalice și ferecături pentru icoane din aliaje neferoase).

PARTEA I: STUDIU TEORETIC

2. Analiza datelor din literatura de specialitate privind importanța întocmirii documentației de restaurare

2.2. Legislația din domeniul conservării și restaurării artefactelor – scurt istoric

Restaurarea bunurilor culturale mobile cu semnificație artistică necesită înțelegerea materialității pieselor de artă, a vulnerabilităților și a unicității acestora [3]. Restaurarea, în calitate de disciplină și profesie s-a format în condiții indispensabile de interdisciplinaritate [4], specialiștii din domeniul restaurării fiind nevoiți să dobândească aptitudini de cercetători instruiți în cunoașterea tehnicilor și materialelor bunurilor culturale [5].

Prin Decretul Consiliului de Stat nr. 724 din 1969 s-a promulgat legea nr. 64 privind ocrotirea și conservarea bunurilor cu semnificație artistică deosebită, printre care se numărau piesele realizate din metale prețioase [21]. Legea nr. 63 din 1974 privind protejarea patrimoniului cultural național, adoptată de Marea Adunare Națională a evidențiat importanța restaurării și conservării artefactelor în cadrul instituțiilor muzeale [21]. După anul 1990 statutul specialiștilor din domeniul patrimoniului cultural, prioritățile în luarea deciziilor cu privire la cercetarea sau restaurarea bunurilor cu semnificație artistică, organizarea și stabilirea obiectivelor instituțiilor și organismelor de specialitate au fost reglementate [1] printr-o serie de legi, decrete și instrucțiuni [22]. La 12 februarie 2001 prin Ordinul numărul 2008 s-au aprobat standardele de certificare a conservatorilor și restauratorilor [23]. În sprijinul ocrotirii patrimoniului cultural național și internațional, organizațiile internaționale, precum ONU, UNESCO și UE au elaborat o serie de criterii juridice ce asigură respectarea drepturilor omului privind identitatea culturală [2].

2.3. Înființarea primelor laboratoare de restaurare și importanța efectuării investigațiilor fizico-chimice în vederea întocmirii documentației de restaurare

Înființarea primelor laboratoare de restaurare și cercetare a artefactelor

Asigurarea continuității și a perenității operelor de artă a dus la necesitatea imperativă de practicare a restaurării și conservării pe baza normelor și principiilor științifice. În acest scop au fost înființate organisme de cooperare internațională, instituții și laboratoare de specialitate [21]. În Germania, la Berlin a fost înființat primul Laborator de Restaurare în 1882 [4], în 1888 Friedrich Rathgen (1862-1942) a pus bazele Laboratorului de Cercetare din cadrul Muzeelor Regale din Berlin [24], [25], iar în 1920 Alexander Scott a fondat Laboratorul de Cercetare al Muzeului Britanic [26], [25]. Edward Forbes a înființat în 1928, Departamentul de Studii tehnice al Muzeului Fogg din cadrul Universității Harvard, în care chimistul Rutherford John Gettens și restauratorul George Stout [27], [25] se ocupau cu cercetarea materialelor și tehnicilor utilizate pentru realizarea operelor de artă [25]. În 1936 în Franța a fost fondat Laboratorul de Restaurare al Muzeului Luvru [4], iar în Italia în anul 1940 a fost înființat Institutul Central de Restaurare din Roma [4].

3. Utilizarea metalelor în arta plastică

3.2. Pictura de șevalet pe teritoriul românesc

Din Evul Mediu Românesc până în perioada de tranziție la epoca modernă, pictura românească a fost dominată de frescă, icoane pe lemn și miniatură [40]. Spre sfârșitul secolului al XVIII-lea, pictura de șevalet a început să-și facă apariția în Moldova ca gen artistic. Acest lucru s-a datorat fanarioților din elita politică și pictorilor străini care au implementat în viața artistică românească metode și tehnici inovatoare, precum: pictura pe metal, fildeș, miniatura pe smalț etc [41].

În secolul al XIX-lea, pictura de șevalet (care face trecerea de la pictura ecleziastică la cea laică) cunoaște o deosebită dezvoltare pe teritoriul românesc [40]. Tranziția de la pictura medievală românească la pictura de șevalet modernă s-a realizat între 1825-1850, perioadă în care mulți iconari au devenit și pictori laici [41].

3.3. Stratigrafia picturilor de șevalet pe suporturi metalice

În general, stratigrafia picturii [5], [4] de șevalet cuprinde:

- suportul metalic;
- stratul de culoare;
- verni sau vernis (soluție alcătuită dintr-o rășină - naturală sau sintetică -, solubilizată în solvent care după aplicarea peste o pictură și evaporarea solventului formează un strat sau film cu un grad de solubilitate diferit de cel al stratului de culoare - și prin urmare reversibil-, care are rol atât de strat de protecție, cât și de soluție pentru saturarea culorii de bază) [39].

Structura materială a unui tablou al cărui obiectiv este menținerea stratului pictural aplicat pe suprafața sa, poartă denumirea de suport [6]. Suportul are o importanță fundamentală în alcătuirea unei picturi atât din punct de vedere al durabilității [42], [43], cât și din punct de vedere estetic [43].

În funcție de gradul de elasticitate caracteristic fiecărui tip de material, suporturile se pot clasifica în:

- *suporturi flexibile* - pânză, hârtie [6], [42], pergament [44];
- *suporturi semirigide* - carton, hârtie maruflată pe pânză, pânză maruflată pe carton [6], [42] papirus [44];
- *suporturi rigide* - metal, tencuială, piatră, lemn, sticlă [6], [42], sidef, fildeș și os [44].

4. Utilizarea aliajelor neferoase în orfevrăria de cult românească

4.1. Înființarea și organizarea breslelor de orfevri în Țările Române

Sașii strămutați din vestul Germaniei în Transilvania (la mijlocul secolului al XII-lea) de către regele Géza al II-lea al Ungariei au dezvoltat pe teritoriul românesc arta prelucrării metalelor prețioase [57]. În orfevrăria meșterilor sași din secolul al XIV-lea asocierea între curentul occidental și cel de tradiție bizantină s-a manifestat pronunțat [58], acest lucru se explică prin faptul că până în secolul al XII-lea arta prelucrării metalelor prețioase s-a dezvoltat sub auspiciile vieții artistice a Bizanțului [57].

În secolul al XIV-lea în Transilvania a fost înființată întâia breaslă de orfevri [22]. Breslele din Transilvania au fost primele de acest gen din Țările Române, fiind urmate de cele din Țara Românească și Moldova [61].

Regulamentul din 1473 al breslei aurarilor germani din Cluj este primul existent pe teritoriul Țării Românești [57]. În 1494, regulamentele breslelor argintarilor din Sibiu și Mediaș au fost modernizate [60], iar în anul 1511, în jur de 40 de argintari din Brașov s-au organizat în breaslă [60], [61]. În figura 4.1 este prezentată sigla orfevrilor din Brașov din anul 1556 (față-verso și partea frontală - imagine prelucrată).

În Transilvania actele însușite, rectificate și suplimentate de breslele aurarilor din secolele XV-XVI favorizau restricționarea competiției din străinătate, păstrarea secretului profesional în cercul restrâns al breslei și intensificarea producției de piese de orfevrărie [41]. Orfevrilor transilvăneni li se impunea prin reglementările breslei, conștiinciozitate și profesionalism, în acest mod asigurându-se și dezvoltându-se reputația asociației [41]. Piesele realizate din metale prețioase erau produse până la mijlocul secolului al XV-lea în Transilvania doar de către meșterii sași [57].

Începând din secolul al XVI-lea argintarii din Moldova și Țara Românească au adus un aport important în dezvoltarea orfevrăriei din Evul Mediu Românesc [22]. Prima breaslă a orfevrilor din Țara Românească a fost înființată în anul 1634, la doar doi ani de la preluarea tronului de către Matei Basarab, iar în 1669 s-a înființat breasla orfevrilor din Moldova (la Iași). În cadrul mănăstirilor din aceste regiuni ale Țărilor Românești erau deschise ateliere de orfevri [60], [61], [41]. În Moldova și Țara Românească s-a utilizat denumirea de zlătar sau argintar pentru a desemna persoana care se ocupa cu valorificarea argintului și aurului [65]. Începând cu cea de a doua jumătate a secolului al XVIII-lea și pe parcursul secolului al XIX-lea, datorită prezenței pieselor de orfevrărie rusești și austriece pe teritoriul Țărilor Române, numărul atelierelor locale de argintărie din Țara Românească, Moldova și Transilvania s-a redus simțitor [66].

4.2. Importanța atelierelor de orfevrărie transilvănene în dezvoltarea orfevrăriei de cult

Pentru realizarea pieselor în atelierelor de orfevrărie din Transilvania, comanditarii din Moldova și Țara Românească expediau meșterilor transilvăneni metale prețioase fie sub formă de monede, fie în stare nativă [65]. Comercializarea argintului și a aurului între Moldova și Țara Românească - pe de o parte-, și Transilvania - pe de altă parte -, era limitată și strict reglementată [65].

La cererea tot mai intensă a voievozilor, boierilor, în special a domnitorilor Șerban Cantacuzino (1640-1688) [67] și Constantin Brâncoveanu (1654-1714) [68], orfevrii sași și-au modificat iconografia, ornamentația și modelele pentru a răspunde cerințelor impuse de orfevrăria liturgică [60], [41].

7. Studii și cercetări efectuate asupra unor picturi de șevalet pe suporturi metalice

Tehnica picturii de șevalet pe suport metalic (tablă de fier, cupru etc.) își are originile în Europa medievală [129]. Plăcile metalice de cupru au început să fie utilizate pe scară largă de pictorii olandezi și germani din cea de-a doua jumătate a secolului al XVI-lea până la mijlocul secolului al XVII-lea, mai ales pentru pictura în ulei [130]. La sfârșitul secolului al XVIII-lea, suportul de fier a fost adesea folosit pentru pictura religioasă în masă în coloniile spaniole [29].

Suprafețele metalice au fost adesea acoperite cu un strat subțire de staniu pentru protecție împotriva coroziunii [129].

