

DROBETA

XXIV

Seria Restaurare-Conservare



MUZEUL REGIUNII PORȚILOR DE FIER

DROBETA

Seria Restaurare-Conservare

MUZEUL REGIUNII PORȚILOR DE FIER



Seria
Restaurare
Conservare

DROBETA



XXIV

DROBETA TURNU SEVERIN

2014

REFERENȚI ȘTIINȚIFICI

Dr. Luminița Bujancă
Dr. Florina Diaconu

COLEGIUL DE REDACȚIE

Elena Manuela Pătruțescu

EDITOR IMAGE

Magdalena Trăistaru

Orice corespondență se va adresa/ Please send any mail to the following adress:

MUZEUL REGIUNII PORȚILOR DE FIER

Str. Independenței nr. 2
220160 Drobeta Turnu Severin
Tel. 0040252/312177
Tel/Fax 0040252/320027
E-mail: muzeulpdf@rdslink.ro

Responsabilitatea pentru conținutul articolelor și studiilor revine în întregime autorilor

ISSN 2393-2767
ISSN-L 2393-2767



EDITURA MEGA | www.edituramega.ro
e-mail: mega@edituramega.ro

CUPRINS / CONTENTS / SOMMAIRE / INHALT

STUDII ȘI ARTICOLE DE RESTAURARE-CONSERVARE

CONSTANTIN SCĂRLĂTESCU

- Restaurarea a două icoane pe panou de lemn cu sipet 9
(*Restoration of two icons on wood panel with coffer*)

CRISTINA MIHU, CRISTINA DANIELA SCĂRLĂTESCU

- Restaurarea epitafului judeului regal Valentinus Seraphin.....17
(*Restoring of royal county lord epitaph Valentinus Seraphine*)

CRISTINA DANIELA SCĂRLĂTESCU

- Degradări ale elementelor care compun altarul poliptic de la Proștea Mare, Județul Alba,
determinate de intervenții de restaurare necorespunzătoare31
(*Degradation of the elements composing the polyptych altar from Proștea Mare, Alba County,
caused by improper interventions of restoration*)

ALECSANDRINA ELENA CINCĂ

- Restaurarea unei urne funerare de ceramică din M6 Gârla Mare, 2012.....39
(*Restoring a ceramic urns from M6, Gârla Mare 2012*)

ELENA MANUELA PĂTRUȚESCU

- Studiu de caz privind un lot de 391 documente cu suport papetar din colecțiile Muzeului
Regiunii Porților de Fier..... 45
(*Case study on a sample of 391 documents with stationery support from Iron Gates Regional
Museum's collections*)

IRINELA FIRAN

- Metode și tehnici de restaurare aplicate unui obiect de cult.....65
(*Methods and techniques applied for the restoration and conservation of a ritualistic object*)

LUMINIȚA VERONICA BUJANCĂ

- Tratarea și restaurarea blocului de carte pe volum nedesfăcut a unor tipărituri de secol XIX...73
(*Treatment and Restoration Without Undoing Volume of Some 19th Century Prints*)

VELINCA PETCU

- Restaurarea legăturii la ceasoslov, 1811.....79
(*The Bind Restoration of Ceasoslov, 1811*)

LEONARD FULĂU

- Din colecția de carte rară a Muzeului Național al Literaturii Române.....83
(*On the rare book collection of The National Museum of Romanian Literature*)

MARIA MÎȚU

- MECIPT 1. Restaurare și conservare.....89
(*MECIP 1. Restoration and conservation*)

CONSTANTIN ȘTEFAN IONESCU

- Problematica stabilizării și consolidării structurale a suportului din lemn al unor icoane
brâncovenești, sec. al XVII-XVIII-lea. Studiu de caz..... 95
(*The issue of stabilization and structural consolidation of wooden support of some
brancovenian icons, seventeenth and eighteenth century. Case study*)

LUMINIȚA ROMAN, HORAȚIU ROMAN, GRIGORE MIHĂESCU

- Vopsirea naturală a lemnului.....119
(*Natural colors painter wood*)

MARINELA DINU

- Physico-chemical analysis methods of the metal wires from the heritage textile pieces125

HORAȚIU ROMAN

- Geomonumente din Gorjul de Nord (între Runcu și Schela) – durabilitatea, restaurare,
conservare și promovare135
(*Geomonuments of Gorj North (between Runcu and Schela) – durability, restoration,
conservation and promoting*)

FLORICA TARNOSCHI

- Metodologia restaurării unui capac de vas paleocreștin în funcție de datele obținute prin
investigații.....155
(*Étude sur la technologie de la confection d'un couvercle d'un récipient
paléochrétien*)

ROMAN LUMINIȚA, GRIGORE MIHĂESCU

- Activitatea enzimatică a fungilor. Efectul de micoparazitism al tulpinii de *Trichoderma*, rol
important în protejarea mediului înconjurător..... 163
(*The enzymatic activity of fungi. The mycoparasitic effect of the Trichoderma strains has
ecological implications since*)

STUDII ȘI ARTICOLE DE
RESTAURARE-CONSERVARE

RESTAURAREA A DOUĂ ICOANE PE PANOU DE LEMN CU SIPET

RESTORATION OF TWO ICONS ON WOOD PANEL WITH COFFER

Constantin Scărlătescu*

Rezumat: Cele două icoane, reprezentând scenele „Nașterea Domnului” și „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim”, au suferit același tip de degradări, datorate tehnicii similare de execuție și mediului în care au fost păstrate. În consecință, restaurarea acestora a presupus același tip de intervenții, în ambele cazuri.

Cuvinte cheie: icoană, similar, degradare, conservare, restaurare

Abstract: The two icons, representing „The birth of Jesus” and „The entrance to our Lord Jesus in Jerusalem”, underwent through the same kind of degradations, due to the similar execution techniques and the environment they were located in. Therefore, their restoration implied the same type of interventions, in both cases.

Keywords: icon, similar, degradation, conservation, restoration

„Adunarea duhului în rugăciune”¹, comunicarea cu Dumnezeu, sunt redată în icoane ca o realitate palpabilă, cu linii și culori, cele mai simple forme dezvăluind adevărurile vieții tainice. La icoanele vechi, în partea din față a suportului, era cioplită o adâncitură plană, înconjurată de „ramă” sau „câmp”, care rămânea la nivelul inițial al panoului. Acest sistem a fost folosit începând cu secolele XIII–XIV. În Rusia, începând cu secolul al XVIII-lea, s-a renunțat la acest model².

Partea adâncită a suportului era denumit „covceg” (sipet) sau „covată”, iar pragul ce rezulta din săparea sipetului se numea „luzga”. Există icoane cu sipet dublu, adică cele ce au partea din față săpată de două ori. Această formă de a conduce atenția privitorului spre centrul imaginii, în cazul picturilor pe pânză, este realizată cu ajutorul ramei care încadrează imaginea.

În cazul icoanei, câmpul izolează imaginea de „lumea pământească”. Dimensiunile câmpurilor și a panourilor aveau o importanță deosebită datorită

* Expert restaurator, Muzeul Național Brukenthal, Sibiu

¹ Monahia Iuliania; *Truda iconarului*, Editura Sophia, București, 2001, p. 65

² Monahia Iuliania; *op. cit.*, p. 67

faptului că, prin nerespectarea proporțiilor, lucrările își pierdeau unitatea și impresia creată.

În funcție de modul de prelucrare a lemnului de-a lungul timpului, se poate determina perioada în care a fost realizată o anumită lucrare. La acest lucru contribuie, de asemenea, și dimensiunile lemnelor, profilul penelor, sau lățimea câmpurilor.

Instrumentele folosite pentru prelucrarea lemnului, încă din cele mai vechi timpuri, au fost toporul și tesla, ceea ce a dus la denumirea de „tes” atribuită lemnului. Lemnele despicate cu toporul aveau avantajul de a se crăpa greu și de a se curba foarte rar, aproape niciodată, lemnul fiind despicat pe raza cercului de creștere, de-a lungul fibrelor. Mai târziu, această tehnică, a despicării realizată cu toporul, a fost înlocuită de tăierea cu fierăstrăul, instrument cunoscut în Rusia încă din secolul al X-lea, fiind folosit până în secolul al XVII-lea doar pentru tăierea transversală a lemnului³.

În cazul în care nu exista model sculptat, vibrarea zonei câmpului era realizată, ca și în cazul celor două icoane, prin alăturarea a două culori, în cazul de față apărând roșu spre interior, iar spre exterior, câmpul fiind decorat cu foiță de argint.

Cele două icoane, având ca teme „Nașterea Domnului” (Fig. 1) și „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim” (Fig. 2), sunt similare în ceea ce privește tehnica de execuție, ambele fiind realizate pe panouri din lemn de brad, fără traverse de consolidare. Straturile picturale sunt compuse din grund, straturi de culoare și verni.

În ceea ce privește starea de conservare în momentul intrării în procesul de restaurare, cele două icoane prezentau degradări similare, ceea ce indica faptul că au fost păstrate în același spațiu.

Pe verso, era vizibilă, în ambele cazuri, o depunere închisă la culoare, în partea inferioară a panourilor (Fig. 3, 4). Acest fapt indică faptul că icoanele au fost amplasate, la un moment dat, într-o structură care le încorpora, cel mai probabil un iconostas, în cadrul căruia au fost expuse depunerilor provocate de fumul degajat de lumânări amplasate în imediata apropiere.

Suprafața pictată prezenta numeroase desprinderi oarbe, fisuri ale straturilor picturale, până la nivelul grundurilor, și lacune. De asemenea, se putea observa fragilizarea accentuată a acestora.

La nivelul verniurilor existau depuneri aderente și neaderente de murdărie și praf, și, de asemenea, îmbrunire, colorări și aglomerări locale ale rășinii din componența acestora, ceea ce îngreuna lizibilitatea imaginilor.

O primă etapă a restaurării a presupus consolidarea profilactică a straturilor picturale, prin acoperirea acestora cu vâl japonez și clei de pește în concentrație mică. După realizarea acestei operațiuni s-a putut realiza curățirea la nivelul suporturilor din lemn, pe verso, mecanic și cu amestecuri de solvenți (Fig. 5).

³ Mihalcu, Mihail; *Valori medievale românești*, Editura Sport-Turism, București, 1984, p. 47

Consolidarea structurală de la nivelul straturilor picturale a fost realizată prin presare la cald, urmată de aplicarea de prese reci (Fig. 6). Această operațiune a fost executată repetat, pentru consolidarea zonelor friabile și, de asemenea, în vederea reaplicării straturilor picturale pe suport, în zonele unde existau desprinderi.

Chituirea a fost realizată cu chituri pe bază de cretă de munte și clei de iepure în concentrații variabile, între 4 și 6% (Fig. 7, 8), iar zonele chituite au fost finisate cu hârtie abrazivă cu granulație fină.

Curățirea a presupus îndepărtarea depunerilor de murdărie și subțierea parțială sau totală a verniurilor. Au fost folosite amestecuri de solvenți, în concentrații diferite, ținându-se cont de grosimea straturilor de verni și de tipul de depuneri. Astfel, pe suprafețele din părțile inferioare ale icoanelor, unde verniul prezenta subțieri și exista riscul îndepărtării culorii, a fost realizată o curățire cu emulsie din gălbenuș de ou 1:3 în amestec cu cinci picături de amoniac. Pe suprafețele, situate în părțile superioare ale imaginilor, unde erau prezente aglomerări de verni, a fost folosit un amestec de acetat de etil și dimetilformamidă în proporții de 75:25 sau 50:50, în funcție de grosimea stratului de verni (Fig. 9, 10).

