

**IDENTIFICAREA PIGMENȚILOR ICOANEI PE STICLĂ  
„SFÂNTUL NICOLAE”  
PRIN SPECTROMETRIE DE FLUORESCENȚĂ DE RAZE X (XRF)**

**OLIMPIA Coman-Sipeanu  
GHEORGHINA Olariu**

**Abstract:** *The preservation and conservation of our cultural heritage has become today, one of the main concerns, all over the world. In particular there is an increasing need for non-destructive investigations, as sampling from the unique and precious objects of art and archaeology, in order to obtain precious information regarding on dating, source of materials, attribution of an author or artistic current etc. In addition to the conventional analytical procedures, techniques utilising nuclear instruments and methods play increasing role in this field. This paper presents an applications of our portable XRF devices, model Bruker S1 Titan, to analyse a glass icon from Satu Mare County Museum collection with the purpose of dating and assigning the object analysed to a particular area or workshop of iconic craftsmen.*

**Keywords:** *X-Ray Fluorescent Spectroscopy; Non-destructive analysis; Glass Icons; Pigments analysis.*

### **Introducere**

Studiul de față are ca obiectiv analiza materială și stilistică a icoanei pe sticlă *Sfântul Nicolae* aflată în colecția Muzeului Județean Satu Mare cu scopul datării, localizării într-un centru de pictură pe sticlă și atribuirii unui atelier de meșteri iconari.

În general, identificarea icoanelor pe sticlă este dificilă, deoarece majoritatea autorilor nu obișnuiau să le semneze sau să le dateze. În această situație, atribuirea acestora unor anumite centre de pictură sau unor iconari, se face în funcție de particularitățile lor stilistice și de structura lor materială.

Începând din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, iconarii au început să semneze și să dateze lucrările, dar din păcate multe icoane nu poartă semnătura autorului și data la care au fost pictate. În această categorie se încadrează și icoana pe sticlă *Sfântul Nicolae*, analizată în acest studiu.

Date despre icoana analizată:

**Deținător:** Muzeul Județean Satu Mare

**Nr.inv.** 35.063

**Dimensiuni:** 37,5 x 49 cm

**Tehnică:** pictură pe sticlă; ramă din lemn de rășinoase, profilată, băițuită și ornamentată

### *Identificarea pigmentilor icoanei pe sticlă...*

cu șiruri de linii maronii, îmbinată adeziv la 45°, cu pene triunghiulare; capac din lemn de rășinoase, constituit din două planșe dispuse orizontal.

**Inscripții:** numele personajului: SFÂNTU[L] NECULAE, cu caractere chirilice negre pe fond albastru

**Stare de conservare:** foarte bună (restaurată).

#### **Descriere iconografică și stilistică**

Sfântul Nicolae este reprezentat frontal, stând pe un tron cu pernă sul și spătar ornamentat cu elemente de inspirație barocă. În calitate de apărător al dreptei credințe, binecuvântează cu mâna dreaptă, în timp ce cu stânga ține o Evanghelie închisă. Ca episcop al Mirei, el poartă odăjdii arhieresti, compuse din felon roșu, tivit la bază cu benzi late albastre și galbene, mânecute albastre, omofor multicolor (verde, alb, roșu, albastru) decorat cu linii orizontale albe, negre, gri, o cruce și trei rozete. Pe cap poartă mitră, de asemenea multicoloră (roșu, verde, alb, galben). Caracterizat prin trăsături ferme, păr, barbă și mustăți încărunțite, chipul ierarhului este înconjurat de un nimb auriu conturat cu negru. Figura sa plină de generozitate și gestul binecuvântării, simplu și modest, îl transformă într-un veritabil prototip al bunății.

În registrul superior al compoziției, pe fondul albastru al cerului, figura sfântului este flancată de doi heruvimi, unul cu aripi roșii, celălalt cu aripi verzi.

În registrul inferior, de o parte și de alta a tronului, fondul icoanei este tratat printr-o suprapunere de benzi roșii, galbene, albastre, albe.

Lucrarea este încadrată stilistic școlii de iconari de la Șcheii Brașovului, temporal fiind plasată la începutul secolului al XX-lea.

#### **Localizare, atribuire, datare:**

Ținând seama de datele stilistice și tehnice specifice icoanei *Sfântul Nicolae*, considerăm că aceasta este opera unuia dintre numeroșii iconari anonimi care au activat în centrul de pictură pe sticlă din Șcheii Brașovului în prima parte a secolului al XX-lea.

Din punct de vedere stilistic remarcăm desenul schematic realizat cu linie neagră, fermă; coloritul exacerbat și lipsit de rafinament, axat pe contrastul culorilor complementare și pe acordul dintre culorile primare, roșu, galben și albastru; compoziția suprasaturată de elemente decorative (cerul albastru cu flori punctiforme roșii și albe; liniile trasate cu roșu garanță pe veșminte sau pe tron, care astăzi sunt abia descifrabile doar în partea inferioară a icoanei din cauza decolorării acestui pigment sub acțiunea luminii; alternanța de benzi orizontale multicolore).