Identificarea elementelor chimice componente ale picturilor de șevalet pe suporturi metalice joacă un rol crucial în stabilirea diagnosticului și a tratamentului de restaurare. Straturile picturale sunt alcătuite dintr-o gamă variată de pigmenți anorganici cu formule chimice bine stabilite. Acești pigmenți au fost utilizați de-a lungul timpului pe scară largă de către pictori datorită stabilității (la condiții de microclimat) și a puterii mari de acoperire [131].

Obiectivele specifice ale cercetării au constat în identificarea materialelor componente, stabilirea autenticității (semnăturilor și datărilor - în cazul în care există) și evidențierea stării de conservare a următoarelor picturi de șevalet pe suporturi metalice, neclasate care provin dintr-o colecție privată:

- „Procesiune religioasă”, autor anonim; *tehnica de execuție*: culori de ulei pe suport metalic; *dimensiune*: 19 x 14 cm;
- „Sf. Antonie”, semnat și datat (pe partea frontală în colțul inferior drept - „Lecca 1866” și pe verso, în partea superior centrală: „Leca / O ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ 1866”); *tehnica de execuție*: culori de ulei pe suport metalic; *dimensiune*: 33 x 26 cm.

În vederea identificării materialelor componente ale picturilor realizate pe suporturi metalice, a stabilirii autenticității și evidențierii stării de conservare s-au efectuat următoarele analize: radiografie digitală (RD), spectrometrie de fluorescență de raze X (XRF), microfluorescență de raze X (μ -XRF), metalografie și microscopie electronică de baleiaj cuplată cu spectroscopie de raze X cu dispersie de energie (SEM-EDX).

7.1. Studii și cercetări efectuate asupra picturii de șevalet pe suport metalic „Procesiune religioasă”

În tabloul „Procesiune religioasă”, atribuit unui pictor anonim italian de la sfârșitul secolului al XVIII-lea (fig. 7.1).



Figura 7.1. Pictura de șevalet pe suport metalic „Procesiune religioasă”, imagini de ansamblu: a) față și b) verso.

Pictura de șevalet pe suport metalic „Procesiune religioasă” este realizată în culori de ulei pe suport de fier și nu de cupru, cum eronat este indicat pe eticheta de autentificare de pe versoul tabloului. Pe baza analizei de microscopie electronică (SEM-EDX) efectuată pe eșantionul prelevat de pe suportul metalic am identificat elementele chimice cheie precum Fe, Pb și Cu.

Paleta cromatică este alcătuită din alb de plumb, alb de bariu, roșu vermillon și pigmenți pe bază de oxizi de fier.

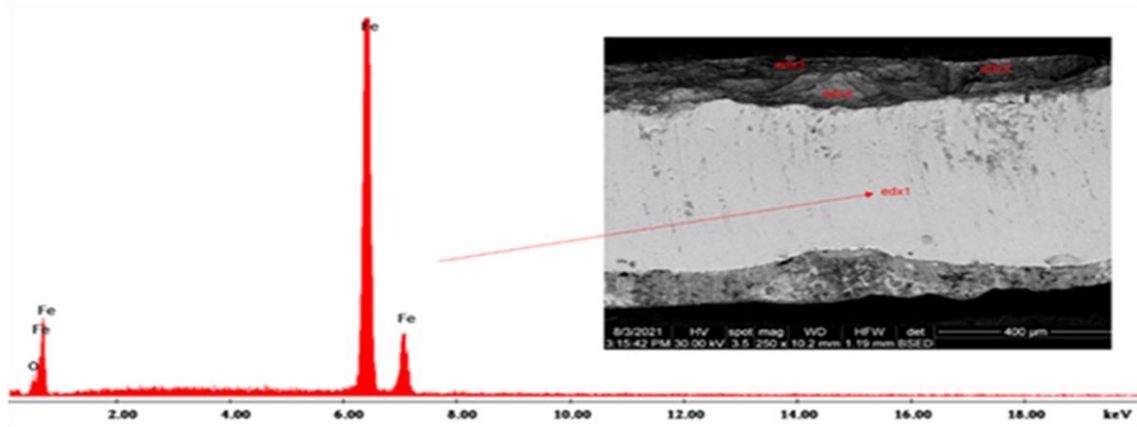


Figura 7.6. Spectrul EDX 1 (stânga) în care este vizibilă linia spectrală principală de fier și micrografia SEM (dreapta), 400 micrometri, putere de mărire 250:1.

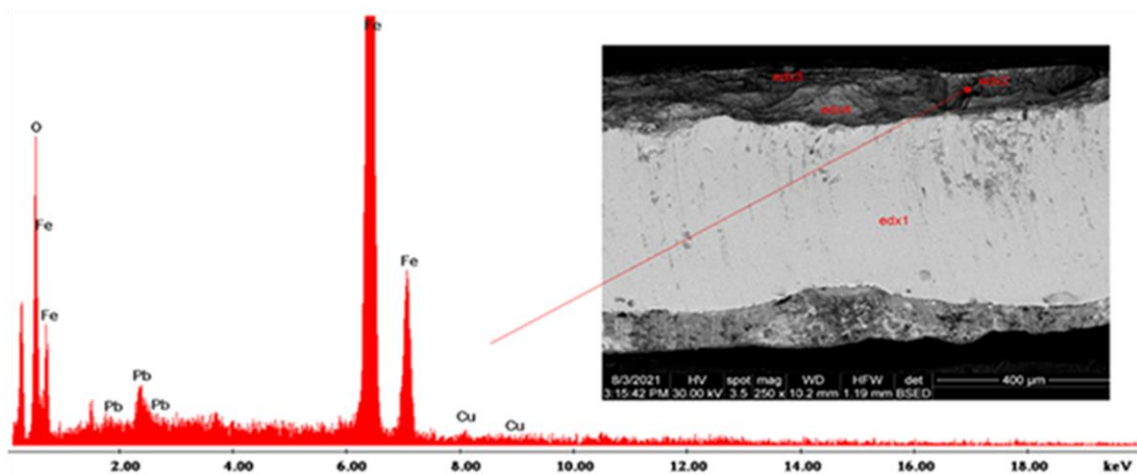





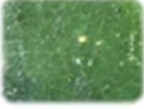


Figura 7.7. Spectrul EDX 2 (stânga) în care este vizibilă linia spectrală principală de fier și liniile spectrale de plumb și cupru, respectiv micrografia SEM (dreapta), 400 micrometri, putere de mărire 250:1.

XRF/detalii fotografice din zonele punctelor de analiză XRF	Denumirea și concentrația elementelor chimice detectate (% gr) (afișate în ordine descrescătoare)	Rezultat/Interpretare (denumirea presupușilor pigmenți)
 1. Preot, veșmânt, alb gri	<i>Pb 37,41</i> <i>Ba 2,42</i> <i>Fe 0,38</i> <i>Cr 0,16</i> <i>Cu 0,03</i>	Alb de plumb ($2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$, $PbCO_3$), preponderent în toate punctele de analiză XRF efectuate, posibile urme de ocră și alte culori pe bază de oxizi de fier.
 2. Credincioasă, dreapta, jos, veșmânt, bluză brun roșcat	<i>Pb 9,12</i> <i>Hg 6,86</i> <i>Ba 2,66</i> <i>Fe 2,41</i>	Alb de plumb ($2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$, $PbCO_3$) preponderent în toate punctele de analiză XRF efectuate, vermillon (sulfura de mercur sintetică HgS), ocru și alte culori pe bază de oxizi de fier.

XRF/detalii fotografice din zonele punctelor de analiză XRF	Denumirea și concentrația elementelor chimice detectate (% gr) (afișate în ordine descrescătoare)	Rezultat/Interpretare (denumirea presupușilor pigmenți)
 <p>3. Credincioasă, dreapta, jos, veșmânt, bluză brun roșcat</p>	<p><u>Pb 17,02</u> <u>Ba 10,01</u> <u>Fe 2,77</u> <u>Hg 0,62</u></p>	<p>Alb de plumb (carbonat bazic de plumb $2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ și carbonat de plumb PbCO_3), preponderent în toate punctele de analiză XRF efectuate, vermillon (sulfura de mercur sintetică HgS), alb de plumb, posibil sulfat de bariu BaSO_4, ocuri și alte culori pe bază de oxizi de fier.</p>
 <p>4. Credincioasă, dreapta jos, veșmânt, mânecă, alb gri</p>	<p><u>Pb 10,69</u> <u>Ba 2,18</u> <u>Fe 1,55</u></p>	<p>Alb de plumb (carbonat bazic de plumb $2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ și carbonat de plumb PbCO_3), preponderent în toate punctele de analiză XRF efectuate, posibil sulfat de bariu BaSO_4, ocuri, probabil negru de fum.</p>
 <p>5. Credincioasă, dreapta jos, veșmânt, fustă albastră</p>	<p><u>Pb 6,71</u> <u>Ba 2,47</u> <u>Fe 0,73</u></p>	<p>Alb de plumb (carbonat bazic de plumb $2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ și carbonat de plumb PbCO_3), preponderent în toate punctele de analiză XRF efectuate, albastru de Prusia (sare anorganică complexă, formată din ioni de fier încărcăți diferit și ioni încărcăți negativ de hexacianoferrat $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \times \text{H}_2\text{O}$) sau albastru ultramarin (silicat complex de sodiu $\text{Na}_7\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_3$), posibil sulfat de bariu BaSO_4.</p>
 <p>6. Credincioasă, dreapta median, veșmânt, fustă verde</p>	<p><u>Pb 7,95</u> <u>Ba 2,17</u> <u>Fe 0,68</u> <u>As 0,85</u> <u>V 0,30</u></p>	<p>Alb de plumb (carbonat bazic de plumb $2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ și carbonat de plumb PbCO_3), preponderent în toate punctele de analiză XRF efectuate, posibil sulfat de bariu BaSO_4, verde de pământ, posibil ocuri. Nu este prezent cupru sau crom.</p>

7.2. Studii și cercetări efectuate asupra picturii de șevalet pe suport metalic „Sf. Antonie”

Tabloul denumit „Sf. Antonie” este realizat în culori de ulei pe suport metalic, este semnat și datat pe partea frontală (în colțul inferior dreapta - „Lecca 1866”) (fig. 7.20.a) și pe verso (în partea superior centrală - „Leca / O ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ 1866”) (transcriere fonetică ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ - în traducere din limba greacă *Sf. Antonie*) (fig. 7.20.b). Lucrarea a fost achiziționată pe principiul „văzut, plăcut, cumpărat” și face parte dintr-o colecție privată.