Reintegrarea cromatică a fost executată în maniera pointillage (în puncte), și imitativ, în funcție de zonă, cu culori pe bază de apă. Vernisarea a fost realizată prin pensulare de straturi succesive de verni pe bază de dammar (Fig. 11), rășină naturală secretată de o specie a genului *Dipterocarpus*, ce creează un film moale, lipsit de culoare, rezistent la lumină, în terebentină, oleorezoină secretată de unele specii de pinus (*Pinus silvestris*, *Pinus maritime*)⁴, în concentrație mică.

Cele două icoane au prezentat probleme similare, în ceea ce privește starea de conservare, și, în consecință, intervențiile de restaurare au fost asemănătoare. Datorită faptului că au fost păstrate în același spațiu, și, de asemenea, datorită tehnicii originale de execuție, s-au creat numeroase similitudini între cele două piese. Prin urmare, restaurarea acestora a însemnat aplicarea aceluiași tip de intervenții în ambele cazuri (Fig. 12, 13).

BIBLIOGRAFIE

- Istudor, Ioan; *Noțiuni de chimia picturii*, Editura ACS, Colecția Științific, București, 2011.
 Mihalcu, Mihail; *Valori medievale românești*, Editura Sport-Turism, București, 1984.
 Monahia Iuliana; *Truda iconarului*, Editura Sophia, București, 2001.

⁴ Istudor, Ioan; *Noțiuni de chimia picturii*, Editura ACS, Colecția Științifică, București, 2011, pp. 231, 234

LISTA ILUSTRAȚIILOR

- Fig. 1. Icoana cu tema „Nașterea Domnului”; ansamblu înainte de restaurare.
- Fig. 2. Icoana cu tema „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim”; ansamblu înainte de restaurare.
- Fig. 3. Icoana cu tema „Nașterea Domnului”; verso înainte de restaurare.
- Fig. 4. Icoana cu tema „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim”; verso înainte de restaurare.
- Fig. 5. Icoana cu tema „Nașterea Domnului”; verso; detaliu curățire.
- Fig. 6. Icoana cu tema „Nașterea Domnului”; detaliu consolidarea straturilor picturale.
- Fig. 7. Icoana cu tema „Nașterea Domnului”; ansamblu după chituire.
- Fig. 8. Icoana cu tema „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim”; ansamblu după chituire.
- Fig. 9. Icoana cu tema „Nașterea Domnului”; ansamblu în timpul curățirii.
- Fig. 10. Icoana cu tema „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim”; detaliu în timpul curățirii.
- Fig. 11. Icoana cu tema „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim”; detaliu în timpul vernisării.
- Fig. 12. Icoana cu tema „Nașterea Domnului”; ansamblu după restaurare.
- Fig. 13. Icoana cu tema „Intrarea Mântuitorului în Ierusalim”; ansamblu după restaurare.



Fig.1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig.7



Fig. 8

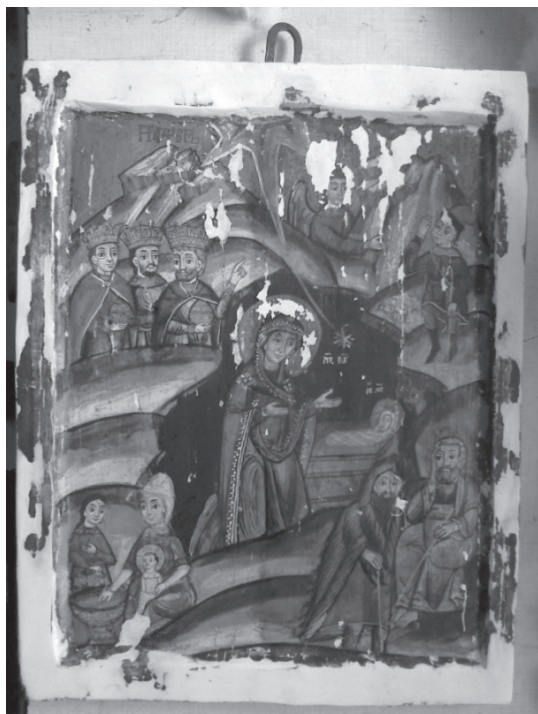


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

RESTAURAREA EPITAFULUI JUDELUI REGAL VALENTINUS SERAPHIN

RESTORING OF ROYAL COUNTY LORD
EPITAPH VALENTINUS SERAPHINE

Cristina Mihu*
Cristina Daniela Scărlătescu**

Rezumat: Restaurarea epitafului lui Valentinus Seraphin s-a realizat conform principiilor de restaurare, folosind materiale reversibile și compatibile. Deteriorarea structurii materiale a afectat perceperea din punct de vedere estetic a operei, și, în consecință, operațiunile efectuate au presupus restabilirea integrității acesteia, fără a distruge autenticitatea piesei, astfel fiind posibilă transmiterea valorii sale artistice și istorice în timp.

Cuvinte cheie: epitaf, consolidare, straturi picturale, conservare, restaurare

Abstract: The restoration of Valentinus Seraphin's epitaph has been fulfilled according to the principles of restoration, using compatible and reversible materials. The deterioration of the material structure affected the perception of the work of art from an aesthetic point of view, and consequently, the interventions implied re-establishing its integrity without damaging the authenticity of the item, and, therefore, making the transmission of its artistic and historic values possible in time.

Keywords: epitaph, consolidation, painted layers, conservation, restoration

Potrivit rezultatelor cercetării evoluției monumentului funerar în mediul sașilor transilvăneni¹, epitaful este un monument ridicat în memoria defunctului, care din punct de vedere al formei și materialului s-a dezvoltat din monumentul funerar.

Epitaful lui Valentinus Seraphin, are forma unui tablou înrămat. Pe fond auriu, sunt plasate blazonul familiei Seraphin, iar dedesubt cartușul cu textul inscripției.

* Universitatea „Lucian Blaga”, Sibiu

** Expert restaurator, Muzeul Național Brukenthal, Sibiu

¹ Albu, Ioan; *Das Grabdenkmal in der Kirche*, în: Thomas Nögler (ed.), *800 Jahre Kircheder Deutschen in Siebenbürgen* (Thaur bei Innsbruck: WortundWelt Verlag, 1991), p. 130

Blazonul este compus dintr-un scut baroc, împărțit în 4 cartiere. Acestea sunt decorate cu sângeap pe argint în 2 și 3, peste ambele, trecând, o tolă cu săgeți din aur, iar în cartierele 1 și 4, pe negru sau albastru, câte un arc din aur cu coarda spre dreapta. Peste tot, un scut renașentist de azur, brodat cu aur, cu o tolă din argint cu săgeți din aur, iar de o parte și de alta a ei câte un arc din aur. Scutul este timbrat de un coif de cavalier din argint, decorat cu aur, iar interiorul său este roșu. Din coroana regală de aur cu nestemate coiful iese un heruvim cu păr brun și pene din aur și argint, cu accente de purpură. Lambrechinii sunt de azur la interior, la exterior din argint, cu vârful exterior din aur. Tenanții sunt îngeri în culori proprii (păr brun și carnație), cu aripi cu pene din aur și argint la baza lor și verzi la vârf. Ei poartă haine din aur și argint, cu accente verzi și brăie de aur, aceștia țin în mână câte o ramură verde de palmier.

Textul inscripției este: VALENTINVS SERAPHIN / I(udex). R(egius). C (ibiniensis). obȃt.zo.Iúnij. / 16.39. (adică „Valentin Seraphin, jude regal al Sibiului, a decedat la 20 iunie 1639”) câmpul inscripției este negru, iar literele sunt pictate tot cu auriu. Inscripția este plasată într-un cartuș baroc, acesta este decorat de elemente simbolice calității de cărturar a defunctului. În lateral fiecare capsă este flancată de câte un fruct, aurit, cu frunze, de care atâră un drapaj. Mijlocul tăbliei măsuței este decorat cu un mascheron masculin grotesc cu limba aurită sub forma unei frunze de acant.

În partea de jos, rama cartușului este flancată, de fiecare parte, de un grup de 4 fructe. Sub cartuș se găsește un craniu flancat de aripi de liliac, simbolizându-l pe Azrael, îngerul morții. Chenarul, ca și cele două capse, drapajul și craniul cu aripi de liliac au fost acoperite cu foiță de argint. Rama, policromă, argintată și aurită, a fost decorată cu palmete puternic stilizate, culorile se succed după următorul modul cromatic: aur, argint, verde, argint, aur, argint, verde, argint, roșu, argint. având accent de altă culoare. Partea inferioară a ramei, a cărei lipsă a fost remarcată și de organizatorii expoziției², lipsea însă încă de pe vremea înregistrării piesei în vechiul registru de inventar al Muzeului Național Brukenthal, unde acest fapt este clar consemnat.

Suportul epitafului, din lemn de tei, conform buletinului de analiză, executat de expert biolog dr. Livia Bucșa, este compus din patru planșe de lățimi diferite, îmbinate prin adeziunea pe laturi vii. Prelucrarea și finisajul panoului au fost executate manual, cu dalta, iar acest lucru se poate remarca pe versoul panoului. În zona în care era un nod, care ajungea până la preparație, a fost inserat un cep de lemn, în contrafibră. După adeziunea planșelor, epitaful, a fost sculptat în grosimea panoului și acoperit de straturi picturale. Rama din lemn, de aceeași esență, a fost aplicată prin adeziune, și are un dublu rol, estetic, dar și de creștere a rezistenței panoului (Fig. 1).

În zonele cu decor sculptat ale epitafului, grundul folosit este unul tradițional, iar în zonele de fond, acesta a fost aplicat în strat mai gros, având în componența

² Albu, Ioan; *op. cit.*, p. 132

sa semințe, cu rol estetic, ce dau o textură aparte. În părțile cu foiță metalică (aur, argint), peste grundul șlefuit, a fost aplicat, în strat mai subțire bolusul. Acesta este o substanță ce se găsește în natură sub formă argilooasă foarte fină. În cazul epitafului a fost folosit un bolus de culoare roșiatică, bolus de Armenia, dar poate fi și de alte culori³.

Película de culoare este destul de subțire și conține următorii pigmenți specifici artei heraldice: negru, roșu, verde, albastru, purpură, carnație și brun, conform buletinului de analiza realizat de expert ing. chimist dr. Polixenia Popescu. Acesta este înnobilit cu ajutorul smalturilor metalice, argint și aur.

În cazul epitafului metalele au fost aplicate peste stratul de bolus în mai multe modalități. Aur sub formă de pigmenți, acesta fiind redus la o pulbere compatibilă cu ceilalți pigmenți utilizați, și, sub formă de foiță metalică, aplicat cu ajutorul unui mordant. În unele locuri, peste foița de argint au fost aplicate straturi de culoare.

Pe suprafața epitafului nu sunt prezente urme ale aplicării unui verni de protecție.

Înainte de restaurare, epitaful prezenta degradări atât la nivelul suportului cât și al straturilor picturale, din cauze endogene și eterogene. Degradările straturilor de culoare sunt datorate în mare parte „viciilor de tehnică”, deoarece unii meșteri nu-și alegeau potrivit materialul din motive economice, sau nu posedau cunoștințe tehnologice adecvate⁴.

La nivelul suportului, în mare parte, degradările s-au datorat fragilizării materialului lemnos de către atacul insectelor xilofage, aspect vizibil și la nivelul straturilor picturale. Acesta era inactiv la momentul începerii operațiunilor de restaurare.

Pe verso era vizibilă tendința de curbare a planșelor care compun panoul, datorită contactului cu umiditatea ambientală, acesta nefiind protejat de straturi picturale, așa cum se întâmplă pe suprafața pictată⁵.