La stilul picturii se adaugă și tehnica de confecționare, vopsire și decorare a ramei care este maronie și ornamentată cu șiruri de linii oblice trasate cu baț mai închis la culoare imitând furnirul mobilierului Biedermeier la modă în secolul al XIX-lea.

Faptul că icoana este pictată pe sticlă de proveniență industrială ar putea indica faptul că a fost realizată spre sfârșitul secolului al XIX-lea - începutul celui de - al XX-lea, când se renunță la sticla de manufactură în favoarea celei de fabrică, mai netedă, dar mai groasă și mai verzuie. Sticla acestei icoane prezintă totuși mici imperfecțiuni - bule de aer și incluziuni de nisip datorate unor vicii de fabricare. Calitatea inferioară a sticlei atrăgea, desigur, un preț mai mic, însă mai accesibil iconarilor țărani.

Pentru ca analiza icoanei să fie cât mai exactă, am adăugat cercetărilor din punct de vedere tehnic și stilistic menționate mai sus și rezultatele investigațiilor științifice.

### Investigații XRF

Pentru a oferi o examinare științifică a operelor de patrimoniu sunt preferate metodele neinvazive și nedistructive, acestea nu necesită prelevarea probelor care, altfel, ar putea afecta negativ starea de conservare a obiectelor. În domeniul patrimoniului cultural, analiza neinvazivă este preferată și din ce în ce mai răspândită, pentru a interacționa cât mai puțin posibil cu obiectele de patrimoniu și pentru a minimiza pe cât posibil orice intervenție care ar putea provoca deteriorări de orice natură acestora.

Tehnica XRF (radiații X de fluorescență) este o metodă nedistructivă folosită pentru analiza elementală a materialelor cu ajutorul unei surse de radiații X, încă din 1950 fiind utilizată în mod obișnuit pentru analiza solidelor, pulberilor și lichidelor. Începând cu 1970 această tehnică a fost utilizată și pentru analiza materialelor de tip film subțire. Principiul metodei constă în iradierea probei cu o radiație X intensă și se obține emisia unor radiații X de fluorescență. Aceste radiații sunt interceptate de un sistem de detecție (de energie dispersivă sau de lungime de undă dispersivă) care măsoară poziția vârfurilor radiației X de fluorescență (peak-uri), cu scopul identificării calitative a prezenței elementelor și deasemenea măsoară intensitatea peak-urilor în determinările cantitative de compoziție.

În acest studiu am utilizat metodele imagistice de analiză (stereomicroscop EUROMEX NexiusZoom-Range) și metode radiologice (spectrometria de fluorescența de raze X, utilizând un spectrometru portabil, model Brucker S1 TITAN, cu detector SiPIN și tub de Rh, la parametrii de lucru: tensiune 50kV, intensitate 4.5μA, timp de colectare a datelor 60s).

**Analiza stereomicroscopică a sticlei**, evidențiază imperfecțiunile din structura acesteia, anume, prezența bulelor de aer (fig.1) și a particulelor de nisip (fig.2).

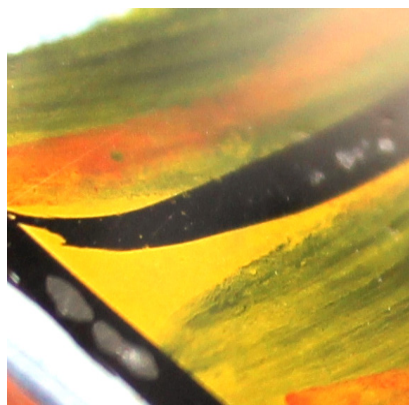


fig 1



fig 2

### Analiza pigmentilor picturali

Zonele în care am făcut determinările sunt marcate pe imaginea din fig.3. Datele obținute prin spectrometria de fluorescență de raze X oferă detalii despre compoziția chimică a pigmentilor analizați, prezența mai jos:

**Culoarea albă**, este un amestec de alb de Pb cu alb de Zn, de Ti, carbonat de Ca și barită ( $BaSO_4$ ), ca material de umplutură. Prezența Ti în culoarea albă este un element important pentru datarea acesteia după anul 1921. Datorită dificultății obținerii acestui pigment natural, folosirea lui pe scară largă a început după 1921, când companiile Americane și Norvegiene au început producerea lui la scară industrială pentru pictură.

File #	K%	Ca%	Ti%	Fe%	Cu%	Zn%	Sn%	Ba%	Pb%
Alb	1.1382	1.8264	1.3204	0.1794	0.0608	0.0558	0.1069	0.1864	3.4276

Identificarea pigmentilor icoanei pe sticlă...