Figura 7.20. Pictura de șevalet pe suport metalic „Sf. Antonie”, imagini de ansamblu în lumină directă: a) partea frontală și b) verso.

În colțul din dreapta jos al picturii de șevalet pe suport metalic se observă urmele greu lizibile ale semnăturii (din plan secund) „Lecca” care a fost aplicată în partea superioară stângă a semnăturii și datării „Lecca 1866” din prim plan (fig. 7.23.a - 7.25.a). În zona central superioară a versoului picturii (fig. 7.23.b, 7.24.b, 7.25.c,d,e) este aplicată semnătura „Lecca”, iar în partea inferioară a acesteia este vizibilă datarea „1866” și înscrisul „O ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ” (în transcriere fonetică AGIOS ANTONIOS, traducere din limba elenă *Sf. Antonie*).

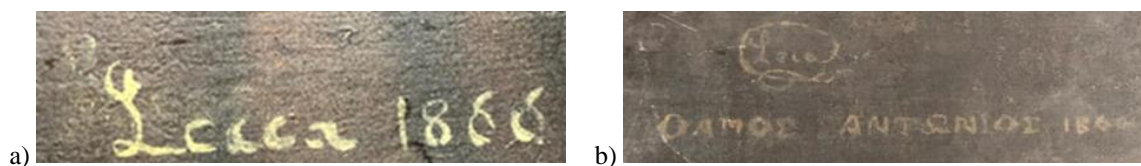


Figura 7.24. Detalii semnături și datări: a) partea frontal, stânga jos și b) verso, partea central superioară.

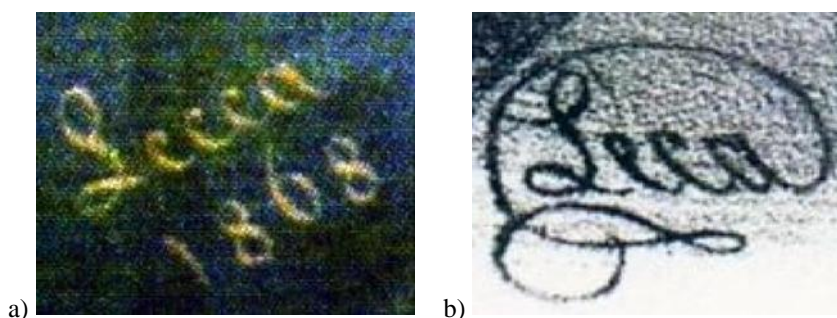


Figura 7.28. Detalii ale semnăturilor autentice ale pictorului Constantin Lecca (a, b) [154].

Potrivit rezultatelor măsurărilor, am stabilit că suportul este realizat din fier forjat și este acoperit cu staniu. Grosimea stratului depus (fig. 7.33) pe suportul metalic a fost examinată cu ajutorul microscopiei optice. Potrivit rezultatelor măsurărilor, stratul de staniu depus pe suportul de fier forjat are grosimi cuprinse între 7,61 și 16,74 micrometri. Microproba are o grosime a stratului de staniu depus neuniform de aproape 12 micrometri (μm).

Paleta cromatică restrânsă folosită de pictor este alcătuită din pigmenți pe bază de oxizi de fier (ocuri, brunuri), cărbune, posibil asfalt și alb de plumb.

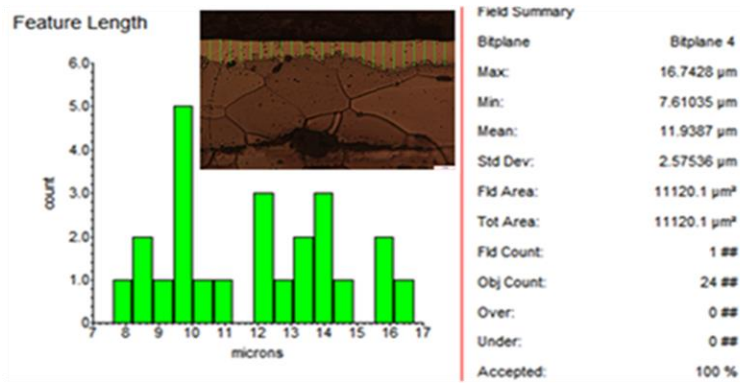


Figura 7.33. Măsurători ale grosimii stratului subțire de staniu care a fost depus peste suportul din fier forjat, calibrare: 0.07610 $\mu\text{m}/\text{pixel}$

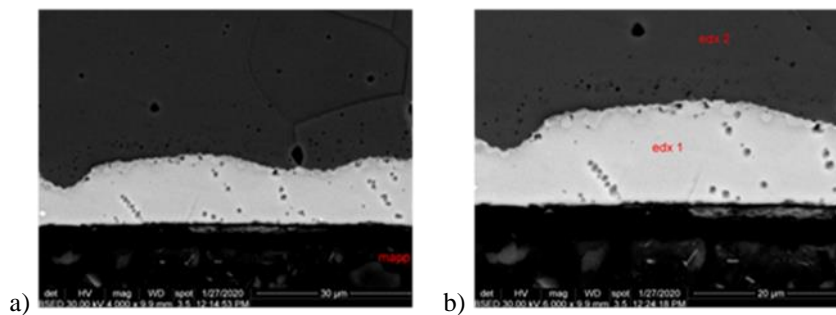


Figura 7.35. a) Micrografie SEM ansamblu, 30 micrometri, putere de mărire 4000:1 și b) micrografie SEM (cu indicarea punctelor de analiză EDX 1 și EDX 2), 20 micrometri, putere de mărire 6000:1.

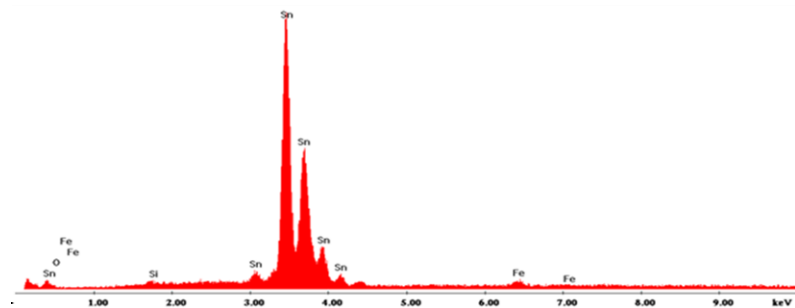


Figura 7.36. Spectrul EDX 1 în care sunt vizibile liniile spectrale principale de staniu.

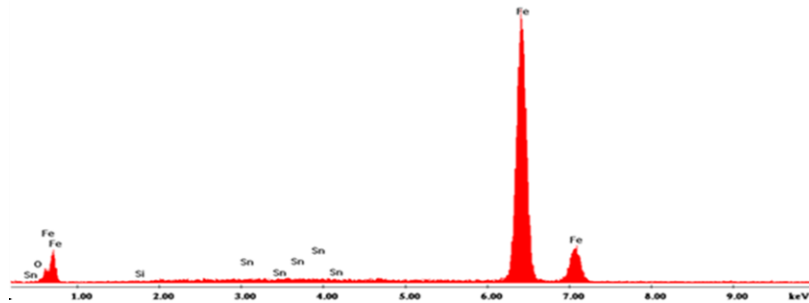


Figura 7.37. Spectrul EDX 2 în care sunt vizibile liniile spectrale principale de fier.

8. Studii și cercetări efectuate asupra unor ferecături pentru icoane

Obiectivele specifice ale cercetării au constat în identificarea elementelor chimice componente, determinarea tehnicii de execuție originală, stabilirea autenticității marcajelor și

evidențierea stării de conservare a unui număr de șapte ferecăături pentru icoane (neclasate, dintr-o colecție privată) împărțite în trei categorii, după cum urmează:

1. *Ferecăături pentru icoane de argint – de proveniență românească (executate în ateliere autohtone de prelucrare a metalelor prețioase):*

- „Sf. Apostol Andrei”- 15 x 12 cm, 56 grame (51 grame fără aureolă, 5 grame aureola detașabilă);
- „Sf. Mare Mucenic Gheorghe” - 18,5 x 14 cm, 197 grame (193 grame fără aureolă, 4 grame aureola detașabilă);
- „Încoronarea Fecioarei” - 25,7 x 19,5 cm, 304 grame.

2. *Ferecăături pentru icoane de argint – de proveniență rusească (care au fost executate în ateliere rusești de prelucrare a metalelor prețioase, după care au fost comercializate pe teritoriul românesc:*

- „Maica Domnului cu Pruncul” - 26,04 x 21,5 cm, 184 grame (123 grame fără aureolă, 61 grame aureola detașabilă);
- „Fecioara cu Pruncul” - 19,5 x 14 cm, 94 grame.

3. *Ferecăături pentru icoane realizate din aliaje neferoase care prezintă marcaje (românești și rusești) ce s-au dovedit a fi false:*

- „Sf. Gheorghe” - 17,08 x 14,02 cm, 110 grame (105 grame fără aureolă, 5 grame aureola detașabilă);
- „Maica Domnului Îndurerată” - 27,5 x 23 cm, 187 grame (167 grame fără aureolă, 20 grame aureola detașabilă).

În vederea identificării materialelor și tehnicilor de execuție, precum și a evidențierii stării de conservare și stabilirea autenticității ferecăturilor pentru icoane s-a efectuat o gamă largă de analize (metalografice, de spectrometrie de fluorescență de raze X, microscopie electronică de baleiaj, spectroscopie de raze X cu dispersie de energie, radiografie digitală și tomografie computerizată).