În cazul epitafului curbarea este mai pronunțată în partea inferioară. Datorită condițiilor de mediu, s-au produs intervaluri între planșe, descleierea acestora și formarea crăpăturilor. Lacunele de la nivelul suportului sunt mai frecvente la extremități și în zonele de îmbinare a planșelor. Formarea crăpăturilor și descleierea dintre planșe (Fig. 2).

Straturile de grund ale epitafului prezentau diferite tipuri de degradări, datorate, în mare parte, „sărăciei liantului”. Grundul avea tendința de a se sfărâma cu ușurință, devenind pulverulent și determinând desprinderi⁶.

³ Pignolo, Giuliana; *Effetti d'oro – storia e tecnica della doratura nell'arte*, Editura Compositori, 2000, p. 91

⁴ Baroni, Sandro; *Restauration et conservation des tableaux*, manuel pratique, Celiv, 1992, p. 12

⁵ Perusini Giuseppina; *Il restauro dei dipinti e della sculture linee*, Storia, teorie e tecniche, Ed. Del Bianco, Firenze, 2004.

⁶ Baroni, Sandro; *op. cit.*, p. 65–66

Aceste degradări erau mai accentuate în zonele marginale, unde grundul cu semințe a fost aplicat în strat mai gros și a avut loc și uscarea și contragerea semințelor, formându-se lacune.

Examinarea stratului de culoare era îngreunată de depuneri aderente de praf și murdărie, depuse pe suprafață într-o perioadă îndelungată de timp. Pe lângă acestea erau vizibile cracluri de vârstă, fisuri, desprinderi oarbe sau în două ape ale straturilor de culoare, precum și lacune (Fig. 3).

Datorită instabilității și sensibilității pigmentilor, și, de asemenea, datorită lipsei unui verni de protecție, s-au produs degradări la nivelul straturilor de culoare. Cele mai afectate zone erau, în acest caz, cele argintate și cele acoperite cu culoare pe bază de pigment albastru. Aceste cauze au lăsat urme vizibile pe suprafețele ferite de lumină, în aceste zone fiind vizibil aspectul inițial al culorii.

Pe suprafața blazonului inscripționat erau vizibile și desprinderi sub forma de acoperiș în două ape. Separarea peliculei de culoare și grundului s-a datorat diverselor vicii tehnice. Acestea au fost depistate cu ajutorul testelor tactile. Formarea lacunelor la nivelul straturilor picturale era mai accentuată în zona fondului aurit.

Epitaful a suferit degradări și datorită șocurilor mecanice și manipulării neadecvate. Acestea erau reprezentate de lacune și lipsuri de material lemnos în partea inferioară și în zonele proeminente ale decorului sculptat. Piesa a fost supusă unor intervenții anterioare de conservare și restaurare neadecvate, vizibile pe verso și pe canturi. În aceste zone a fost aplicat bitum, prin pensulare, care a afectat și zonele pictate ale ramei. De asemenea sistemul de prindere a fost mutat, iar rama a fost fixată cu elemente metalice (cuie).

Pe verso, în zonele de îmbinare ale panourilor, erau vizibile urme ale surplusului de adeziv îmbătrânit, folosit într-o intervenție de restaurare anterioară.

Prima etapă a restaurării a fost desprăfuirea cu pensule moi, urmată de îndepărtarea mecanică a depozitelor aderente de murdărie, cu ajutorul bisturiului.

Consolidarea profilactică a presupus aplicarea de foiță japoneză cu clei de piele în concentrație mică, local, în zonele cu desprinderi.

Elementele metalice neconstitutive (cuie) folosite pentru fixarea baghetelor ramei, ce prezentau urme de rugină, și exercitau tensiuni la nivelul suportului din lemn, au fost îndepărtate mecanic, cu cleștele.

Consolidarea structurală a suportului a fost realizată cu Paraloid B72 (copolimer de metacrilat de etil și acrilat de metil) în acetat de etil ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), cu concentrație progresivă de 6–8% (Fig. 4). Acest consolidant sintetic are o duritate medie, rezistență bună la factorii mecanici, nu produce gonflarea lemnului, insensibil la acțiunile luminii și îmbătrânirii, fiind de asemenea ireversibil⁷.

Consolidarea mecanică a prevăzut suplimentarea îmbinărilor adezive, pe verso, cu elemente în coadă de rândunică, **încleierea** elementelor desprinse,

⁷ Coman – Sipeanu Olimpia, Restaurarea picturii tempera pe lemn, note de curs

crăpăturilor, completarea intervalelor dintre planșe și refacerea elementelor lipsă ale ramei (Fig. 5).

Intervalurile formate *între* planșe, au fost curățate mecanic, de urmele întârite de clei, și completate, prin inserarea unor elemente de lemn de Balsa în secțiune triunghiulară. După uscarea adezivului, inserțiile lemnoase au fost aduse la nivel, mecanic, cu ajutorul bisturiului.

Completarea elementelor lipsă de la nivelul ramei a fost realizată cu stuc epoxidic turnat într-un mulaj din cauciuc siliconic. Reaplicarea profilelor de margine, a fost făcută cu cleiuri pe bază de rășini sintetice (Fig. 6).

Consolidarea straturilor picturale s-a realizat prin mai multe metode, în funcție de zonă. Astfel, aceasta s-a realizat prin pensulare cu clei cald, urmată apoi de călcarea la cald cu spatulă metalică, alternată de prese reci, și, în zona fondului, prin încălzire cu lumină infraroșie și presă rece (Fig. 7).

După îndepărtarea foiței japoneze a urmat chituirea lacunelor (Fig. 8). Aceasta a fost realizată cu chit pe bază de clei de pește în amestec cu cretă de munte. În orificiile de zbor ale insectelor xilofage, ca primă etapă, a fost injectat chit cald diluat (lapte de chit).

În zonele de fond, unde au fost folosite în operă semințe acoperite cu grund și auritură, completările, realizate cu boabe de muștar de diferite dimensiuni, au ajutat la recăpătarea integrității operei. Finisarea chitului s-a realizat în funcție de zonă, cu ajutorului dopului de plută pe suprafețele drepte, și cu tampoane de vată cu emulsie de gălbenuș de ou, pe suprafețele greu accesibile.

Curățirea a fost executată diferențiat, fiind folosite diverse soluții (Fig. 9). În zonele cu murdărie ancrasată și aderentă, au fost folosite amestecuri ale gelurilor decapante de curățare, apă amoniacală (NH_4OH) și emulsie de ou. Curățarea mecanică a fost ușurată cu ajutorul eterilor de celuloză, precum carboximetilceluloza (CMC), care a format un gel în combinație cu apa distilată, la care a fost adăugat amoniac (NH_3). Amoniacul este un gaz inodor, incolor, mai ușor decât aerul și cu miros caracteristic. Este solubil în apă cu reacție alcalină. Este un dizolvant pentru grăsimi, uleiuri, proteine, ca și pentru unele metale (cupru, argint, zinc)⁸. Gelul decapant a fost lăsat să acționeze controlat, în funcție de zonă și de grosimea stratului de murdărie. Suprafețele unde murdăria era foarte aderentă, sau conținea urme de bitumuri, au fost decapate. Acest procedeu a fost realizat cu Szuper Kromofag, neutralizat cu Soluția 1, elaborată de școala rusească, și emulsie de ou.

Părțile pierdute din pictura originală, erau limitate, în unele zone, numai la pelicula de culoare, iar în unele zone, acestea lipseau împreună cu grundul, astfel fiind vizibil suportul. Orice completare a necesitat retușarea acestor pete albe, care întrerupeau unitatea imaginii și distrugau integritatea impresiei vizuale⁹.

⁸ Istudor, Ioan; *Noțiuni de chimia picturii*, Editura Art Conservation Support, București, 2012, p. 273.

⁹ Dancu, Iuliana; *Restaurarea icoanelor pe lemn și pe sticlă*, manuscris, București, 1966, pp. 48–49.

Retușul a fost făcut cu pensule speciale, în acuarelă, cu liant apos (gumă arabică solubilă în apă) compatibile cu stratul de culoare original, reversibile și care nu creează tensiuni (Fig. 10).

După vernisare, partea cu uzură a foiței metalice, a fost retușată cu Goldfinger și Silverfinger. Integrarea cromatică a fost executată imitativ. Vernisarea s-a realizat prin pensularea unor straturi succesive de verni pe bază de dammar, rășină naturală secretată de o specie a genului *Dipterocarpus* (Fig. 11). Ca majoritatea rășinilor triterpenice acestea dau un verni bun, fiind preferate datorită bunei solubilizări în solvenți organici, se îngălbenesc greu și au calități optice deosebite¹⁰. Acesta a fost diluat în terebentină, oleorezoină secretată de unele specii de pin (*Pinus silvestris*, *Pinus maritime*)¹¹, în concentrație mică.

Prin operațiile de conservare – restaurare efectuate s-a dorit restabilirea stării de sănătate a epitafului și recăpătarea integrității estetice a acestuia. Starea de conservare a epitafului în momentul intrării în laboratorul de restaurare a fost una precară; principalii factori de degradare s-au datorat depozitării în condiții improprii de micro-climat, factorului uman dar și datorită amânării lucrărilor de conservare – restaurare. Aceste degradări evolutive au format în timp grave pierderi.

BIBLIOGRAFIE

- Albu, Ioan; *Das Grabdenkmal in der Kirche*, în: Thomas Nägler (ed.), *800 Jahre Kircheder Deutschen in Siebenbürgen* (Thaur bei Innsbruck: WortundWelt Verlag, 1991).
- Baroni, Sandro; *Restauration et conservation des tableaux*, manuel pratique, Celiv, 1992.
- Coman – Sipeanu Olimpia; *Restaurarea picturii tempera pe lemn*, note de curs.
- Dancu, Iuliana; *Restaurarea icoanelor pe lemn și pe sticlă*, manuscris, București, 1966 .
- Istudor, Ioan; *Noțiuni de chimia picturii*, Editura Art Conservation Support, București, 2012.
- Masschlein-Kleiner Lilian; *Ancient Binding Media, Varnishes and Adhesives*, ICCROM, Roma, 1995.
- Perusini Giuseppina; *Il restauro dei dipinti e della sculture linee, Storia, teorie e tecniche*, Ed. Del Bianco, Firenze, 2004.
- Pignolo, Giuliana; *Effetti d'oro – storia e tecnica della doratura nell'arte*, Ed. Compositori, 2000.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Fig. 1 Ansamblu înainte de restaurare.

Fig. 2 Degradări structurale; detaliu.

Fig. 3 Degradări ale straturilor picturale; detaliu.

Fig. 4 Consolidare structurală a suportului; detaliu.

¹⁰ Masschlein-Kleiner Lilian; *Ancient Binding Media, Varnishes and Adhesives*, ICCROM, Roma, 1995, p. 72.

¹¹ Istudor, Ioan; *op. cit.*, p. 234

Fig. 5 Consolidare mecanică a suportului; detaliu.

Fig. 6 Completarea elementelor lipsă.

Fig. 7 Consolidarea straturilor picturale.

Fig. 8 Chituirea lacunelor.

Fig. 9 Curățire.

Fig. 10 Integrare cromatică.

Fig. 11 Vernisarea.