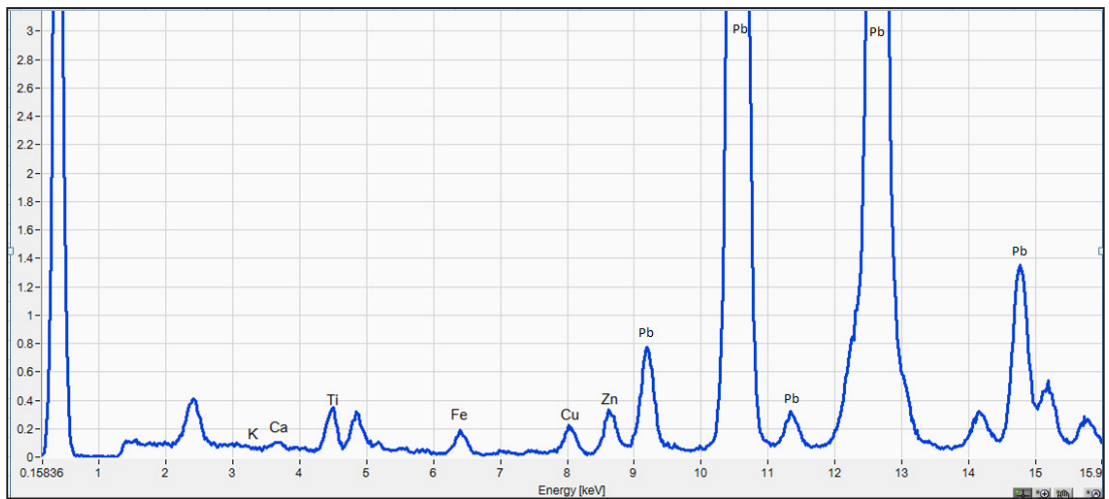
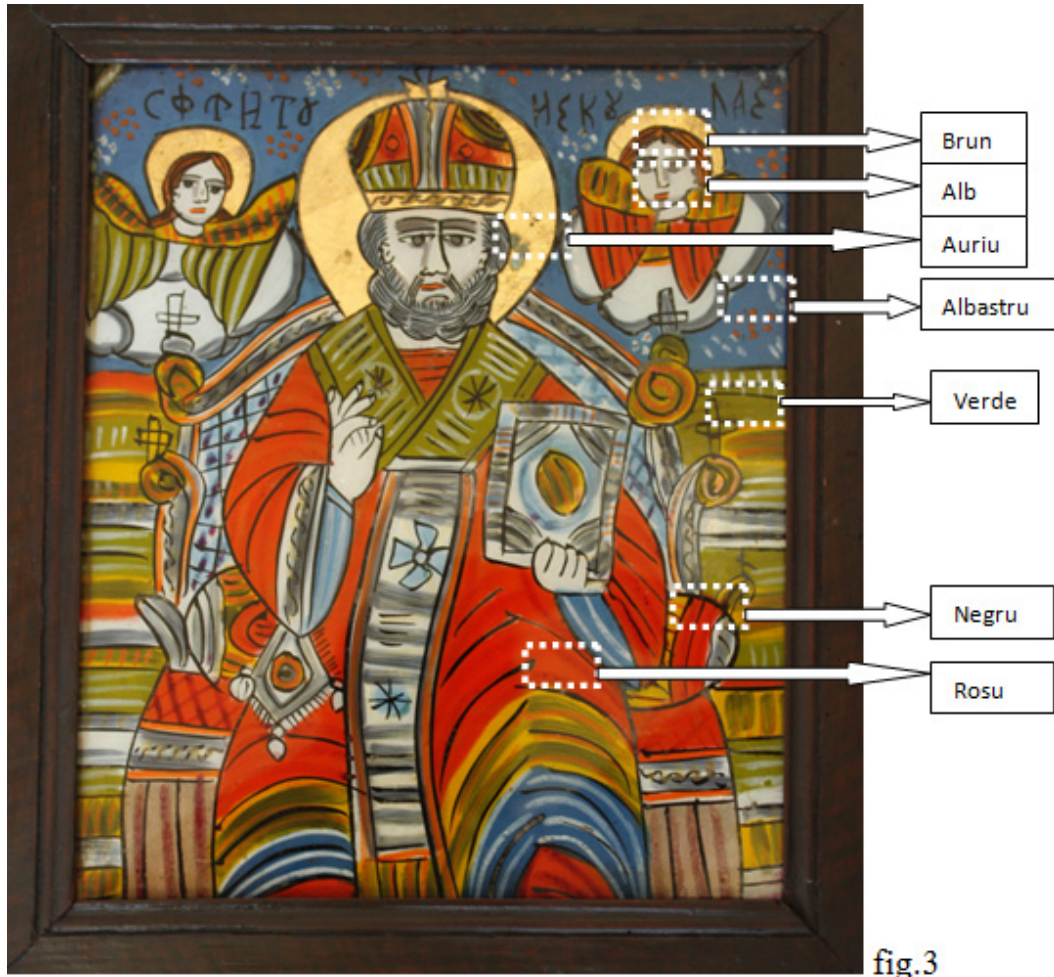


fig.4

**Culoarea albastră.** Deoarece metoda de analiză folosită nu determină decât elementele anorganice a materialelor, în cazul culorii albastre nu se poate afirma cu exactitate dacă este albastru ultramarin sintetic sau un pigment de natură organică. Se cunoaște faptul că pigmentul ultramarin sintetic a fost unul dintre cei mai cunoscuți pigmenți ai secolului al XIX-lea<sup>1</sup>.

În studiul efectuat de Dorin Cioran și Natalia Deac pe un număr de 55 de icoane pe sticlă, din centre artistice cunoscute: Nordul Transilvaniei, Șcheii Brașovului, Făgăraș, Mărginimea Sibiului și Valea Sebeșului, albastrul cel mai des folosit ca fond a fost ultramarinul (vinețea)<sup>2</sup>.