8.1. Ferecăturile pentru icoane de proveniență românească

8.1.1. Ferecătura din aliaj de argint pentru icoana „Sf. Apostol Andrei”

Pe ferecătura „Sf. Ap. Andrei” (fig. 8.1) sunt ștanțate două poansoane în zona central dreapta („EF” și „12”).



Figura 8.1. Imagini de ansamblu ale ferecăturii pentru icoana „Sf. Apostol Andrei”: a) partea frontală și b) verso.

Ferecătura pentru icoana „Sf. Apostol Andrei” prezintă două mărci: „EF” (litere latine) - monograma meșterului argintar (fig 8.2.c) și marca titlului de argint „12”) (fig. 8.2.b).



Figura 8.2. a) Detalii ale marcărilor ștanțate pe marginea inferioară dreapta a ferecăturii pentru icoană „Sf. Apostol Andrei”, b) monograma meșterului argintar „EF” și c) marca standardului de argint „12”.

În spectrul EDX ansamblu (fig. 8.9) sunt vizibile liniile spectrale principale de argint, cupru și zinc. Vârfurile liniilor spectrale de argint sunt pronunțate.

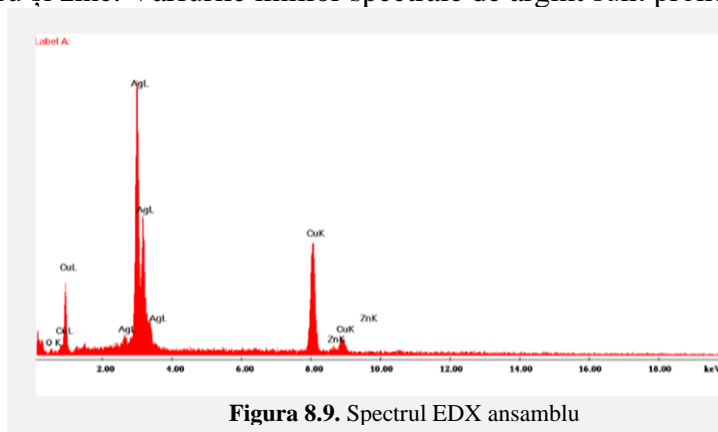


Figura 8.9. Spectrul EDX ansamblu

Tabel 8.5. Rezultate EDX ansamblu

Element	% gr (wt)	% at
Ag	70,71	58,74
Cu	28,03	39,52
Zn	1,27	1,74
Total	100,00	100,00

Structura aliajului ternar argint-cupru-zinc (Ag-Cu-Zn) este evidențiată atât în micrografia de microscopie electronică cu baleiaj (SEM) de 20 micrometri (μm) la o putere de mărire 4000:1 (fig. 8.10.a), cât și în cea de 5 micrometri la o putere de mărire 16000:1 (fig. 8.10.b).

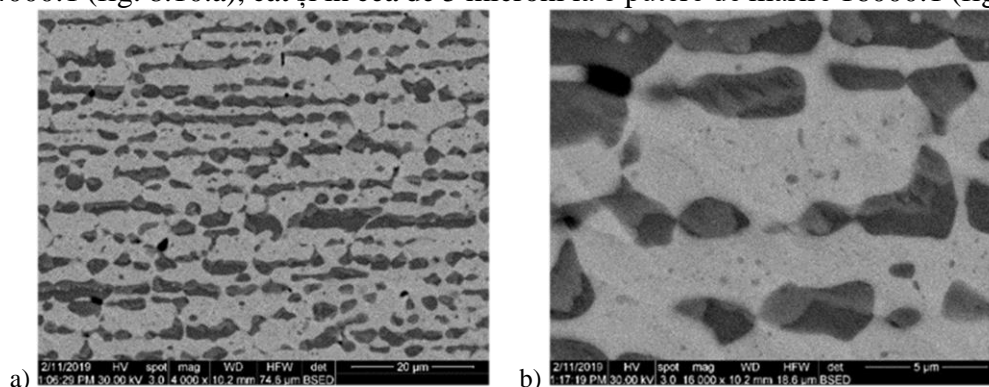


Figura 8.10. Micrografiile SEM care evidențiază structura aliajului ternar Ag-Cu-Zn: a) 20 micrometri și putere de mărire 4000:1, respectiv b) 5 micrometri și o putere de mărire 16000:1.

Atât în mapa de distribuție generală a elementelor de pe eșantionul analizat după șlefuire, cât și în spectrul EDX specific (fig. 8.11) s-au identificat următoarele elemente chimice constitutive: argint, cupru și zinc.

În cazul ferecăturii pentru icoana din aliaj de argint „Sf. Apostol Andrei”, pe baza investigațiilor efectuate s-a confirmat concordanța între marca titlului de argint „12” loți de argint (echivalentul a 750/1000 argint), ștanțată pe ferecătură și rezultatele analizelor care indică un aliaj de argint cu concentrații (exprimate în procente de greutate) cuprinse între 70,71% și 77,39 % argint.

8.1.2. Ferecătura din aliaj de argint pentru icoana „Sf. Mare Mucenic Gheorghe”

Pe ferecătura „Sf. Mare Mucenic Gheorghe” (fig. 8.12) sunt ștanțate două poansoane în zona central inferioară („KJI” și „12”), totodată pe suprafața ferecăturii a fost atașată aureola

Sf. Gheorghe care nu prezintă marcaje. În partea central superioară este incizat înscrisul (alfabetul chirilic) „С. ГЕОРГИЕ” (transcriere fonetică Sf. Gheorghe).



Figura 8.12. Imagini de ansamblu ale ferecăturii pentru icoana „Sf. Gheorghe”: a) față și b) verso.

În partea central inferioară a ferecăturii „Sf. Mare Mucenic Gheorghe” (fig. 8.13.a) sunt stanțate două poansoane alăturate: „KJI” (litere chirilice; transcriere fonetică CL) - monograma meșterului argintar (fig. 8.13.b) și marca titlului de argint „12” (fig. 8.13.c), specifică sistemului loți - 12 loți de argint (echivalentul a 750‰ sau 75% Ag în aliaj).



Figura 8.13. Detalii marcaje: a) poziționarea marcajelor în zona central inferioară; b) monograma meșterului argintar „KJI” (transcriere fonetică „CL”) și c) marca standardului de argint „12”.

Mediile concentrațiilor elementelor chimice constitutive, exprimate în procente de greutate, înregistrate pe ferecătura pentru icoana „Sf. Mare Mucenic Gheorghe” (realizată din placă de argint deformată plastic) (tabel 8.10) sunt: 75% Ag și 20,59 % Cu.

Tabel 8.10. Tabel cu media compozițiilor chimice înregistrate (față și verso)

<i>Element</i>	<i>XRF 1</i> <i>% gr</i>	<i>XRF 2 (verso)</i> <i>% gr</i>	<i>XRF 3 (verso)</i> <i>% gr</i>	<i>Concentrație medie</i> <i>% gr</i>
<i>Ag</i>	71,91	83,90	70,09	75,3
<i>Cu</i>	26,50	15,03	20,25	20,59
<i>Zn</i>	0,74	0,36	0,69	0,59

S-a confirmat faptul că ferecătura pentru icoana „Sf. Mare Mucenic Gheorghe” este realizată dintr-o placă de argint specifică mărcii titlului de argint „12”.

8.1.3. Ferecătura din aliaj de argint pentru icoana „Încoronarea Fecioarei”



Figura 8.18. Icoană pictată pe lemn, cu ferecătură de argint „Încoronarea Fecioarei Maria”, imagini de ansamblu a) față și b) verso.

Ferecătura pentru icoana „Sfânta Treime” sau „Încoronarea Fecioarei” prezintă în partea inferioară stânga trei tipuri de marcaje (fig. 8.24.b): marca de meșter argintar „F. Filipov”, poansonul titlului de argint „14” și marca de control românească care înfățișează doi delfini încadrați într-o figură geometrică în mijlocul căreia se observă cifra latină „II”. Marca de control (fig. 8.24.b,c) este ștanțată în două zone distincte (lângă grupul de marcaje din partea stângă inferioară și individual, în partea dreaptă jos).

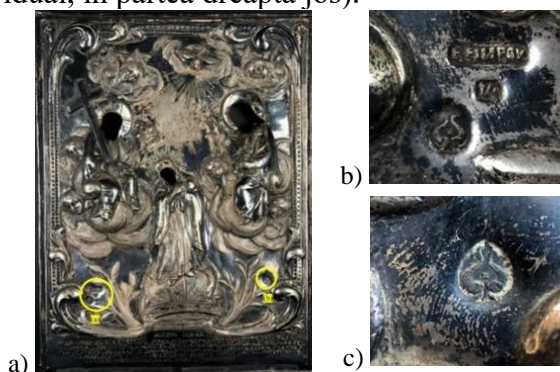


Figura 8.24. a) Imagine de ansamblu a ferecăturii pentru icoana „Încoronarea Fecioarei Maria” în care este indicată poziționarea poansonelor; b) detalii ale grupului de marcaje din partea inferioară stânga alcătuit din: marca de meșter orfevru „F Filipov”, poansonul titlului de argint „14” și marca de control (doi pești în mijlocul cărora se află cifra romană „II”) și c) marca de control ștanțată în partea inferioară dreapta.

Teodor / Theodor Filipov cunoscut argintar de origine rusă ce s-a stabilit în București și s-a căsătorit în 1860 cu Maria Ștefănescu [171].

Potrivit „Legii și Regulamentului pentru înființarea controlului asupra obiectelor fabricate din metale prețioase” (din anul 1906, respectiv din data de 27 martie 1924), pe teritoriul României existau trei tipuri de mărci de control cu „delfini” în perioada 1906-1926 [160]. Diferențierea între mărcile cu „delfini” constă în încadrarea geometrică diferită și prezența unui număr roman distinct (ștanțat în încadrare) și prin unul dintre numerele romane - „I”, „II” sau „III” -, ștanțat în încadrare. Corespondentul titlului de argint pentru numărul roman „I” este 950/ 1000 argint, pentru „II” - 800/1000 argint, iar pentru „III” - 750/1000 argint [174], [160].