Fig. 12 Ansamblu după restaurare.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

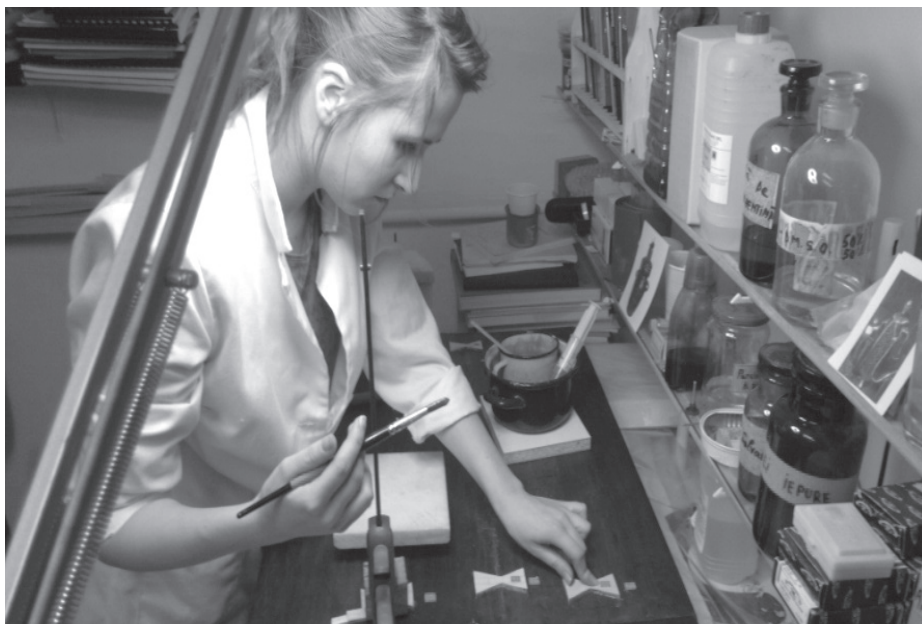


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

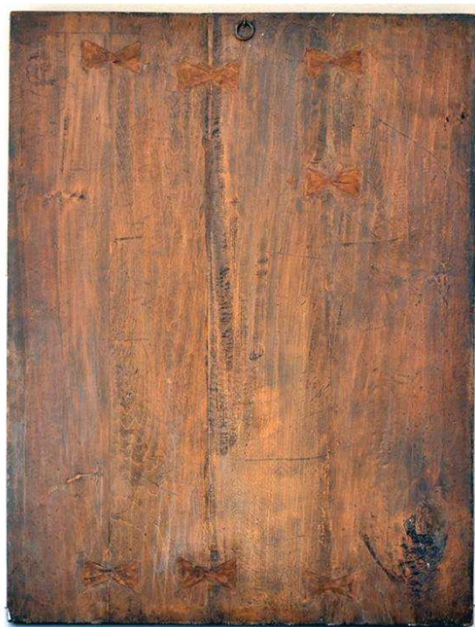


Fig. 12

DEGRADĂRI ALE ELEMENTELOR CARE COMPUN ALTARUL POLIPTIC DE LA PROȘTEA MARE, JUDEȚUL ALBA, DETERMINATE DE INTERVENȚII DE RESTAURARE NECORESPUNZĂTOARE

*DEGRADATION OF THE ELEMENTS COMPOSING THE
POLYPTYCH ALTAR FROM PROȘTEA MARE, ALBA COUNTY,
CAUSED BY IMPROPER INTERVENTIONS OF RESTORATION*

Cristina Daniela Scărlătescu*

Rezumat: Degradările specifice panourilor din lemn care compun altarul poliptic de la Proștea Mare, jud. Alba, au fost produse de mai mulți factori, printre care se numără tehnica de execuție originală, condițiile de microclimat și intervențiile de conservare și restaurare realizate de-a lungul timpului. Toate acestea constituie cauze importante care au dus la modificări serioase ale structurii pieselor și chiar la pierderea mesajului inițial al operei.

Cuvinte cheie: altar poliptic, degradare, strat pictural, conservare, restaurare

Abstract: The specific degradations for the wooden panels composing the polyptic altar from Proștea Mare, Alba County, have been generated by multiple factors, including the original execution techniques, the microclimate conditions and the previous conservation and restoration interventions. All of them are important causes which led to serious modifications on the structure of the items, even to the loss of the initial message of the works of art.

Keywords: polyptic altar, degradation, painted layer, conservation, restoration

Cele mai vechi decorații pictate din așezămintele bisericesti din Transilvania, erau simple bandouri ornamentale, semne simbolice sau, rareori, reprezentări figurative¹.

* Expert restaurator Muzeul Național Brukenthal, Sibiu

¹ Drăguț, Vasile, *Arta romanească Preistorie, Antichitate, Ev Mediu, Renaștere, Baroc*, Editura Meridiane, București, 1970, p. 6

În bisericile transilvănene s-au ridicat multiple altare, primele mențiuni documentare datând încă din secolul al XIII-lea. Dacă la începuturi aceste altare trebuie să fi fost destul de simple, din punct de vedere artistic, ulterior, ele au devenit complexe opere stilistice, îmbinând de obicei pictura cu sculptura. În a doua jumătate a secolului al XIV-lea, au apărut în Transilvania altarele poliptice, avându-se în vedere și evoluția fenomenului în restul Europei catolice.

Acestea aveau un rol deosebit de important în perioada premergătoare Reformei, fiind, pe de o parte, necesare practicării cultului, iar pe de alta, ele existând ca instituții în sine slujite de anumiți clerici, ce aveau în dotă domenii și averi. Numărul altarelor dintr-o biserică contribuia la fastul acesteia, sporindu-i prestigiul și averea².

În secolul al XVI-lea comenzile de altare cresc aproape vertiginos, datorită înstăririi patriciatului și consolidării breslelor. Se cer și se execută altare pentru organizațiile meșteșugărești, dedicate sfinților protectori³.

Altarul poliptic provenit din biserica evanghelică din Proștea Mare, datat în jurul anului 1480, aparține în prezent colecției Muzeului Național Brukenthal. Este un altar cu scrin central, din care s-au pierdut figurile plastice.

Se presupune că scrinul central adăpostea o statuie a Mariei, deoarece panourile intermediare, împodobite cu îngeri cu instrumente muzicale (Fig. 1, 1–4), sunt frecvent întâlnite în scena Glorificarea Mariei. Cele trei panouri păstrate ale aripilor mobile au, pe fața festivă, sau intrados, Vizitația (Fig. 1, 5), Nașterea lui Iisus (Fig. 1, 7) și Închinarea magilor (Fig. 1, 6)⁴ (Kertesz, 70), iar pe extrados, grupuri de câte doi sfinți Ecaterina cu Margareta (Fig. 1, 8), arhidiaconii Laurențiu și Ștefan (Fig. 1, 9), Clodius înviind un mort și un sfânt neidentificabil (Fig. 1, 10)⁵.

Alte panouri trebuie să fi împodobit aripile fixe, acum dispărute. De asemenea, structura de rezistență a altatului s-a pierdut la fel ca și sculptura din scrinul central (Maria cu pruncul) și un panou al voletului mobil stâng⁶. Compozițiile de pe panourile festive sunt mult simplificate, interesul pictorului concentrându-se asupra fizionomiilor și a decorației vestimentației⁷.

În ceea ce privește piesele aflate, în prezent, în proces de restaurare, acestea prezintă o serie de degradări, care au fost cauzate atât de condițiile de microclimat în care au fost păstrate, cât și de intervențiile anterioare, inadecvate, de restaurare. De asemenea, o altă cauză de degradare poate fi regăsită în tehnica originală de realizare, aceasta presupunând utilizarea unor panouri din lemn cu grosimi foarte reduse, cca. 1–1,5 cm, formate din mai multe planșe îmbinate pe

² Kertesz, Andrei, *Altarele și sculptura, Altarul din Proștea Mare, Catalogul expoziției 800 de ani Biserica a germanilor din Transilvania*, Muzeul Național Brukenthal, Sibiu, p. 69

³ Vătăianu, Virgil; *Istoria artei feudale în Țările române*, Vol. I, Editura Academiei Republicii Populare Române, București, 1959, p. 777

⁴ Kertesz, Andrei; *op. cit.*, p. 70

⁵ Vătășianu, Virgil; *op. cit.*, p. 782

⁶ Kertesz, Andrei; *op. cit.*, p. 75

⁷ Kertesz, Andrei; *op. cit.*, p. 70

laturi vii, încadrate de rame aplicate cu ajutorul unor adezivi de origine animală. Aceste rame au fost aplicate pentru a înlocui sistemul inițial de susținere al altarului, care s-a pierdut o dată cu restul structurii de rezistență.

Până în prezent au fost executate numeroase intervenții de restaurare asupra componentelor altarului, în mai multe perioade/etape. În cadrul acestor intervenții de restaurare, pentru stoparea fenomenului de curbare a suporturilor din lemn, au fost aplicate, pe verso-uri, la extremități, baghete din lemn, de tip transversă, cu ajutorul unor elemente metalice (cuie, șuruburi), care ajungeau până la nivelul ramelor. Datorită acestor măsuri de consolidare mecanică s-au produs tensionări care au avut ca efect crăpături, fisuri și chiar fracturi la nivelul panourilor de lemn (Fig. 2). De asemenea, modificările fizico-mecanice ale panourilor, respectiv curbarea și arcuirea planșelor care le compun, au dus la desprinderi ale ramelor aplicate (Fig. 3). La nivelul versourilor este vizibil un decor pictat, care, datorită uzurii și numeroaselor intervenții de consolidare, este greu lizibil (Fig. 4). De asemenea, se pot observa, în special în zonele îmbinărilor adezive, urme ale unui atac al insectelor xilofage, care, în prezent, este inactiv (Fig. 5).

În ceea ce privește straturile picturale de pe fețele festive ale panourilor, acestea prezintă numeroase degradări, atât la nivelul grundului, cât și la nivelul straturilor de culoare și verniului. Astfel, sunt vizibile desprinderi oarbe, fisuri, ridicături în două ape, o fragilizare accentuată a acestora și pulverulență (Fig. 6). Degradările de la nivelul suporturilor de lemn, respectiv crăpăturile și fracturile, sunt vizibile din față (Fig. 7).

Intervențiile anterioare de restaurare au dus la modificări semnificative ale mesajului operei. Pe suprafețe mari se pot observa completări cu chit ale lacunelor, uneori acestea acoperind parțial straturile originale (Fig. 8). Integrarea cromatică a fost realizată în manieră imitativă, iar culorile folosite au suferit modificări cromatice de-a lungul timpului, în prezent fiind ușor de observat diferențele dintre acestea și părțile originale (Fig. 9, 10).

Datorită reparațiilor și intervențiilor anterioare de conservare și restaurare, verniul original a fost îndepărtat în totalitate, fiind înlocuit de straturi noi. Aspectul verniului diferă în funcție de zonele peste care a fost aplicat. Astfel, suprafețele lacunare, acoperite cu chit și integrate cromatic, au un aspect mai mat decât straturile picturale originale, care și-au păstrat strălucirea (Fig. 11).

Restaurarea pieselor din componența altarului poliptic de la Proștea Mare, aflat, în prezent în colecția Muzeului Național Brukenthal, presupune îndepărtarea cauzelor care au produs degradări de-a lungul timpului. Studiarea și cunoașterea tuturor aspectelor, legate de tehnicile tradiționale de execuție a întregului ansamblu, și de intervențiile anterioare de conservare și restaurare, contribuie la alegerea celor mai potrivite metode pentru restabilirea echilibrului operelor de artă, atât din punct de vedere structural, cât și estetic.