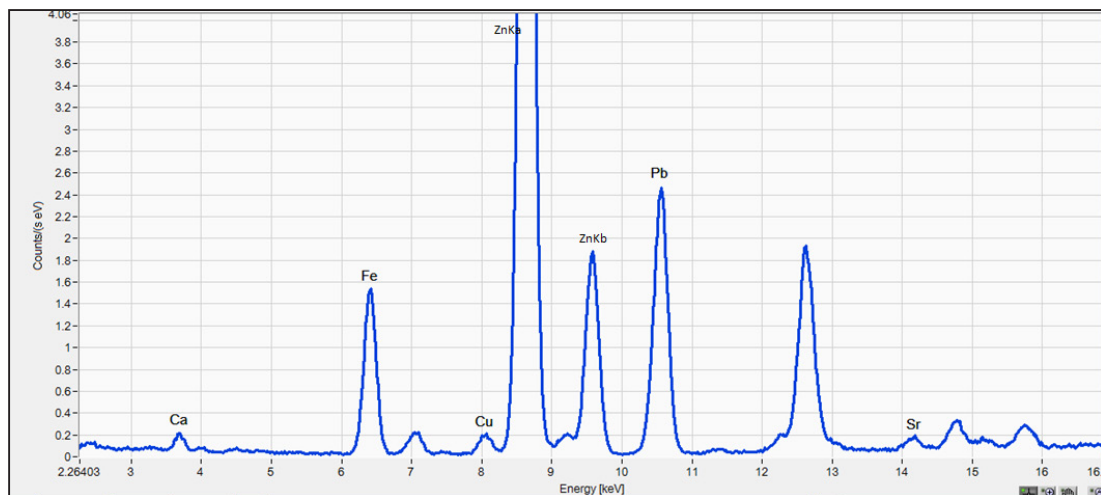
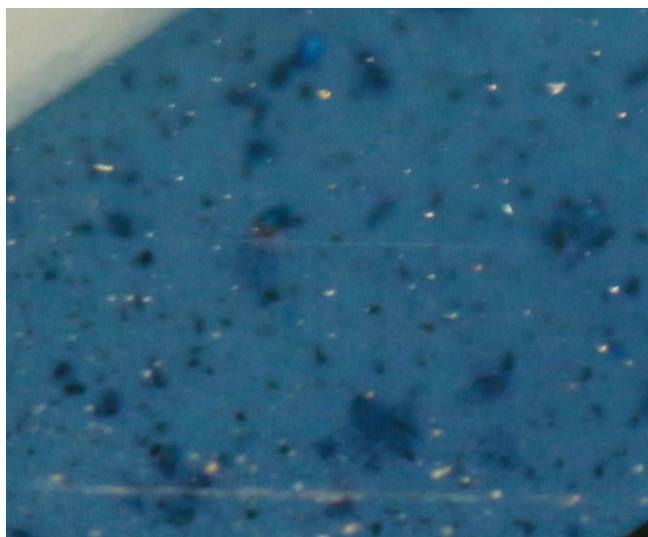


fig.5

Albastru	Ca%	Fe%	Zn%	Sr%	Pb%
	3.5504	0.9673	2.4606	0.006	0.2442

fig. 6- imagine microscopică a pigmentului albastru  
**Foița metalică aurie** este un aliaj de Cu-Zn (Schlagmetall).



<sup>1</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/overview/ultramarine.html>

<sup>2</sup> Dorin Cioran, Natalia Deac, *Din tainele materiei picturale a icoanelor pe sticlă*, în „Satu Mare. Studii și Comunicări”, XV-XVI, 1998-1999, p. 699.

Identificarea pigmentilor icoanei pe sticlă...