În micrografia de microscopie electronică cu baleiaj (SEM) de 200 micrometri (μm) (fig. 8.28) se pot observa următoarele concentrații de elemente chimice de pe suprafața probei exprimate în procente de greutate: 84% argint, 4% sulf, 3% cupru, 3% aluminiu, 3% siliciu, 2% magneziu, și 1% oxigen.

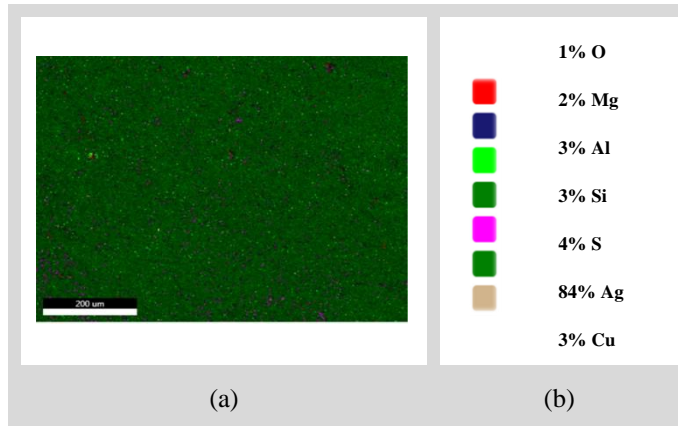


Figura 8.28. Mapa de distribuție generală a elementelor chimice de pe suprafața probei: a) micrografie SEM, 200 micrometri; b) legenda și concentrațiile elementelor chimice exprimate în procente de greutate.

Tabel 8.19. Media compozițiilor chimice înregistrate (față și verso).

Element	XRF 1 % gr	XRF 2 % gr	XRF 3 % gr	XRF 4 % gr	XRF 5 (verso) % gr	XRF 6 (verso) % gr	XRF 7 (verso) % gr	Concentrație medie % gr
Ag	94,22	91,56	93,56	91,52	97,51	98,18	98,13	94,95
Cu	3,95	5,49	6,37	4,31	1,65	1,70	1,76	3,60
Au	1,76	2,94	-	-	-	-	-	2,35

În urma unui studiu amplu, am ajuns la concluzia că ferecătura pentru icoana „Încoronarea Fecioarei” a fost realizată de către meșterul argintar de origine rusă, Teodor Filipov care s-a stabilit în București în jurul anului 1860. Marcajele aplicate pe ferecătură, au fost confirmate atât de analizele de microscopie electronică (EDX), cât și de cele de spectrometrie de fluorescență de raze X.

8. 2. Ferecăături pentru icoane de proveniență rusească

8.2.1. Ferecătura din aliaj de argint pentru icoana „Maica Domnului cu Pruncul”



Figura 8.31. Imagini de ansamblu ale ferecăturii pentru icoana „Maica Domnului cu Pruncul”: a) față și b) verso.



Figura 8.32. a) Imagine de ansamblu a ferecăturii pentru icoana „Maica Domnului cu Pruncul” în care este indicată poziționarea următoarelor poansonane: marca de meșter orfevru „I.C.K” (transcriere fonetică I.S.K.), marca de control „ $\frac{A.C.}{1867}$ ” (transcripție fonetică A.S./1867), marca titlului de argint „84” și marca de oraș (stema Moscovei - „Sf. Mc. Gheorghe ucigând dragonul”); b) detaliu marcaje ștanțate pe aureolă și c) detaliu marcaje aplicate în partea central inferioară.

Cercetarea efectuată asupra ferecăturii pentru icoana „Maica Domnului cu Pruncul” de proveniență rusească mi-a permis identificarea a 4 marcaje: marca de meșter argintar „I.C.K” (transcriere fonetică I.S.K.); marca de verificare „(A.C.)/1867” (transcriere fonetică A.S./1867); marca titlului de argint „84” și marca de oraș (stema Moscovei - Sf. Mc. Gheorghe ucigând dragonul). Analizând din cataloagele meșterilor argintari ruși din secolul XIX, am reușit identificarea meșterului argintar și a celui de control, astfel: monograma „I.C.K” (transcriere fonetică I.S.K.) din marcajul de meșter argintar „I.C.K” este posibil să-i aparțină meșterului argintar rus Иван Семенов Комаров (transcriere fonetică Ivan Semenov Komarov) care a activat în anul 1808 în satul rusesc Подольское (transcriere fonetică Podol'skoye) [175], iar monograma meșterului de control „A.C.” din marca de verificare „(A.C.)/1867” (transcriere fonetică A.S./1867) îi aparține probabil meșterului controlor А. Свечин (transcriere fonetică A. Svechin) care a activat în Moscova între anii 1862-1875 [175].

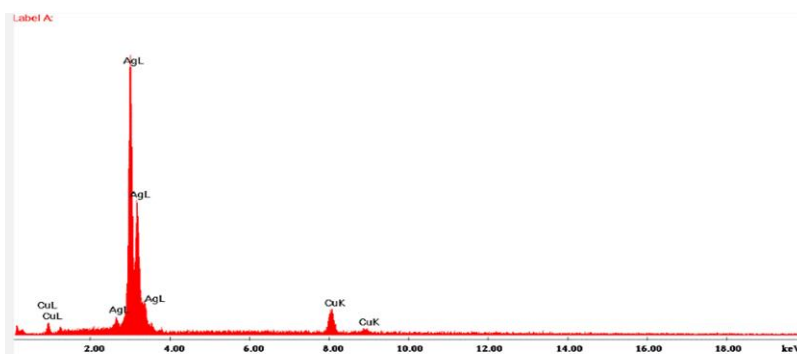


Figura 8.37. Spectrul EDX 3

Tabel 8.22. Rezultate EDX 3

Element	% gr (wt)	% at
Ag	88,81	82,38
Cu	11,19	17,62
Total	100,00	100,00

În urma analizei metalografice am constatat că ferecătura a fost realizată prin laminare și ștanțare mecanică, tehnici care s-au dezvoltat în secolul al XIX - lea, iar analizele de microscopie electronică (SEM - EDX) au confirmat concentrația (exprimată în procente de greutate) de Ag din aliaj 87,88 - 90,73%, aceeași cu marca titlului de argint „84” poansonată pe ferecătură.

8.2.2. Ferecătura din aliaj de argint pentru icoana „Fecioara cu Pruncul”



Figura 8.40. Imagini de ansamblu ale ferecăturii pentru icoana „Fecioara cu Pruncul”: a) față și b) verso.

Ferecătura pentru icoana „Fecioara cu Pruncul” (fig. 8.40) nu prezintă marcaje.

Conform analizei metalografice microstructura probei analizate este specifică aliajelor eutectice de tip Ag-Cu-Zn.

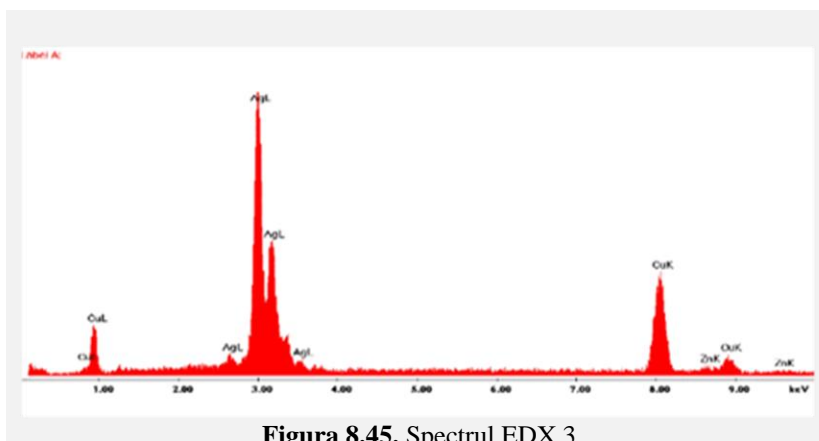


Figura 8.45. Spectrul EDX 3

Tabel 8.27. Rezultate EDX 3

Element	% gr (wt)	% at
Ag	66,85	54,34
Cu	30,73	42,41
Zn	2,42	3,24
Total	100,00	100,00

Analiza de microscopie electronică de baleiaj cuplată cu spectroscopie de raze X cu dispersie de energie (SEM - EDX) efectuată în trei puncte de pe suprafața eșantionului prelevat de pe cantul ferecăturii indică faptul că ferecătura pentru icoană este realizată dintr-un aliaj de argint ternar Ag - Cu - Zn, bogat în argint (între 66,85 - 83,76 %), cu faze bogate în cupru (14,7 - 30,73% Cu) și zinc (1,54 - 2,42%).

8.3. Ferecături pentru icoane cu marcaje false

8.3.1. Ferecătura din aliaj neferos pentru icoana „Sf. Mucenic Gheorghe”

În partea central inferioară a ferecăturii pentru icoana „Sf. Mucenic Gheorghe” (fig. 8.46) sunt vizibile patru tipuri de mărci specifice lucrărilor de argintărie de proveniență rusească (fig.8.47). Aureola este nemarcată și detașabilă.



Figura 8.46. Imagini de ansamblu ale ferecăturii pentru icoană „Sf. Mucenic Gheorghe”: a) față și b) verso.

Tipurile de marcaje (fig. 8.47) prezente pe ferecătura „Sf. Mucenic Gheorghe”:

- marca de meșter argintar „ΠΠ” (transcriere fonetică PG);
- marca de control „ $\frac{И·А}{1858}$ ” (transcriere fonetică I·A/1858);
- marca titlului de argint „84”;
- marca de oraș (stema Moscovei - Sfântul Mucenic Gheorghe ucigând dragonul).