BIBLIOGRAFIE

- Drăguț, Vasile, *Artă romanească Preistorie, Antichitate, Ev Mediu, Renaștere, Baroc*, Ed. Meridiane, București, 1982.
- Kertesz, Andrei, *Altarele și sculptura, Altarul din Proștea Mare, Catalogul expoziției 800 de ani Biserica a germanilor din Transilvania*, Muzeul Național Brukenthal, Sibiu.
- Vătășianu, Virgil, *Istoria artei feudale în țările române, Vol. I*, Editura Academiei Republicii Populare Române, București, 1959.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

- Fig. 1. Planul Altarului poliptic de la Proștea Mare, jud. Alba; 1,1–4 – Îngeri cu instrumente muzicale; 1, 4 – Vizitația; 1, 6 – Închinarea Magilor; 1, 7 – Nașterea lui Iisus; Grupuri de câte doi sfinți – 1, 8 – Ecaterina cu Margareta; 1, 9 – Laurențiu și Ștefan; 1, 10 – Clodius înviind un mort și un sfânt neidentificabil
- Fig. 2. Degradări structural și mecanice la nivelul suportului din lemn; detaliu
- Fig. 3. Desprinderi ale elementelor constitutive; detaliu
- Fig. 4. Degradare la nivelul decorului pictat de pe verso; detaliu
- Fig. 5. Atac al insectelor xilofage; detaliu
- Fig. 6. Degradări la nivelul straturilor picturale; detaliu
- Fig. 7. Degradări mecanice la nivelul straturilor picturale; detaliu
- Fig. 8. Intervenții anterioare de restaurare; chituiră; detaliu
- Fig. 9, 10. Intervenții anterioare de restaurare; integrare cromatică; detaliu
- Fig. 11. Intervenții anterioare de restaurare; strat de verni; detaliu

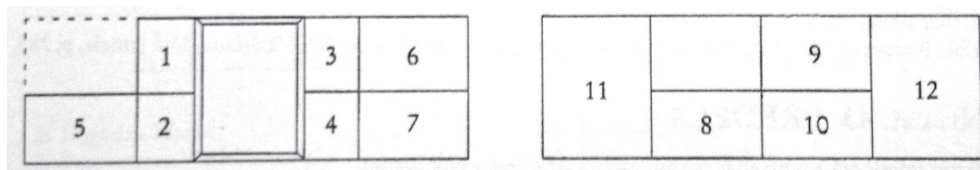


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

RESTAURAREA UNEI URNE FUNERARE DE CERAMICĂ DIN M6 GÂRLA MARE, 2012

RESTORING A CERAMIC URNS FROM M6, GÂRLA MARE 2012

Alecsandrina Elena Cincă*

Rezumat: *Lucrarea prezintă procesul de restaurare a unei urne funerare din ceramică, aparținând epocii bronzului, descoperite în satul Gârla Mare din județul Mehedinți, România.*

Cuvinte cheie: *restaurare, ceramica, Epoca Bronzului, cultura Gârla Mare*

Abstract: *This paper presents the restoration process of a funerary urn made from ceramic belonging to the Bronze Age discovered in the village Gârla Mare from Mehedinți County, Romania.*

Keywords: *restoration, pottery, Bronye Age, Gârla Mare culture*

Săpăturile arheologice scot la iveală o cantitate imensă de ceramică: obiecte din diferite timpuri și întrebuințări, mai mult fragmentate decât întregi, lucrate mai mult sau mai puțin îngrijit.

Ceramica este un document istoric și artistic și rămâne reprezentativă pentru cele mai diverse populații ce își reflectă în ea capacitățile spirituale, tehnice, preocupările de bază, precum și frământările sociale. Ceramica ocupă primul loc dintre toate categoriile de materiale care fac obiectul restaurării.

În urma săpăturilor de pe șantierul arheologic Gârla Mare din 2012, a fost descoperit un bogat material ceramic din epoca bronzului, sec. XV–XIII a. Chr.

O parte din acest material a fost selectat de către arheologi și adus în laborator în vederea restaurării. Am preluat pachetul unui vas ceramic foarte fragmentat, după o perioadă de carantină. Conform datelor primite de la arheolog, fragmentele ceramice aparțin unei urne funerare din epoca bronzului sec. XV–XIII a. Chr., descoperită în urma săpăturilor, de la o adâncime de peste 1,5 m. Vasul este spart în 67 de fragmente ce reprezintă 85% din piesa originală. Din observațiile asupra pastei, vasul este lucrat din lut cu mâna, degresat cu nisip, microprundiș,

* Expert restaurator ceramică, Muzeul Regiunii Porților de Fier, Drobeta Turnu Severin

ceramică sfărâmată și resturi vegetale ale căror urme se observă pe suprafața ceramicii. Vasul a suferit o ardere incompletă, fapt pentru care ceramica este friabilă, cu desprinderi de material de pe marginea fragmentelor, suprafața vasului având culori variabile de la ocru brun până la brun închis și gri. Suprafețele interioare și exterioare au fost finisate cu slip obținut prin netezire cu apă și lustruit cu piatra. Aceste suprafețe prezintă fisuri și erodări sub formă liniară și punctiformă, cu aspect de găuri nestrăpunse, de formă neregulată. Fragmentele ceramice prezintă depuneri de sol din săpătură (Foto 1, 2).

Importanța acordată descoperirii acestui vas de ceramică precum și starea de conservare a fragmentelor impun restaurarea piesei. După examinarea fragmentelor și stabilirea diagnosticului și a tratamentelor ce vor fi aplicate precum și după documentarea tuturor procedurilor, cu respectarea principiilor fundamentale ale restaurării am primit avizul favorabil al Comisiei de restaurare pentru Propunerile de restaurare.

S-a trecut la restaurarea practică a vasului. Fragmentele ceramice au fost etalate și fotografiate pe suprafețele exterioare și interioare, la lumină naturală și cu blitz. A urmat trierea fragmentelor ceramice, urmărind elementele constructive ale vasului: partea inferioară și partea superioară a corpului, gât și torți.

În urma acestor observații am stabilit că baza este circulară, plată, cu diametrul de 8,5 cm; gâtul are formă tronconică, cu înălțimea de 9 cm. Buza este evazată, cu lățimea de 1 cm. Inițial, vasul a avut 4 torți cu lățimea de 3,5 cm, dispuse diametral opus, verticale, semicilindrice, prinse la diametrul maxim al corpului (Foto 3).

Depunerile de sol de pe suprafața fragmentelor ceramice au fost îndepărtate prin curățire uscată cu perie de păr moale. Această operație a fost făcută cu atenție sporită din cauza friabilității accentuate a ceramicii. În urma îndepărtării depunerilor de sol s-a evidențiat un decor format din 4 grupe de câte 2 concavități circulare, înconjurate de puncte presate. Decorul este dispus în partea superioară a corpului, între torți (Foto 4).

Următoarea etapă a procesului de restaurare a constat în asamblarea fragmentelor ceramice prin lipire cu adeziv. Am folosit pentru aceasta poliacetat de vinil fără plastifiant, adeziv testat în alte restaurări, aplicat cu pensula pe canturile fragmentelor ceramice într-un strat subțire și uniform. Pentru asigurarea stabilității pe timpul uscării, fragmentele lipite au fost fixate cu clești până la uscarea definitivă, așezate în lădița cu nisip (Foto 5).

După uscarea completă a adezivului, consolidarea ceramicii s-a făcut prin impregnare cu soluție de poliacetat de vinil 3% aplicat prin pensulare, în 2 straturi.

Următoarea etapă de restaurare a constat în completarea zonelor lipsă cu ipsos de modelaj, pe profil de ceară dentară, luat de pe zone martor. Pentru aplicarea ipsosului s-au folosit spatule de tehnică dentară. Finisarea completărilor de ipsos s-a făcut după uscare, cu bisturiu și glasspapier de diferite granulații (Foto 6, 7). Praful de ipsos pătruns în porii vasului în timpul operației de finisare s-a

realizat prin pensularea suprafeței vasului cu o perie moale, apoi cu o pensulă ușor mai aspră. La final, toată suprafața a fost ștearsă cu o soluție de acid acetic 0,5%.

Completările cu ipsos de modelaj au fost integrate cromatic cu culori tempera profesionale cu culoare ocru, un ton mai deschis decât culoarea generală a originalului. S-au folosit culori tempera Maimeri, aplicate cu pensulă fină de păr (Foto 8, 9).

Peliculizarea finală de protecție și conservare a vasului s-a făcut cu poliacetat de vinil 3% aplicat în două straturi cu o pensulă fină. Această peliculizare protejează suprafața ceramicii, izolează vasul de agenții externi (umiditate, praf, gaze poluante, etc.), reduce riscul de desprindere a completărilor și a stratului de culoare și face posibilă ștergerea vasului de praf (Foto 10).

La finalul restaurării s-a obținut un vas care păstrează amprenta timpului prin protejarea patinei, relevă tehnica de lucru, aspectul și dimensiunile originale.

După restaurare, piesa are următoarele dimensiuni: înălțimea de 35cm, diametrul maxim 31cm, lățimea de 37cm, cu baza de 8,5cm (Foto 11).

Conform normelor de conservare a ceramicii, pentru depozitare sau expunere, vasul va fi așezat în poziție de stabilitate deplină, pe o poliță bine fixată, UR 50–65% și temperatură de 18⁰–20⁰C. Pentru protecție împotriva prafului, vasul se va ambala în folie de netex și folie cu bule antișoc. La transport se va ambala în cutie de lemn, dimensionată adecvat pentru a cuprinde și un ambalaj antișoc din polistiren expandat. Piesa se va feri de șocuri mecanice sau termice.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Foto 1, 2. Fragmente înainte de restaurare

Foto 3. Toarta vasului

Foto 4. Corpul vasului; detaliu cu decor

Foto 5. Asamblarea fragmentelor

Foto 6, 7. Completarea zonelor lacunare

Foto 8, 9. Integrarea cromatică

Foto 10, 11. Vas după restaurare

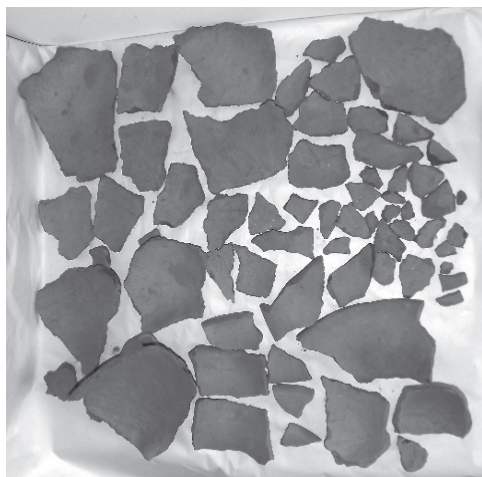


Foto 1 Foto 2

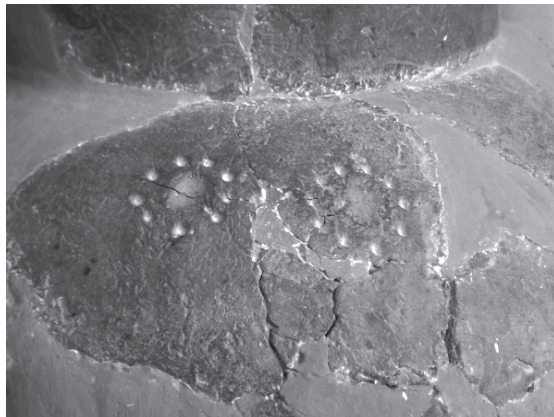


Foto 3 Foto 4



Foto 5



Foto 6 Foto 7



Foto 8 Foto 9

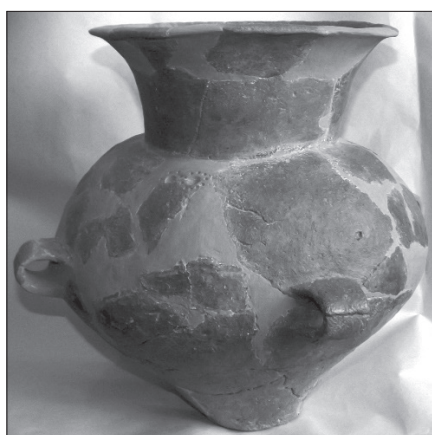
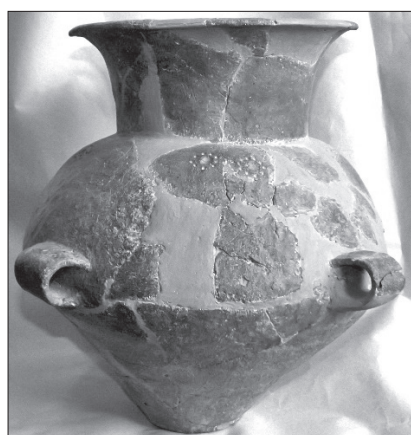


Foto 10 Foto 11

STUDIU DE CAZ PRIVIND UN LOT DE 391 DOCUMENTE CU SUPORT PAPETAR DIN COLECȚIILE MUZEULUI REGIUNII PORȚILOR DE FIER

CASE STUDY ON A SAMPLE OF 391 DOCUMENTS WITH STATIONERY
SUPPORT FROM IRON GATES REGIONAL MUSEUM'S COLLECTIONS

Elena Manuela Pătruțescu*

Rezumat: După o scurtă prezentare a istoricului fabricării hârtiei, studiul indică cauzele care au condus la deprecierea unor documente din lotul de 391, necesitatea aplicării de strategiile de conservare, iar, în final, este realizată analiza stării de conservare a fiecărui document în parte din acest lot.