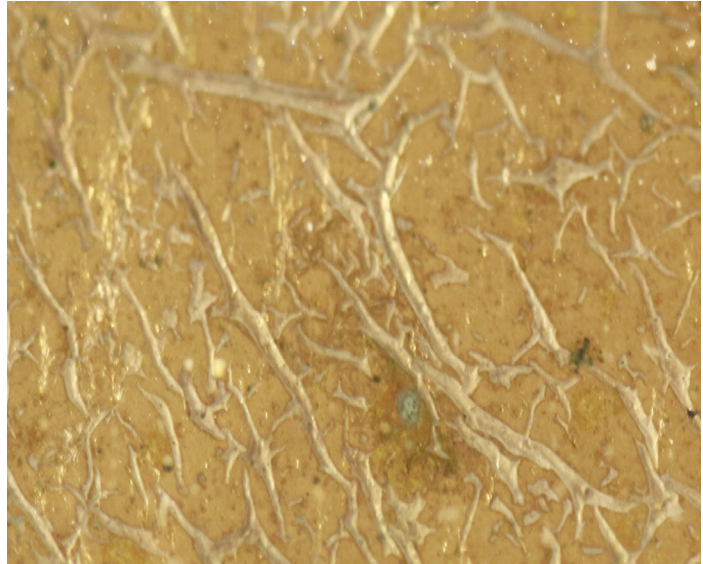


fig.7- imagine microscopică a foii metalice

Aura	Ca%	Fe%	Cu%	Zn%	Pb%
	3.8795	0.8997	2.5590	0.3183	0.4755

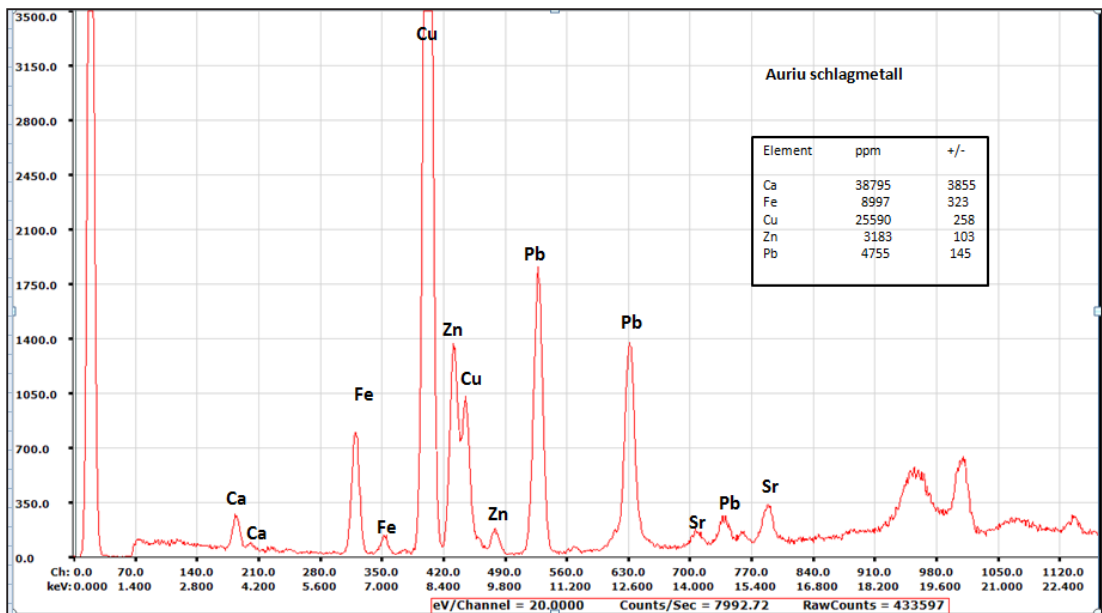


fig.8

**Culoarea galbenă** este un amestec de galben de  $\text{Cr}^3$  (utilizat din 1816 până în prezent), oxizi galbeni de  $\text{Co}^4$ ,  $\text{Zn}^5$ , ocră de  $\text{Fe}^6$ , carbonat de Ca.

Galben	Ca%	Cr%	Fe%	Co%	Zn%	Sr%	Zr%	Pb%
	3.4071	0.6545	0.2157	0.0112	2.114	0.0056	0.0127	0.9381

<sup>3</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/cryellow.html>

<sup>4</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/coyellow.html>

<sup>5</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/lemonyellow.html>

<sup>6</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/yellowochre.html>

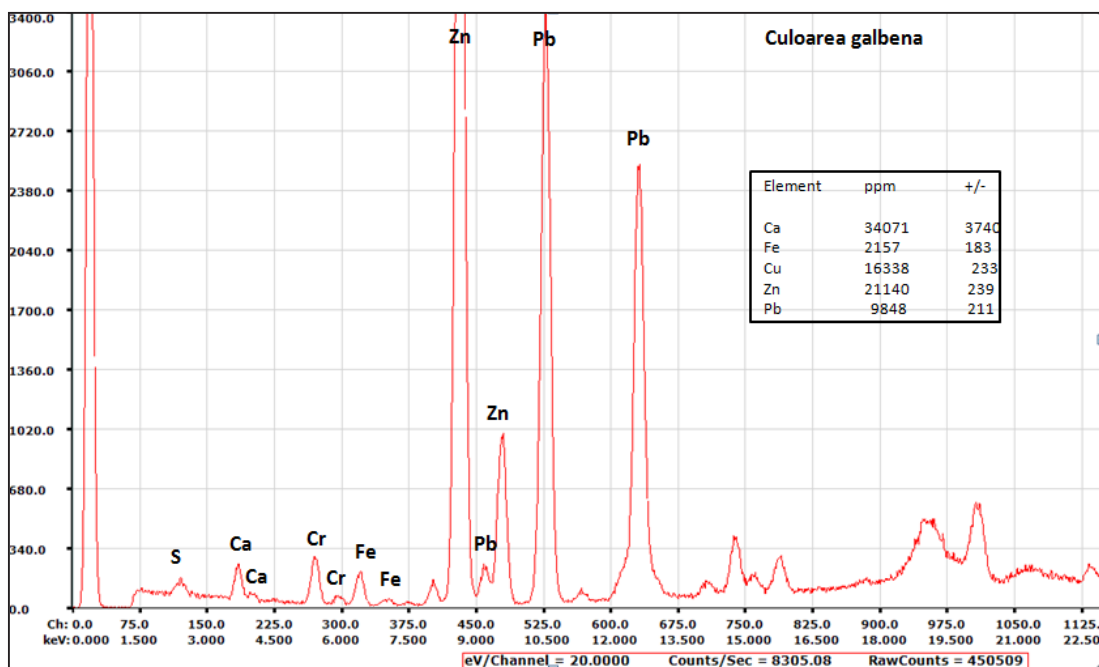


fig. 9

**Culoarea maro** este un amestec de oxid brun de Fe cu sulfat de Ba, alb de Zn, carbonat de Ca, alb de Pb și galben de Fe.