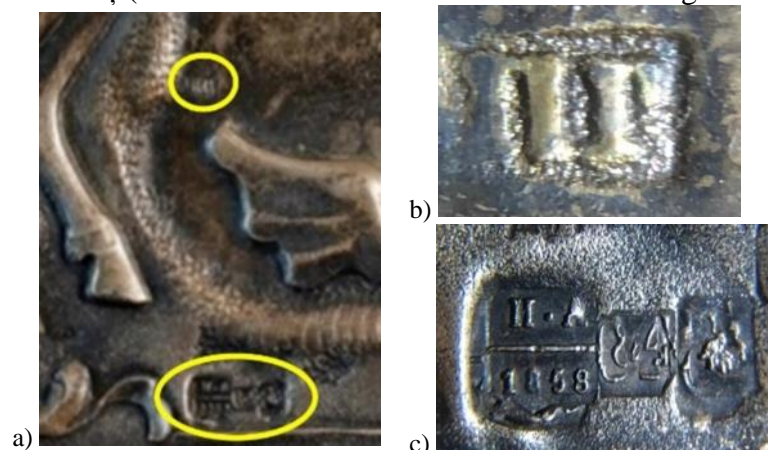


Figura 8.47. a) Detalii ale marcajelor poziționate pe marginea inferioară și în partea central inferioară; b) marca de meșter argintar „ΠΠ” (transcriere fonetică PG) și c) grupul de poansoane format (de la stânga spre dreapta) din: marca de control „ $\frac{И·А}{1858}$ ” (transcriere fonetică I·A), marca titlului de argint „84” și marca de oraș (stema Moscovei - Sf. Mc. Gheorghe ucigând dragonul).

Aceste marcaje atent corelate, ce dau impresia de autenticitate, nu puteau fi aplicate decât de infractori specializați în contrafaceri de artă. Doar în urma analizelor chimico - metalurgice la care a fost supusă piesa, am observat ca este vorba despre depuneri galvanice neuniforme de argint pe o placă de cupru (fig. 8.48).



Figura 8.48. Detalii de tehnică (verso) în care se observă stratul de argint pur după electrolitic (argint coloidal) pe matricea de cupru.

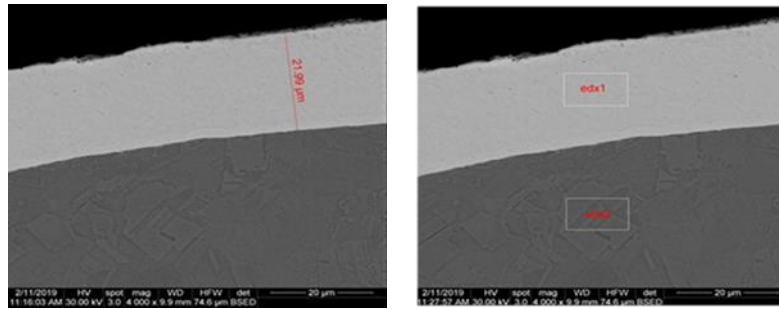
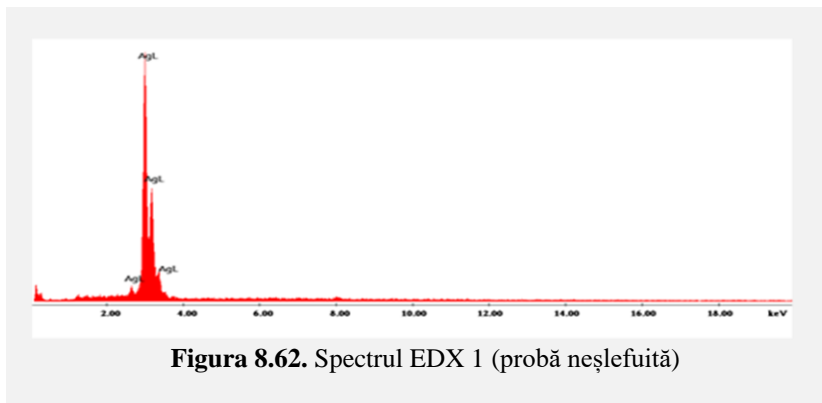


Figura 8.61. a) Micrografii SEM ale grosimii stratului de argint (21.99 micrometri) depus pe matricea de cupru: a) 20 micrometri, putere de mărire 4000:1 b) 20 micrometri, putere de mărire 4000:1 și indicarea punctelor de analiză EDX (EDX 1/microzona 1 - localizat pe stratul de argint depus pe matricea de cupru și EDX 2/microzona 2 - poziționat pe matricea de cupru).

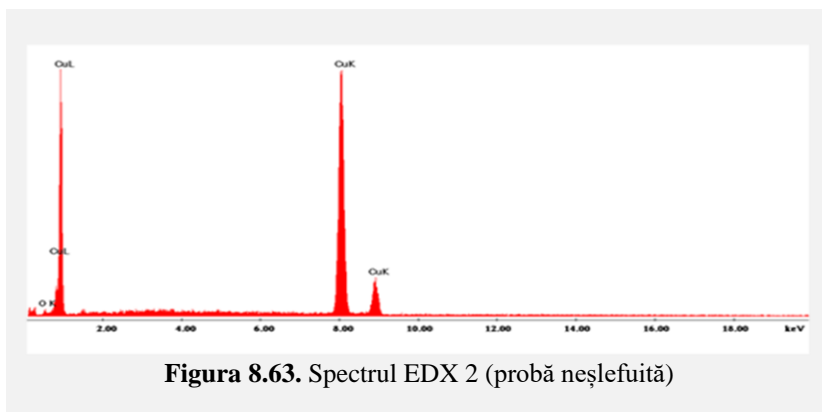
În punctul de analiză de spectroscopie de raze X cu dispersie de energie EDX 1 (microzona 1 - strat depus pe matricea de cupru) (tabel 8.32) s-a identificat o concentrație exprimată în procent de greutate de 100% argint. Analiza EDX 1 a dus la identificarea depunerii stratului de argint pur pe matricea de cupru. În spectrul de spectroscopie de raze X cu dispersie de energie (EDX - microzona 1) (fig. 8.62) sunt vizibile liniile spectrale principale de argint.



Tabel 8.32. Rezultate EDX 1 (microzona 1) - strat depus pe matricea de cupru

Element	% gr (wt)	% at
Ag	100,00	100,00
Total	100,00	100,00

În punctul de analiză de spectroscopie de raze X cu dispersie de energie (EDX 2 - microzona 2, în care materialul de bază este cupru) (tabel 8.33) s-a identificat o concentrație exprimată în procent de greutate de 100% cupru. Analiza EDX 2 a permis identificarea materialului de bază - cuprul. În spectrul de spectroscopie de raze X cu dispersie de energie (EDX 2/microzona 2) (fig. 8.63) sunt vizibile liniile spectrale principale de cupru.



Tabel 8.33. Rezultate EDX 2 (microzona 2) - materialul de bază este cupru

Element	% gr (wt)	% at
Cu	100,00	100,00
Total	100,00	100,00

8.3.2. Ferecătura din aliaj neferos pentru icoana „Maica Domnului Îndurerată”

Pe suprafața ferecăturii pentru icoana „Maica Domnului Îndurerată” (fig. 8.68) sunt aplicate două marcaje (fig. 8.69). Aureola este nemarcată și detașabilă.



Figura 8.68. Imagini de ansamblu ale ferecăturii pentru icoana „Maica Domnului Îndurerată”: a) față și b) verso.

Ferecătura pentru icoana „Maica Domnului Îndurerată” prezintă două marcaje (fig. 8.69.b): „MH” (cu litera „M” suprapusă parțial peste litera „H”) - marca de meșter și marca titlului de argint „13”.

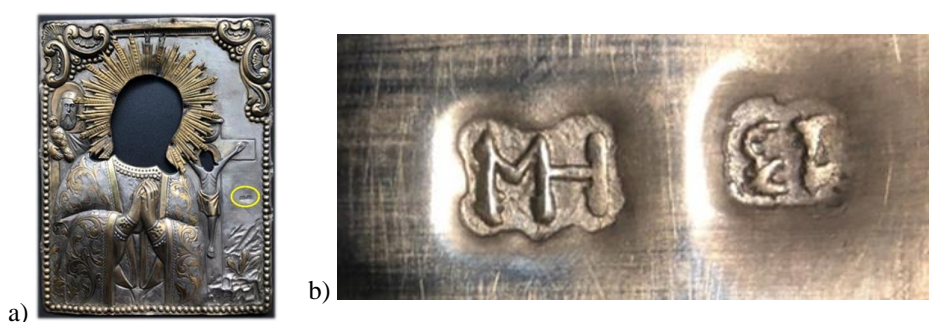


Figura 8.69. a) Imagine de ansamblu cu indicarea zonei în care sunt poziționate marcajele; b) detaliu în care se poate vizualiza grupul de marcaje format (de la stânga la dreapta) din: marca de meșter argintar „MH” și marca standardului de argint „13”.

Au existat dubii în privința autenticității marcajelor din prima etapă a examinării vizuale. Atât marca standardului de argint (aplicată răsturnat), cât și marca de meșter „MH” (cu litera „M” suprapusă parțial peste litera „H”) (fig. 8.70.a) păreau a fi false. Probabil falsificatorul s-a „inspirat” din mărcile autentice ale orfevrilor Merten Herbert (1610) [157] (în realizarea conturului mărcii) și Merten Herman[n] [Stuckart] (II) (1671-1691) [157] (pentru suprapunerea literelor „M” și „H”).

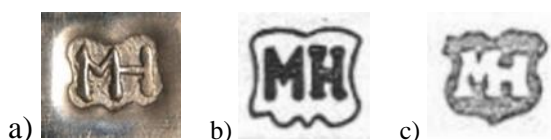


Figura 8.70. Asemănări între grafismul: a) mărcii aplicate pe ferecătura pentru icoană „Maica Domnului Îndurerată” și cel al marcajelor originale ale orfevrilor b) Merten Herbert (1610) [157] și c) Merten Herman[n] [Stuckart] (II) (1671-m.1691) [157].

Pentru evidențierea anumitor elemente decorative, ferecătura pentru icoană a fost parțial aurită (fig. 8.71).