Cuvinte cheie: documente, îmbătrânirea hârtiilor, conservare, evaluare

Abstract: After a short presentation of the history of papermaking, the study indicates the causes which have led to the damage it has suffered and the conservation strategies that hinder this phenomenon after the assessment of the conservation status of a batch of 391 documents.

Keywords: documents, aging papers, conservation, assessment

Introducere

Spre deosebire de informația transmisă oral, care poate fi recepționată aproximativ, informația documentară presupune o recepționare temeinică. În plus informația documentară poate avea caracter peren. Fiind fixată pe un suport material, ea poate fi transmisă în spațiu și timp. Din cele mai vechi timpuri omenirea a încercat să păstreze cât mai bine tezaurul de cunoștințe, să îmbunătățească modul de înregistrare și de comunicare a evenimentelor. Dictonul latin „*Verba volant Scripta manent*” exprimă tocmai această conștientizare a omului asupra necesității înregistrării informațiilor pe suport material rezistent.

* Expert conservare, Muzeul Regiunii Porților de Fier, Drobeta Turnu Severin

Informația documentară a evoluat de-a lungul perioadelor istorice sub aspectul suportului material, al tehnicii de înregistrare și al semnelor convenționale de transmitere a mesajului, astfel că prezintă o diversitate tipologică foarte mare. Primele înscrisuri au fost realizate pe argilă, piatră, papirus, pergament, tăblițe de lemn. Ulterior, prin descoperirea și răspândirea fabricării hârtiei, informațiile au putut fi înregistrate pe acest suport și transmise mai departe în cantități mai mari datorită calităților sale și transmiterii mai facile (ușurința transportului, volumul mic ocupat și ușurința scrierii). Mai târziu, structura documentului cunoaște o diversificare, mediul de înregistrare a informației fiind reprezentat, pe lângă hârtie sau carton, și de materialul plastic. La acestea din urmă se adaugă documentele tehnice, înregistrate pe suport optic (pelicula fotografică, celita, pelicula de film) și suport magnetic (benzile magnetice, cartele magnetice, discurile compacte audio). Indiferent, însă, de natura suportului material pe care este înregistrată informația și a modul cum este redată, documentele sunt *surse ce prezintă interes pentru cunoașterea istorică*¹. În patrimoniul Muzeului Regiunii Porților de Fier există peste 12.000 documente care, sub raportul timpului, aparțin perioadei dintre secolele XVI–XIX, iar structural fac parte din mai multe clase de bunuri: hârtie, velum, sticlă, celuloid. Majoritatea lor, peste 90%, este reprezentată de obiecte pe suport papetar, restul fiind format din clișee pe celuloid, clișee pe sticlă, vinil și velum.

Documentele pe suport papetar sunt sub aspectul informației pe care o conțin, a dimensiunilor și a sortimentelor de hârtie de o mare diversitate. Acte oficiale și particulare, memorii, manuscrise, afișe, ziare, scrisori, planuri, schițe și alte asemenea mărturii, realizate cu ajutorul grafiei și fotografiei, documentele deținute sunt surse prețioase de cercetare din care pot fi cunoscute fapte petrecute în trecut. Creatorii documentelor sunt autorități locale din decursul vremii, diverse persoane, unele simple altele care au îndeplinit funcții de răspundere sau au avut un rol deosebit în viața politică, socială, economică, științifică, culturală sau artistică a județului Mehedinți și a țării. Ansamblul de documente create în diferite locuri și la diferite intervale de timp este ordonat pe criterii tematice, pe etape istorice, după tehnica de realizare, după creatori sau după proveniența lor.

În lotul de documente, subiect al acestei lucrări, se regăsesc piese aparținând tuturor categoriilor prezentate mai sus, piese care prezintă diversitate sub aspectul informației, structurii morfologice, perioadelor de timp în care au fost realizate/înregistrate, naturii materiale, o parte din ele fiind succint prezentate în tabelul de mai jos.

¹ Berciu Drăghicescu 2003, pag.17, citând din *Dicționar al Științelor speciale ale istoriei*, Ed. St. Enciclopedică, București, 1982, p. 103–104, definește termenul „document” ca „însușind toate categoriile de surse care pot transmite date istorice (inscripții, urme de civilizație materială etc.) dar și în sens arhivistic, definind toate sursele pe suporturi friabili, realizate cu ajutorul grafiei, Fotografiei, înregistrărilor sonore, cinematografice sau a altor imagini care prezintă interes pentru cunoașterea istorică.

Istoricul fabricării hârtiei

Hârtia fabricată manual sub formă de coală a apărut pentru prima dată în China, cu mai bine de două mii de ani în urmă. Se presupune că primele foi de hârtie au fost realizate dintr-o pastă obținută prin macerarea mătăsii și a unor fire vegetale².

De la descoperirea ei, tehnologia de fabricare a hârtiei a cunoscut o serie de modificări care au dus la obținerea de diverse sortimente de hârtie. Printre primele modificări se regăsește cea de adăugare a cârpelor mărunțite mecanic la materia primă de realizare a hârtiilor. Mai apoi, chinezii au încercat să obțină rezistență la cerneală a hârtiilor inițiale neîncleiate prin introducerea gipsului sau a amidonului (sec. V–VII). Din China, secretul de fabricație a ajuns în secolele VI–VII în Coreea și Japonia și mai apoi în lumea arabă. Arabii au perfecționat metoda de obținere a hârtiei, trecând, în secolul al VII-lea, la încleierea cu clei de amidon.³

În secolul al XI-lea, arabii au adus în Europa, prin Spania⁴, extraordinara invenție chinezească. Italia a fost una din primele țări europene în care s-a fabricat hârtie, primele mori fiind atestate în secolele XII–XIII, la Fabrino⁵.

Pasta de hârtie era transformată în coală cu ajutorul sitei sau ciurului. Sita era formată dintr-un cadru din lemn (ale cărui dimensiuni variau funcție de dimensiunea colii de hârtie) în care era fixată sita suport, care era alcătuită dintr-o țesătură de fire metalice dispuse orizontal la 1–2 mm unele de altele, denumite vârgături, susținute de vergele dispuse vertical, la 2–3 cm unele de altele, numite călușuri. Pe sită sunt cusute filigranul și contramarca. Într-o cadă în care era amestecată pasta de hârtie cu multă apă se introducea sita. După scoaterea sitei din cadă, prin pierderea apei, se realiza o întretesere a fibrelor materiei prime, astfel încât după uscare se obținea o foaie de hârtie subțire, dar suficient de rezistentă pentru scopurile în care fusese fabricată. Grătarul de fire își lăsa amprenta pe coala de hârtie, care se observă bine atunci când este privită în zare. Urmele grătarului apar pe hârtie întrucât fibrele în zona de contact cu grătarul se așează în strat mai subțire, hârtia apărând mai transparentă. Aceste urme liniare sunt denumite linii de apă.⁶

Meșterii italieni au adus îmbunătățiri tehnologiei de fabricare și au marele merit de a fi inventat filigranul.⁷ Filigranul, reprezentând un fir cu un anumit contur introdus în sită, diferit prin formă, mărime, locul de amplasare în coala de hârtie, reprezintă o marcă a fabricantului sau morii care a produs. Studiul filigranele poate duce la deducții interesante în stabilirea datei și locului fabricării unei hârtii vechi, precum și autenticitatea acestora⁸. Filigranele oferă un criteriu

² Mihalcu 1970, pag. 30.

³ Bălan 2009, pag. 3–4.

⁴ Butuc 2003, pag. 25

⁵ Nițoiu 2013, pag.13; Butuc 2005, pag.26.

⁶ Știrban 1999, pag. 53

⁷ Știrban *et al.* 2002, pag. 276.

⁸ Nițoiu 2013, pag.13.

relativ sigur pentru stabilirea vechimii textelor manuscrise sau tipărite, și pentru acest lucru trebuie stabilită durata de circulație a fiecărei variante: *moara* producătoare, perioada în care s-a produs hârtia respectivă. Între data fabricării și cea a consumării unui stoc de hârtie, care poartă o anumită variantă de filigran, se poate admite un interval de la 5 la 15 ani⁹.

Pastele din cârpe și bumbac au reprezentat materia primă fibroasă folosită în obținerea hârtiilor fabricate până în jurul anului 1800. Tipurile acestea de hârtii nu au ridicat probleme din punctul de vedere al durabilității și, deci, nici al capacității lor de arhivare¹⁰. Așadar, producerea hârtiilor din pastă de bumbac înțeleite cu gelatină s-a dovedit a fi procedeul care asigură sortimentul ce se conserva cel mai bine. În același timp, hârtiile fabricate la începutul producției industriale a hârtiei (începutul secolului XIX) și, în special, cele înțeleite cu rășină în masă, metodă descoperită în anul 1806, s-au dovedit, în urma experimentelor din biblioteci și arhive, că sunt cele mai puțin rezistente fiind că sunt puternic afectate de procesul de deteriorare. Deteriorările sunt provocate de procesul de îmbătrânire, a cărui cauză, în principal, o constituie procesul de înțeliere în mediu acid, bazat pe colofoniu / sulfat de aluminiu, proces ce a durat din 1806 până în 1970. Sulfatul de aluminiu împreună cu apa higroscopică din hârtie hidrolizează la acid sulfuric și hidroxid de aluminiu, creând un pH acid de 3,8–4,5 propriu acțiunii distructive asupra fibrelor celulozice. Rezistența cea mai scăzută la îmbătrânire, însă, au cunoscut-o sortimentele din hârtie fabricate după anul 1870¹¹, odată cu utilizarea tot mai largă a pastelor mecanice și a hârtiile care au în compoziție pastă mecanică.