Maro	K%	Ca%	Ba%	Fe%	Cu%	Zn%	Zr%	Pb%
	1.7368	3.0444	0.2147	1.9606	0.3552	0.3105	0.0134	1.0954

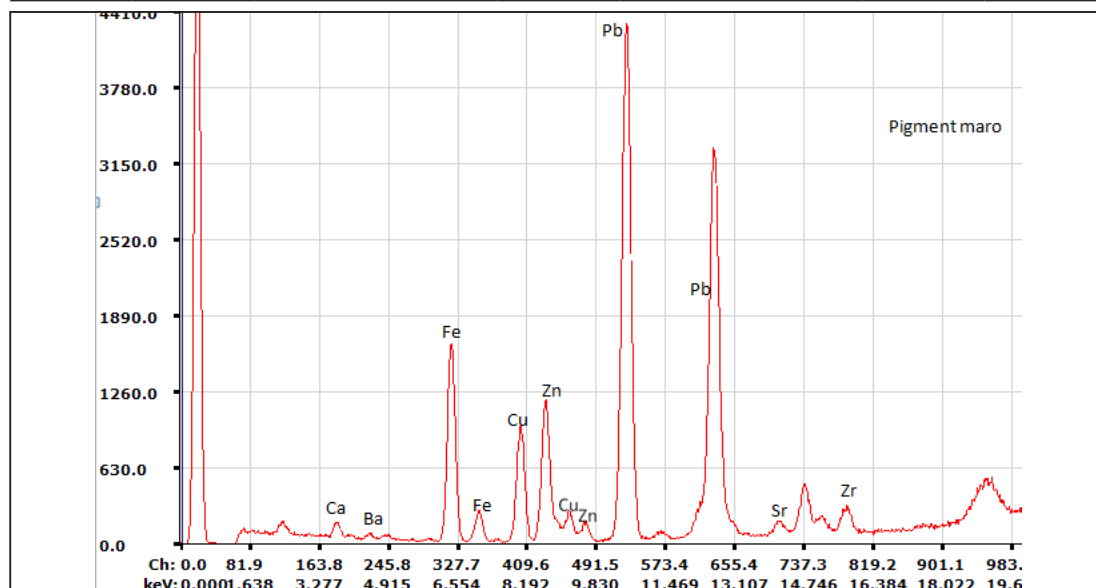


fig.10

**Culoarea roșie**, oxizi de Fe (roșu ocru) în amestec cu sulfat de Ba și posibil garanță<sup>7</sup> (alizarină) dar nu s-a identificat prin metoda de analiză folosită.

<sup>7</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/madder.html>

Identificarea pigmentilor icoanei pe sticlă...

Rosu	K%	Ca%	Ba%	Cr%	Fe%	Ni%	Sr%	Cd%	Sn%	Pb%
	1.1499	1.3964	1.9683	0.0288	0.7829	0.0084	0.0295	0.056	0.1739	4.2058