Figura 8.71. a-c) Detalii de tehnică în care se observă zone parțial aurite

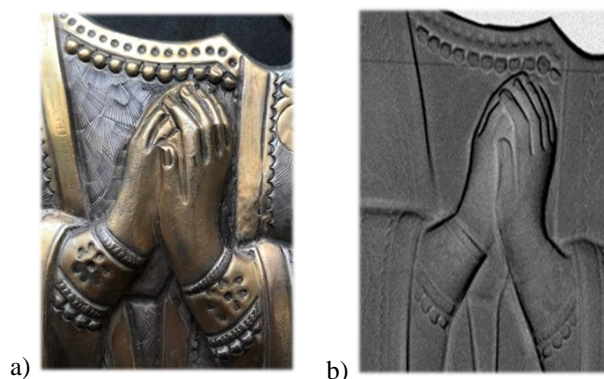


Figura 8.73. Detalii în care este vizibilă deficiența de tehnică în execuția mâinilor a căror poziție este nefirească în raport cu postura corpului: a) lumină directă și b) imagine radiografică.

Atât în lumină directă (fig. 8.73.a), cât și în radiografia de raze X (realizată la o tensiune de 100 kV și curent de 100 microamperi) (fig. 8.73.b) este vizibilă deficiența de tehnică în realizarea reliefului ferecăturii din zona mâinilor, unde se observă poziția nefirească a acestora raportată la postura corpului.

Tabel 8.43. Media compozițiilor chimice înregistrate (față și verso)

Element	XRF 1 % gr	XRF 2 % gr	XRF 3 % gr	XRF 4 % gr	XRF 5 (verso) % gr	Concentrație medie % gr
Cu	68,13	66,75	65,68	64,38	68,90	66,76
Zn	17,47	18,99	17,45	18,17	16,90	17,79
Ni	14,35	14,21	14,26	13,80	14,02	14,12
Au	-	-	1,93	2,83	-	2,38

În urma efectuării analizelor de spectrometrie de fluorescență de raze X (XRF) în cinci puncte (față-verso) s-a confirmat că materialul care s-a dorit a fi argint „13” (echivalentul a 812,5 % Ag în aliaj) este de fapt un aliaj Cu-Zn-Ni de tip alpaca, care în unele zone a fost aurit.

9. Concluzii, contribuții personale și direcții de continuare a cercetării

9.2. Contribuții personale

Am efectuat un studiu amănunțit al datelor din literatura de specialitate referitoare la pictura de șevalet pe suport metalic și a ferecăturilor pentru icoane.

1. Pictura de șevalet pe suport metalic „Procesiune religioasă” este realizată în culori de ulei pe suport de fier și nu de cupru, cum eronat este indicat pe eticheta de autentificare de pe versoul tabloului. Pe baza analizei de microscopie electronică (SEM-EDX) efectuată pe eșantionul prelevat de pe suportul metalic am identificat elementele chimice cheie precum Fe,

Pb și Cu, iar pe baza analizelor de spectrometrie prin fluorescență de raze X (XRF) am identificat următorii pigmenții anorganici utilizați de către pictor: alb de plumb; alb de bariu, roșu vermillon, galben pe bază de arsen, pigmenți pe bază de oxizi de fier, precum ocru galben, brun roșcat și verde de pământ. Aceste informații sunt indispensabile pentru elaborarea documentației de restaurare.

2. În cercetările efectuate asupra picturii de șevalet pe suport metalic „Sf. Antonie”, pe baza unui studiu amplu am identificat falsa semnătură aplicată pe pictura. De asemenea, potrivit rezultatele măsurătorilor, am stabilit că suportul este realizat din fier forjat și este acoperit cu staniu. Stratul de staniu depus pe suportul de fier forjat are grosimi cuprinse între 7,61 și 16,74 micrometri. Paleta cromatică restrânsă folosită de pictor este alcătuită din pigmenți pe bază de oxizi de fier (ocru, brunuri), cărbune, posibil asfalt și alb de plumb. Întrucât albul de plumb a fost identificat în concentrații mari în majoritatea punctelor de analiză XRF de la nivelul stratului pictural (chiar și în zona culorilor închise) am tras concluzia că preparația este pe bază de alb de plumb, informație utilă în procesul de restaurare.

3. Referitor la cele șapte ferecături pentru icoane analizate, pe baza datelor din literatura de specialitate și a analizelor chimico-metalurgice efectuate am putut da un verdict clar și documentat asupra autenticității a 5 ferecături de icoane analizate (3 românești, 2 rusești).

Astfel, în cazul ferecăturii pentru icoana din aliaj de argint „Sf. Apostol Andrei” pe baza investigațiilor efectuate am confirmat concordanța între marca titlului de argint „12” loți de argint (echivalentul a 750/1000 argint) ștanțat pe ferecătură și rezultatele analizelor care indică un aliaj de argint cu concentrații (exprimate în procente de greutate) cuprinse între 70,71% și 77,39 % argint. Același lucru s-a întâmplat și în cazul ferecăturii icoanei „Sf. Mare Mucenic Gheorghe”, ferecătură realizată dintr-o placă de argint deformată plastic la care valoarea standardului titlului de argint „12” a fost confirmată în urma analizelor efectuate (75% Ag și 20,59 % Cu).

În urma unui studiu amplu, am ajuns la concluzia că ferecătura pentru icoana „Încoronarea Fecioarei” a fost realizată de către meșterul argintar de origine rusă, Teodor Filapov care s-a stabilit în București în jurul anului 1860.

Ferecătura pentru icoana „Încoronarea Fecioarei” din aliaj de argint prezintă în partea inferioară stânga trei tipuri de marcaje: marca de meșter argintar „F. Filipov”, poansonul titlului de argint „14” și marca de control românească cu „delfini” (care înfățișează doi delfini) încadrați într-o figură geometrică în mijlocul căreia se observă cifra latină „II” (care corespunde titlului de argint 800/1000). Marcajele ștanțate pe ferecătură au fost confirmate de rezultatele analizelor de microscopie electronică (EDX) și spectrometrie de fluorescență de raze X.

Cercetarea efectuată asupra ferecăturii pentru icoana „Maica Domnului cu Pruncul” de proveniență rusească mi-a permis identificarea a 4 marcaje: marca de meșter argintar „И.С.К” (transcriere fonetică I.S.K.); marca de verificare „(A.C.)/1867” (transcriere fonetică A.S./1867); marca titlului de argint „84” și marca de oraș (stema Moscovei - Sf. Mc. Gheorghe ucigând dragonul). Analizând din cataloagele meșterilor argintari ruși din secolul XIX, am reușit identificarea meșterului argintar și a celui de control, astfel: monograma „И.С.К” (transcriere fonetică I.S.K.) din marcajul de meșter argintar „И.С.К” este posibil să-i aparțină meșterului argintar rus Иван Семенов Комаров (transcriere fonetică Ivan Semenov Komarov) care a activat în anul 1808 în satul rusesc Подольское (transcriere fonetică Podol'skoye) [175], iar monograma meșterului de control „A.C.” din marca de verificare „(A.C.)/1867” (transcriere fonetică A.S./1867) îi aparține probabil meșterului controlor А. Свечин (transcriere fonetică A. Svechin) care a activat în Moscova între anii 1862-1875 [175]. În urma analizei metalografice am constatat că ferecătura a fost realizată prin laminare și ștanțare mecanică, tehnici care s-au dezvoltat în secolul al XIX - lea, iar analizele de microscopie electronică (SEM - EDX) au confirmat concentrația (exprimată în procente de greutate) de Ag din aliaj 87,88 - 90,73%, aceeași cu marca titlului de argint „84” poansonată pe ferecătură.

În cazul ferecăturii pentru icoana „Fecioara cu Pruncul” de proveniență rusească, cu toate că nu am întâlnit marcaje, analiza de microscopie electronică de baleiaj cuplată cu spectroscopie de raze X cu dispersie de energie (SEM - EDX) efectuată în trei puncte de pe suprafața eșantionului prelevat de pe cantul ferecăturii indică faptul că ferecătura pentru icoană este realizată dintr-un aliaj de argint ternar Ag - Cu - Zn, bogat în argint (între 66,85 - 83,76 %), cu faze bogate în cupru (14,7 - 30,73% Cu) și zinc (1,54 - 2,42%).

Din păcate, pe teritoriul României, ca de altfel pretutindeni pe glob, circulă opere de artă contrafăcute. Este și cazul a două ferecăaturi pentru icoane care prezintă marcaje false: ferecătura pentru icoana „Sf. Mucenic Gheorghe” care în partea central inferioară prezintă patru tipuri de mărci specifice lucrărilor de argintărie de proveniență rusească, după cum urmează: marca de meșter argintar „III” (transcriere fonetică PG); marca de verificare „(И·А)/1858” (transcriere fonetică I·A/1858); marca titlului de argint „84”; marca de oraș (stema Moscovei - Sfântul Mucenic Gheorghe ucigând dragonul). Aceste marcaje atent corelate, ce dau impresia de autenticitate, nu puteau fi aplicate decât de infractori specializați în contrafaceri de artă. Doar în urma analizelor chimico - metalurgice la care a fost supusă piesa, am observat ca este vorba despre depuneri galvanice neuniforme de argint pe o placa de cupru.

A doua piesa contrafăcută, ferecătura pentru icoana „Maica Domnului Îndurerată” prezintă două marcaje: marca de meșter - „MH” (cu litera „M” suprapusă parțial peste litera „H”) și marca standardului de argint „13”. Calitatea tehnicii de execuție a ferecăturii este îndoielnică, drept dovadă poziția mâinilor este nefirească raportată la postura corpului, însă doar pe baza analizei de microscopie electronică am identificat concentrații de elemente chimice tipice unui aliaj Cu - Zn - Ni de tip alpaca care în unele zone a fost aurit.

4. Metodica utilizată în investigarea artefactelor enumerate mai sus poate constitui o procedura standard de investigare.

5. Rezultatele cercetării efectuate asupra bunurilor culturale mobile analizate și experimentările de laborator efectuate asupra artefactelor menționate anterior, s-au concretizat în 6 articole publicate ca prim autor - din care două în reviste de specialitate (1 cu factor de impact) și participarea cu lucrări la 4 conferințe internațional, dintre care 3 cu articole publicate (in Proceeding).