Îmbătrânirea hârtiei. Cerințe privind rezistența la îmbătrânire a hârtiilor

Hârtia este un material fibros, având ca principal component un polimer natural – celuloza. Toate sortimentele de hârtie fabricate din fibre celulozice sunt supuse unui proces îndelungat de îmbătrânire naturală¹², care provoacă distrucția polimerului celulozic. Pe lângă suporturile celulozice, în timp se dovedesc fragile și cernelurile care sunt stocate pe acestea. Astfel, fibrele vegetale sunt supuse hidrolizei celulozei, acțiunii corozive a acizilor, transformărilor fotochimice provocate de lumină, toate acestea ducând la friabilizarea hârtiei, la estomparea și ștergerea în timp a cernelurilor. Procesul de îmbătrânire este inevitabil, nu poate fi stopat, doar frânat. Așadar, există doar soluții pentru reducerea vitezei acestui nedorit fenomen, astfel încât să crească durata de viață a hârtiilor. Identificarea soluțiilor care să asigure încetinirea procesului de îmbătrânire sau creșterea durabilității hârtiei este strâns legată de cunoașterea cauzelor care provoacă și influențează procesul de îmbătrânire.

⁹ *Ibidem*, pag. 14.

¹⁰ Stanciu *et al.* 2009, pag.17

¹¹ *Ibidem*.

¹² Popescu A. 2008, pag.8

Cauze care conduc la îmbătrânirea hârtiei pot fi împărțite în două grupe principale¹³:

- grupa factorilor interni sau endogeni, care trebuie căutată în hârtia ca atare, în: natura materiei prime și tehnologiei de fabricare a hârtiei, structura și compoziția hârtiei, lipsa de omogenitate a hârtiei din punct de vedere al indicatorilor fizici, chimici și biologici;

- grupa factorilor externi sau exogeni, în care este cuprinsă influența mediului înconjurător; materialele celulozice sunt supuse degradării în timp sub acțiunea unei umidități relative cu valori mai mari de 65%, umidități relative cu valori mai mici de 45%, umidități relative variabile, igrasia, infiltrațiile, temperaturi cu valori mai mari de 22° C, temperaturi variabile, calitatea spectrală a surselor de iluminat, intensitatea luminoasă. Deprecierea și modificarea proprietăților fizice și chimice ale hârtiei provocate de factorii endo și exogeni pot avea loc prin acțiunea simultană și prin potențarea reciprocă a acestora.

Din factorii implicați în procesele de degradare, factorii fizici microclimatici din spațiile de păstrare reprezintă categoria de factori cea mai importantă pentru că ei sunt implicați în toate clasele de procese de degradare-deteriorare și pentru că valorile situate în afara „zonei de siguranță” (valori crescute, fluctuante sau mici) provoacă formarea unui microclimat periculos în procesele de preservare, cauzează instalarea ciupercilor și bacteriilor celulozitice (mușegaiuri), infestările cu insecte papirofage, xilofage și sinantropice precum și infestarea cu rozătoare.¹⁴

Elaborarea unei strategii de conservare a documentelor

Procesul de îmbătrânire a hârtiilor, care este inevitabil, din păcate nu poate fi stopat, doar frânat. Identificarea soluțiilor care să asigure încetinirea fenomenului de îmbătrânire sau de creștere a durabilității hârtiilor este strâns legată de elaborarea și aplicarea unei strategii de conservare, strategie ce presupune cunoașterea următoarelor aspecte:

- condițiile efective de conservare existente în sălile de depozitare, inclusiv condițiile de consultare/manipulare în vederea cercetării lor;

- starea de conservare a documentelor în funcție de caracteristicile materialelor suport;

- frecvența utilizării documentelor (cercetare, expunere);

- valoarea culturală a colecției de documente.

O strategie de conservare este întotdeauna prioritară în raport cu restaurarea, pentru că:

- permite ameliorarea vieții bunurilor culturale, prin încetinirea unor procese de îmbătrânire și evitarea dezvoltării unor procese de alterare exogene;

¹³ Popescu A., Popescu C. 1997, pag. 70.

¹⁴ Deac 2009, 196 p.

- nu are efecte secundare dăunătoare, în ciuda intervențiilor directe pe obiect;

- este indispensabilă oricărei restaurări: un obiect restaurat, depozitat în condiții proaste, se degradează din nou și beneficiul restaurării se pierde în scurt timp.

Condițiilor de conservare în care sunt păstrate documentele, inclusiv cele de consultare în vederea cercetării lor, au o influență foarte mare asupra suporturilor materiale: atunci când condițiile sunt bune, procesele de îmbătrânire încetinesc brusc, devenind aproape imperceptibile; în schimb dacă aceste condiții sunt proaste, chiar și cele mai bune materiale se alterează cu rapiditate.

Analiza condițiilor de conservare permite identificarea factorilor pozitivi care vor fi păstrați ca atare, și factorii negativi, pentru care este necesară o schimbare. Aceasta analiză cuprinde studierea următorilor factori:

- mediul *înconjurător*: condiții climatice, eclerajul, calitatea aerului etc;
- structuri și metode de aranjare și depozitare: etajere, cutii, plicuri, mape, alte unități modulare;
- structuri arhitecturale: influența asupra factorilor de mediu, riscurile de incendiu, inundații și furt;
- condiții de cercetare: condiții climatice, ecleraj, locație, fotocopii, etc, ținând cont de sensibilitățile proprii fiecărui material (de exemplu sensibilitatea deosebită a pergamentului la schimbările higrometrice).

O asemenea analiză a fost realizată și prezentată în câteva studii¹⁵ în ale căror concluzii se regăseau recomandate măsuri de creșterea nivelului de protecție a lor.

Întrucât fondul de documente al Muzeului Regiunii Porților de Fier prezintă diversitate din punct de vedere a materialelor suport și a structurii morfologice, este greu de stabilit, conceput, un program de conservare care să se aplice peste tot. Dacă, însă, principalele materiale din compoziția documentelor, ca și degradările lor, sunt relativ bine cunoscute, atunci pot fi gândite scheme de intervenții de preservare diferite, pentru fiecare categorie în parte.

Patologia colecției de documente

Evaluarea stării de conservare a celor 391 de documente din colecție a evidențiat existența unui ansamblu de deteriorări, care a fost produs de acțiunea comună a mai multor factori și cauze, principalii fiind folosirea îndelungată și necorespunzătoare a lor, îmbătrânirea materialului, menținerea lor în spații necorespunzătoare și acțiunea factorilor de mediu necontrolați. Aceștia au afectat în mod diferit suporturile, provocându-le degradări de natură fizico-mecanică, chimică și biologică, în diferite stadii.

¹⁵ Pătruțescu 2009, pag. 318–324; Pătruțescu 2010, pag 294–303; Pătruțescu 2011, pag. 299–311; Pătruțescu 2014 pag. 373–383.

Cele mai frecvente deprecieri sunt cele natură fizico-mecanică și constau în: colțuri pliate sau răsucite (Foto 1), îndoituri rezultate din împăturirea documentelor (Foto 2 și 3), formă în care majoritatea lor au fost păstrate înainte de intrarea în inventarele muzeului, plieri, sfâșieri ale marginilor, plesnituri, perforații, lipsa unor porțiuni mai mari sau mai mici din corpul documentelor (Foto 4), tăieturi în zonele de îndoire (Foto 5), lipsa elasticității suportului papetar.

Deteriorările de natură chimică sunt și ele prezente, cu intensitate și frecvență mai mică decât cele de natură fizică, și se manifestă prin modificări în structura materialelor componente sau schimbări ale compoziția și proprietățile materialelor celulozice. Formele de degradare chimică întâlnite sunt: petele de foxing, pete rezultate din contactul materialelor cu mediul înconjurător (îmbruniri, îngălbeniri), halouri de umiditate (Foto 4), pete rezultate din neglijența celor care le-au manipulat (ceară, rugină, ardere, grăsime, murdărie) (Foto 5), în special pete de natură grasă, lăsate de degete în timpul manipulării documentelor, intervenții de consolidare inadecvate, inoportune. Realizate de către cei care au studiat de-a lungul timpului documentele, foi cu traducerea textelor erau atașate acestora cu ajutorul unor agrafe metalice, care au lăsat pe porțiunile de contact atât urme de presare cât și urme de rugină.

Deteriorările de natură biologică, mai puțin întâlnite la acest lot de documente, constau în eroziuni care au făcut ca secțiunile afectate să fie translucide, această formă de degradare fiind cauzată de către microorganisme, care pentru a le putea consuma eliberează enzimele ce desfac macromoleculele materialelor componente. Morfologic, atacurile biologice se mai prezintă sub forma de perforații, rosături, dislocări, pete brune, rotunde sau în formă de virgulă, reprezentând produse de excreție ale insectelor, care, fiind acide¹⁶, atacă suportul.

Evaluarea stării de conservare a lotului de documente pe suport papetar

Analiza stării de conservare a lotului de documente a constatat în stabilirea nivelului atacului (frecvența și intensitatea) al fiecărui tip de degradare dezvoltat pe fiecare document în parte, degradările identificate fiind grupate pe 3 categorii, fizico-mecanice, fizico-chimice și biologice (etomologic și fungic). S-a apreciat ca având un nivel de depreciere incipient acel document care este afectat într-o proporție de până la 10% de un grup de factori deterioranți, un nivel dezvoltat de depreciere acel document care prezintă deprecieri de același tip de până la 50% și un nivel avansat acel document cu degradări de același tip de peste 50%. Pentru clasificarea stadiului deteriorărilor s-a folosit un sistem format din cifra 1 pentru deprecieri cu nivel incipient, cifra 2 pentru deprecierea dezvoltată și 3 pentru deprecierea avansată. Apoi, cu ajutorul unor formule matematice, funcție de

¹⁶ Bălan 2009, pag. 9.

procentul din fiecare tip de degradare, starea de conservare a fiecărui document în parte a fost încadrată în una din următoarele categorii: foarte bună, bună, relativ bună, mediocră și deteriorat.

Analiza stării de conservare a lotului de documente s-a realizat luând în considerare și natura materialului fibros pentru că, așa cum se știe, caracteristicile materialului suport influențează prezervarea în timp a documentelor.

Sintetizând, numărul documentelor care se încadrează în una din cele 5 categorii ale stării de conservare: foarte bună (FB); bună (B); relativ bună (RB); mediocră (M); deteriorată (D), menționate în tabelul atașat, se prezintă astfel:

- 70 documente cu o stare de conservare foarte bună;
- 205 documente cu o stare de conservare bună;
- 84 documente cu o stare de conservare relativ bună;
- 28 documente cu o stare de conservare mediocră;
- 4 documente cu o stare de conservare deteriorată.

Aceasta analiză a permis identificarea fondurilor cele mai amenințate, datorita calității materialului lor și/sau stării lor de degradare, și gruparea documentelor după natura materială, starea de conservare, dimensiuni, conținut, grupele de documente fiind apoi așezate¹⁷ astfel încât să li se asigure relaxare, stabilitate, protecție împotriva luminii, prafului și a uzurii.