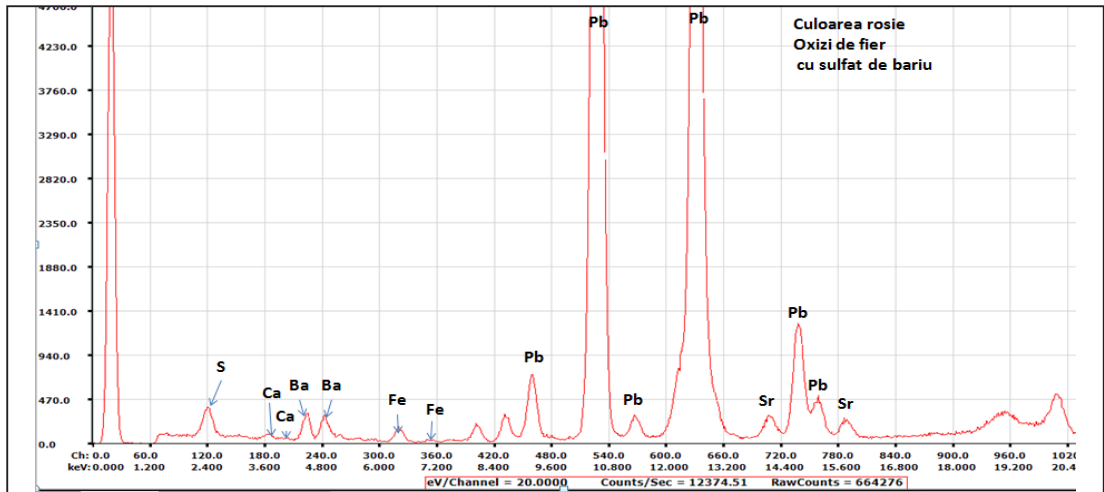
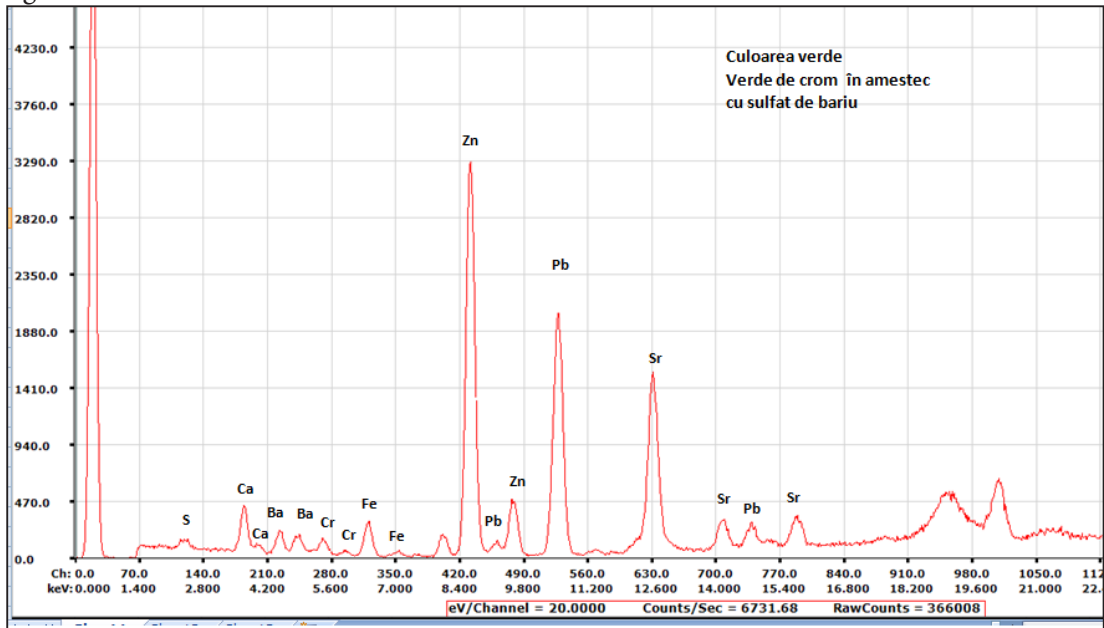


fig.11

Culoarea verde este un amestec de verde Cr cu sulfat de Ba, alb de Zn, alb de Pb, alb de Ti, carbonat de Ca.

Verde	Ca%	Ti%	Cr%	Fe%	Cu%	Zn%	Sr%	Pb%	Ba%
	6.018	1.23	0.2774	0.292	0.0139	0.9653	0.0206	0.9719	0,083

fig.12



Negru cărbune

Negru	K%	Ca%	Cr%	Fe%	Co%	Zn%	Zr%	Pb%
	1.1978	1.8704	0.1125	0.2182	0.046	13.0748	0.0128	0.3911



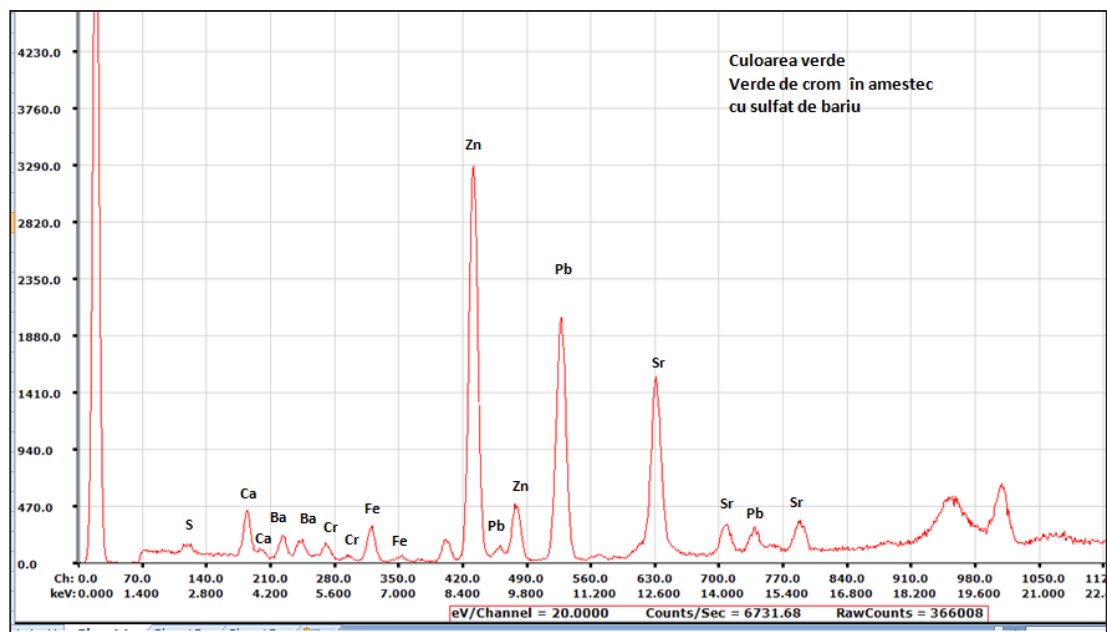


fig.13

Cunoașterea compoziției pigmenților, a proporției în care aceștia sunt amestecați, a lianților folosiți, sunt elemente importante atât pentru determinarea caracteristicilor anumitor centre de pictură, cât și în procesul restaurării, facilitând alegerea unor materiale de restaurare compatibile cu cele constitutive<sup>8</sup>.