Pentru a putea aborda tematica de cercetare doctorală am parcurs programul de masterat „Sinteza și Procesarea Materialelor Metalice Speciale” din cadrul Facultății de Știința și Ingineria Metalelor, Universitatea Politehnica din București.

Lucrarea a fost finanțată de Programul Operațional Capital Uman al Ministerului Fondurilor Europene prin Acordul Financiar 51668/09.07.2019, cod SMIS 124705. Cu alte cuvinte, am participat la proiectul „Sisteme de învățare bazate pe muncă prin burse antreprenor pentru doctoranzi și postdoctoranzi (SIMBA), MySMIS 124705” care s-a desfășurat în perioada 10 iulie 2019 - 09 ianuarie 2021. Pe parcursul proiectului am beneficiat de sprijin în activitatea de cercetare doctorală.

9.3. Direcții de continuare a cercetărilor

Perspectivile de cercetare viitoare vor consta în completarea bazei de date realizate prin adăugarea unui număr din ce în ce mai mare de date referitoare atât la picturile de șevalet pe suporturi metalice, cât și informații referitoare la ferecăturile pentru icoane care să completeze rezultatele investigațiilor fizico-chimice efectuate în prezenta lucrare. Cu cât numărul de artefacte investigate va fi mai mare, cu atât rezultatele investigațiilor fizico-chimice vor fi mai concludente pentru caracterizarea materialelor și tehnicilor de execuție, stabilirea autenticității și stării de conservare și elaborarea documentației de restaurare. Metodica utilizată în investigarea artefactelor enumerate mai sus poate constitui o procedura standard de investigare.

Rezultatele cercetării și experimentările de laborator efectuate asupra artefactelor menționate anterior s-au concretizat în 6 articole publicate ca prim autor - din care două în

reviste de specialitate (1 cu factor de impact) și participarea cu lucrări la 4 conferințe internaționale, dintre care 3 cu articole publicate (in Proceeding).

Bibliografie

- [1] I. Oberländer-Târnoveanu, *Un viitor pentru trecut. Ghid de bună practică pentru păstrarea patrimoniului cultural*, CIMEC. București, 2002.
- [2] G. Matei, "Prevenirea ca măsură legală pentru protejarea și conservarea patrimoniului cultural național," *Restitutio. Bul. Conserv.*, no. 5–6, pp. 179–186, 2012.
- [3] C. Marian, *Repere ale restaurării textilelor arheologice din mătase naturală*. Iași: Tehnopress, 2001.
- [4] M. Hours and (L. L. Aslan tr.), *Secretele capodoperelor*. București: Meridiane, 1982.
- [5] C. Nicolescu, *Muzeologie generală*. București: Didactică și Pedagogică, 1979.
- [21] F. Georgescu and S. Stănescu, *Cercetări de conservare și restaurare*, vol. 2. București: Muzeul Național de Istorie, 1982.
- [22] V. Simion and N. Simion, *Mic dicționar de artă sacră și de cultură veche românească*. București: Basilica, 2017.
- [23] "https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/27106," Aug. 15, 2022. .
- [24] M. Gilberg, "Friedrich Rathgen: The father of modern archaeological conservation," *J. Am. Inst. Conserv.*, vol. 26, no. 2, 1987.
- [25] S. Hufnagel and D. Chappell, Eds., "*The palgrave handbook on art crime*," vol. 33, no. 3. Palgrave Macmillan, 2019.
- [26] S. Lambert, "The early history of preventive conservation in Great Britain and the United States (1850–1950)," *CeROArt*, vol. 9, 2014, doi: <https://doi.org/10.4000/ceroart.3765>.
- [27] R. L. Torres, "A short history of a pigment collection (and art conservation in the United States)," *Cambridge, MA Harvard Art Museums*, 2013, [Online]. Available: <https://harvardartmuseums.org/article/a-short-history-of-a-pigment-collection-and-art-conservation-in-the-united-states>.
- [29] J. H. Stoner and R. A. Rushfield, "*Conservation of easel paintings*," 2nd ed. Abingdon: Routledge, 2021.
- [39] A. Conti and H. Glanville eng. tr., *History of the restoration and conservation of works of art*. Elsevier Ltd, 2007.
- [40] V. Florea, *Arta românească de la origini până în prezent*. București: Litera, 2016.
- [41] R. Theodorescu and M. Porumb, Eds., "Arta în România: din preistorie în contemporaneitate," vol. 2, București, Cluj-Napoca: Editura Academiei Române, Mega, 2018, pp. 71–640.
- [42] L. Lăzărescu, *Tehnica picturii în ulei*. Iași: Polirom.
- [43] R. Passeron and (I. Fortunescu tr.), *Opera picturală și funcțiile aparenței*. București: Meridiane, 1982.
- [44] I. Sandu, I. Sandu, V. Vasilache, and M. Geaman, *Aspecte moderne privind conservarea bunurilor culturale: Determinarea stării de conservare și restaurarea picturilor de șevalet*, vol. IV, no. vol. 4. Iași: Performantica, 2006.
- [57] I. Bielz, *Arta aurarilor sași din Transilvania*. Editura de Stat pentru Literatură și Artă, 1957.
- [60] V. Simion, *Pro Patrimoni: studii de artă veche românească*. Basilica, 2014.
- [61] V. Simion, *Capodopere ale artei metalelor prețioase din România: argintăria de cult*. București: Basilica, 2018.
- [67] "Șerban Cantacuzino - Wikipedia." https://ro.wikipedia.org/wiki/Șerban_Cantacuzino (accessed Sep. 18, 2022).
- [68] "Constantin Brâncoveanu - Wikipedia." https://ro.wikipedia.org/wiki/Constantin_Brâncoveanu (accessed Sep. 18, 2022).
- [129] M. Albini, S. Ridolfi, C. Giuliani, M. Pascucci, M. P. Staccioli, and C. Riccucci, "Multi-Spectroscopic Approach for the Non-invasive Characterization of Paintings on Metal Surfaces," *Front. Chem.*, vol. 8, Apr. 2020, doi: 10.3389/FCHEM.2020.00289.
- [130] J. A. van der Graaf, "Development of oil-paint and the use of metal-plates as support," *Stud. Conserv.*, vol. 17, no. sup. 1, pp. 139–151, Oct. 1972.
- [131] D. Barceló, Ed., "Comprehensive analytical chemistry," vol. XLII, Elsevier Science, 2004, pp. 54–227.
- [157] D. Dâmboiu, "Breșla aurarilor din Sibiu între secolele XV-XVII," Sibiu: Hermannstadt, 2008.
- [175] M. M. Постникова-Лосева, Н. Г. Платонова, and Б. Л. Ульянова, *Золотое и серебряное дело XV-XX вв: территория СССР*. Москва: Издательство Юнвес, Трио, 1995.

Lista lucrărilor publicate

Student-doctorand: Lăcrămioara Raluca Bivol

Contract de studii universitare de doctorat nr. SD 10 /05/01.10.2017

- 1 Lăcrămioara-Raluca BIVOL, Valeriu-Gabriel Ghica, Eugeniu Vasile, Cristina Ileana Covaliu, Dan Gheorghe, Mircea-Ionuț Petrescu, Gheorghe Iacob, Mihai Buzatu – *Analysis of a painting made on metal support in order to establish paternity – REVISTA ROMANA DE MATERIALE-ROMANIAN JOURNAL OF MATERIALS*, Volume 50; Issue: 3; Pages: 320-330; Published: 2020; Accession Number: **WOS:000573097800004; FI=0,543** (2020);
- 2 Lăcrămioara-Raluca BIVOL, V G Ghica, M I Petrescu, G Iacob, E Vasile, M Buzatu, D Gheorghe and TA Kovács – *Studies on Two Icons Oklads with the Representation of St. Great Martyr George – INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATIVE RESEARCH-ICIR EUROINVENT 2020*, Book Series: *IOP Conference Series – Materials Science and Engineering*, Volume:877, Article Number: UNSP 012047; **DOI: 10.1088/1757-899X/877/1/012047**; Published: 2020;
- 3 Lăcrămioara-Raluca BIVOL, Eugeniu VASILE, Dan GHEORGHE, Valeriu-Gabriel GHICA, Mihai BUZATU, Mircea-Ionuț PETRESCU, Tünde Anna KOVÁCS, Gheorghe IACOB - *Analysis by optical and electronic microscopy on the silver oklad of St. Andrew icon (romanian art, 19th century) - UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES B-CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE* Volume 81; Issue: 3; Pages: 139-148; Published: 2019; Accession Number: **WOS:000487215400014; FI=0.1**;
- 4 Lăcrămioara-Raluca BIVOL, V G Ghica, M Buzatu, M I Petrescu, G Iacob, E Vasile, D Gheorghe and TA Kovács – *Metallographic analysis of icon oklad - St. Great Martyr George, INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATIVE RESEARCH-ICIR EUROINVENT 2019*, Book Series: *IOP Conference Series – Materials Science and Engineering*, Volume: 572, Article Number: UNSP 012097; **DOI: 10.1088/1757-899X/572/1/01297**; Published: 2019;
- 5 Lăcrămioara-Raluca BIVOL, Ghica, V. G., Buzatu, M., Petrescu, M.I., Iacob, G., Vasile, E., Gheorghe, D., KOVÁCS, T.A. – *Metallographic Study of XIX Century Oklads Belonging to Russian Icons – INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATIVE RESEARCH-ICIR EUROINVENT 2018*, Book Series: *IOP Conference Series – Materials Science and Engineering*, Volume:374, Article Number: UNSP 012076; **DOI:10.1088/1757-899X/374/1/012076**; Published: 2018; Accession Number: **WOS: 000446775900076**.
- 6 Lăcrămioara-Raluca BIVOL, V.G. GHICA, M.I. PETRESCU, G. IACOB, M. BUZATU, and A. BIBIȘ – *Comparative Study of Two Oklads of Romanian Icons Made at the Beginning of the 20th Century – 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGIES - ROMAT 2020*