Cercetările efectuate în perioada 1980-1984 în laboratoarele de investigații ale Muzeului Brukenthal Sibiu (instituție de cultură care deținea la acel moment colecția de icoane pe sticlă care aparține azi Muzeului ASTRA Sibiu), cu privire la compoziția pigmenților utilizați în pictura pe sticlă și la frecvența de apariție a acestora pe centre de pictură, au relevat că cei mai frecvent utilizați au fost: albul (de plumb, carbonat de calciu, de zinc, litopon), roșul (miniu, de plumb, cinabru, de crom, garanță), galbenul (ocru de fier, galben de zinc, oxid galben de plumb, organic), verdele (pământ verde, de crom, de zinc, de cupru), albastrul (Prusia, ultramarin, azurit), brunul (pământ), negrul (de cărbune), foița metalică (cupru, argint, staniu, aluminiu, aliaj cupru-zinc). Compoziția pigmenților dovedește că majoritatea pigmenților folosiți sunt anorganici, minerali (oxizi, pământuri, săruri) și numai o mică parte sunt de natură organică: negrul de cărbune și lacul de garanță.

Rezultă, de asemenea, că pigmenții folosiți sunt relativ reduși la număr și că, în multe cazuri, ei nu sunt utilizați în stare pură, ci amestecați cu substanțe de umplutură, cel mai des cu barită. În ciuda numărului relativ mic de pigmenți, totuși icoanele pe sticlă se caracterizează printr-o bogăție cromatică deosebită, care rezultă din folosirea amestecurilor, în special cu alb<sup>9</sup>.

Aceste concluzii le putem extrage și din analizele XRF efectuate icoanei *Sf. Nicolae* aflată în colecția Muzeului Județean Satu Mare. Pigmenții utilizați sunt: alb de plumb, alb

<sup>8</sup> Olimpia Coman-Sipeanu, *Problematika restaurării icoanelor pe sticlă*, în "Sesiunea internațională de restaurare", Satu Mare, 1997, pp. 221-229.

<sup>9</sup> Dorin Cioran, Natalia Deac, *Din tainele materiei picturale a icoanelor pe sticlă*, în "Revista Muzeelor", nr. 3 – 4/1999, pp. 58-61. Fizicianul Dorin Cioran și chimistul Natalia Deac au efectuat investigații prin metode microchimice și spectrometrie de emisie cu excitație laser. Este singurul studiu cunoscut de noi în literatura de specialitate din România, care explorează aspectul material al icoanelor pe sticlă bazându-se pe argumentul științific.

### *Identificarea pigmentilor icoanei pe sticlă...*

de zinc, alb de titan, carbonat de calciu, verde de crom, negru cărbune, roșu ocră, albastru ultramarin, galben de crom, brun de pământ, foiță metalică din aliaj Cu-Zn.

Cunoașterea materialelor este deosebit de importantă, întrucât identificarea anumitor pigmenti face posibilă datarea icoanelor în funcție de perioada istorică a obținerii și a apariției în comerț a acestor pigmenti. Astfel, o icoană care conține albastru ultramarin nu poate fi mai veche de 1830, anul în care a început producția la Fleurieu-sur-Saône, Franța. De asemenea, o icoană al cărei strat pictural conține verde crom sau galben crom, este desigur realizată după 1618<sup>10</sup>. Albul de titan este cu adevărat albul secolului al XX-lea, acesta a fost introdus în pictură în 1921 de către un manufacturier american, anterior acestui an, în pictură era folosit doar albul de plumb, zinc și lipotonul<sup>11</sup>.

Prezența pigmentului alb de titan în compoziția stratului pictural constituie un element deosebit de valoros în datarea icoanei „Sfântul Nicolae”. Dacă cercetarea icoanei din punct de vedere stilistic ne-a permis o datare mai largă a acesteia, cuprinsă între sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea, iată că în urma analizei pigmentilor putem restrânge această perioadă, concluzionând că icoana cercetată a fost realizată la începutul secolului al XX-lea, probabil în primul sfert al acestuia.

În concluzie, putem afirma că determinarea compoziției pigmentilor prin metoda XRF constituie un important argument științific care, alături de argumentul tehnic și stilistic, contribuie la datarea, localizarea și atribuirea icoanelor.



fig.14



fig.15

**Dr. OLIMPIA Coman-Sipeanu**

**GHEORGHINA Olariu**  
Muzeul Județean Satu Mare  
Satu Mare, RO  
email@yahoo.com

<sup>10</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/cryellow.html>

<sup>11</sup> <http://www.webexhibits.org/pigments/indiv/history/titaniumwhite.html>