Nr. crt.	Nr. inv.	Dimensiuni (cm)	Natura materialului fibros	Datare	Nivelul deteriorărilor			Stare conservare
					fizico-mecanice	chimice	biologice	
1	601	36,8/22	fibre textile	-	2	2	-	mediocră
2	602	70/22	fibre textile	-	1	2	-	relativ bună
3	603	44/34,5	pastă lemn	8.03.1840	2	1	-	relativ bună
4	604	40/29	fibre textile	1844	1	-	-	foarte bună
5	606	31/21	fibre textile	½ sec.XIX	2	2	-	mediocră
6	607	43/35	pastă lemn	1845	1	1	-	bună
7	608	21/17	fibre textile	½ sec.XIX	1	2	-	relativ bună
8	609	31/21,2	fibre textile	1825	-	-	-	foarte bună
9	610	43/35	pastă lemn	1846	1	1	-	bună
10	611	31/21	fibre textile	1846	1	2	-	relativ bună
11	612	33,5/21	pastă lemn	24.06.1860	1	2	-	relativ bună
12	613	21/17	pastă lemn	½ sec.XIX	1	1	-	bună
13	614	21,5/17	pastă lemn	½ sec.XIX	1	1	2	mediocră
14	615	20,5/16,5	pastă lemn	1860	1	1	-	bună
15	616	26/20	pastă lemn	1861	1	1	-	bună
16	617	31,5/19,5	pastă lemn	1866	1	-	-	foarte bună
17	618	20,8/14,5	pastă lemn	1867	2	1	-	relativ bună
18	619	36,5/27,5	pastă lemn	25.01.1867	2	1	-	relativ bună
19	620	21,2/17	pastă lemn	1867	1	1	-	bună
20	621	31,2/19,6	pastă lemn	18.05.1869	1	1	-	bună

¹⁷ Pătruțescu 2014, pag. 375–376

21.	622	21,5/11	pastă lemn	23.04.1865	1	1	-	bună
22.	623	21/17,2	pastă lemn	24.05.1863	1	1	-	bună
23.	624	24/17,5	fibre textile	23.04.1823	1	1	-	bună
24.	625	34/20,8	pastă lemn	15.01.1861	2	1	-	relativ bună
25.	626	34,5/21,5	pastă lemn	27.10.1848	2	2	-	mediocră
26.	627	41,5/33,5	pastă lemn	12.02.1860	1	1	-	bună
27.	628	40,5/33	pastă lemn	31.03.1861	1	1	-	bună
28.	629	40,5/28,5	fibre textile	1742	2	3	-	mediocră
29.	630	43/34	pastă lemn	1.07.1861	1	2	-	relativ bună
30.	631	34/22 x4 f.	pastă lemn	21.09.1851	1	2	1	relativ bună
31.	632	15,5/10,5	pastă lemn	½ sec.XIX	1	2	-	relativ bună
32.	633	17,5/14,8	fibre textile	½ sec.XIX	1	2	-	relativ bună
33.	634	21/15.5	fibre textile	½ sec.XIX	2	3	-	mediocră
34.	635	28/11	fibre textile	½ secXIX	2	3	1	deteriorat
35.	636	16/11,5	fibre textile	16 XII 1785	2	2	-	mediocră
36.	637	27,5/19,5	fibre textile	18.VIII.1793	1	2	-	relativ bună
37.	638	24/10,3	fibre textile	1801	1	1	-	bună
38.	639	35/24,5	fibre textile	1806	1	2	-	relativ bună
39.	640	11,3/11	fibre textile	1806	1	1	-	bună
40.	641	38/28,2	fibre textile	1/2 sec.XIX	1	1	-	bună
41.	642	48/35,5	fibre textile	1.04.1827	1	2	-	relativ bună
42.	643	21/14,5	fibre textile	1.03.1831	1	2	-	relativ bună
43.	644	36,5/24	fibre textile	20.03.1807	1	-	-	foarte bună
44.	645	50,5/36,3	fibre textile	1844	1	1	1	bună
45.	646	17,3/10	pastă lemn	1.04.1851	1	1	-	bună
46.	647	16,8/11,6	pastă lemn	1.04.1851	1	1	-	bună
47.	648	22/16	fibre textile	4.02.1846	1	3	-	mediocră
48.	649	30,5/21	fibre textile	½ sec. XIX	1	-	-	foarte bună
49.	652	31,7/21,5	fibre textile	28.08.1800	2	1	-	relativ bună
50.	653	31,5/22	fibre textile	1794	1	2	-	relativ bună
51.	654	42/34,5	fibre textile	1794	1	1	-	bună
52.	655	42/30.5	fibre textile	28.02.1795	1	1	-	bună
53.	656	2x(47/35)	fibre textile	1793	1	1	-	bună
54.	657	43,2/31	fibre textile	14.01.1801	1	2	-	relativ bună
55.	658	34/24	fibre textile	1803	1	1	-	bună
56.	659	30.5/21	fibre textile	13.08.1803	1	2	-	relativ bună
57.	660	44,6/32	fibre textile	9.02.1804	1	1	-	bună
58.	661	23,5/17	fibre textile	12.06.1805	1	-	-	foarte bună
59.	662	33,5/23,5	fibre textile	15.08.1803	1	1	-	bună
60.	663	34.5/24.5	fibre textile	14.04.1806	1	2	-	relativ bună
61.	664	44,5/34,5	pastă lemn	2.07.1808	1	1	-	bună
62.	665	42.5/31	fibre textile	12.02.1808	1	2	-	relativ bună
63.	666	35/24	fibre textile	29.03.1812	1	1	-	bună
64.	667	38,5/23,5	fibre textile	4.06.1811	2	2	-	mediocră
65.	668	47/34	fibre textile	3.10.1813	1	1	-	bună
66.	669	42,5/31,5	fibre textile	5.06.1817	1	1	-	bună
67.	670	4x(34,5/24	fibre textile	18.09.1817	1	1	-	bună
68.	671	49/35	fibre textile	18.06.1818	1	1	-	bună
69.	672	14.5/10.5	fibre textile	10.06.1819	1	-	-	foarte bună
70.	674	23,5/19	fibre textile	19.01.1829	1	1	-	bună

71.	675	32,3/22	fibre textile	9.06.1820	1	1	-	bună
72.	676	40,5/24,5	fibre textile	22.04.1830	2	1	-	relativ bună
73.	677	38,6/12,5	fibre textile	7.03.1830	1	-	-	foarte bună
74.	678	40/25	fibre textile	2.09.1830	1	1	-	bună
75.	679	44/32	fibre textile	25.08.1830	1	1	-	bună
76.	680	32,5/22	fibre textile	20.02.1832	1	-	-	foarte buna
77.	681	21,5/15,5	fibre textile	1833	1	-	-	foarte bună
78.	682	32/22	fibre textile	22.02.1832	1	-	-	foarte bună
79.	683	40/29,5	fibre textile	29.05.1834	1	1	-	bună
80.	684	45/35	fibre textile	1840	2	2	-	mediocră
81.	685	37,5/23	fibre textile	10.03.1835	1	2	-	relativ bună
82.	686	23/18,2	fibre textile	13.01.1841	1	-	-	foarte bună
83.	687	36/24,5	fibre textile	2.01.1840	1	1	-	bună
84.	688	47,5/35	fibre textile	18.06.1841	1	1	-	bună
85.	689	21/16,5	fibre textile	11.02.1842	1	1	-	bună
86.	690	32/22	fibre textile	20.02.1842	1	1	-	bună
87.	691	40,2/34,2	pastă lemn	25.08.1842	1	1	-	bună
88.	692	40,2/34,2	pastă lemn	18.05.1843	-	1	-	foarte bună
89.	693	22/18	fibre textile	5.04.1843	1	-	-	foarte bună
90.	694	40,5/33,5	pastă lemn	3.05.1844	1	-	-	foarte bună
91.	695	40,5/33,5	fibre textile	18.05.1843	1	2	-	relativ bună
92.	696	44,3/34	pastă lemn	07.1844	1	-	-	foarte bună
93.	697	42,6/34,8	pastă lemn	8.05.1846	1	-	-	foarte bună
94.	698	34,8/22,5	pastă lemn	15.06.1844	1	1	1	bună
95.	699	35/21,7	pastă lemn	1844	1	1	-	bună
96.	700	41,8/34	pastă lemn	27.10.1847	1	1	-	bună
97.	3078	34,5/21,5	pastă lemn	19.01.1844	1	1	1	relativ bună
98.	3079	36,5/22,5	pastă lemn	17.07.1856	1	1	-	buna
99.	3080	52/40	pastă lemn	1858	2	2	-	mediocră
100.	3081	4x 34,5/21,5	pastă lemn	1859	1	1	-	bună
101.	3082	33,5/21	pastă lemn	1859	1	1	-	bună
102.	3083	20,5/17	pastă lemn	1862	-	1	1	bună
103.	3084	32/21	pastă lemn	1862	1	1	-	bună
104.	3085	41,5/33,5	pastă lemn	1862	-	1	1	bună
105.	3086	32/20	pastă lemn	22. 06.1863	1	1	-	bună
106.	3087	32/20,5	pastă lemn	nedatat	1	1	-	bună
107.	3088	32/20,5	pastă lemn	nedatat	1	1	-	bună
108.	3089	20,5/20,5	pastă lemn	7.06.1864	1	1	2	mediocră
109.	3090	31,5/19,7	pastă lemn	30.12.1866	1	1	-	bună
110.	3091	41,2/34	pastă lemn	10.04.1867	1	1	-	bună
111.	3092	41/32,5	pastă lemn	½ sec. XIX	1	1	1	relativ bună
112.	3093	33,5/21	pastă lemn	18.11.1866	-	1	2	relativ bună
113.	3094	33,5/21	fibre textile	20.08.1868	1	1	1	relativ bună
114.	3095	41/33	fibre textile	23.02.1869	1	2	-	relativ bună
115.	3096	34/21	pastă lemn	3.05.1870	1	1	-	bună
116.	3097	31,5/19,5	pastă lemn	16.06.1870	1	1	2	mediocră
117.	3098	39,5/31,5	pastă lemn	18.04.1871	1	1	-	bună
118.	3099	39,5/31,5	pastă lemn	7.06.1871	1	1	1	bună
119.	3100	39,5/31,5	pastă lemn	15.06.1872	1	1	-	bună
120.	3101	34/21	fibre textile	25.03.1872	1	1	-	bună

121	3102	39,5/31,5	pastă lemn	20.03.1872	1	1	-	bună
122	3103	39,5/31,5	pastă lemn	30.08.1876	1	1	-	bună
123	3104	34,5/21	fibre textile	16.05.1896	1	1	-	bună
124	1507	33/22,4	pastă lemn	22.11.1871	1	2	-	relativ bună
125	1508	34/21,5	pastă lemn	20.05.1861	1	1	-	bună
126	1509	34/21	pastă lemn	2. 05.1866	2	2	-	mediocră
127	1510	20,2/16	pastă lemn	3.06.1867	2	1	-	relativ bună
128	1511	21/17,2	fibre textile	6.03.1867	1	1	-	bună
129	1512	8x21,6/16	fibre textile	1835	1	1	-	bună
130	1513	21/16,6	pastă lemn	10.12.1866	1	1	-	bună
131	1514	16,2/10	pastă lemn	14.04.1864	1	1	-	bună
132	1515	19/12,5	pastă lemn	28.12.1862	2	2	-	mediocră
133	1516	21/17	pastă lemn	6.01.1865	1	-	-	foarte bună
134	1517	20/16,5	fibre textile	12.03.1870	1	1	-	bună
135	1518	21/17	pastă lemn	21.04.1867	1	1	-	bună
136	1519	34,4/21	pastă lemn	13.07.1867	1	1	-	bună
137	1520	33,5/21	pastă lemn	18.08.1863	1	1	-	bună
138	1521	41/32	pastă lemn	30.10.1863	1	1	-	bună
139	1522	32,5/20,5	pastă lemn	29.07.1866	1	1	-	bună
140	1523	39/31,5	pastă lemn	24.08.1866	1	1	-	bună
141	1524	31,5/20	pastă lemn	9.06.1869	1	2	-	relativ bună
142	1525	34/20,8	pastă lemn	25.01.1867	1	1	1	bună
143	1526	34,5/21	pastă lemn	6.01.1864	1	1	-	bună
144	1529	2 x 34/22	pastă lemn	1859	1	1	-	bună
145	1531	2x 33/19,5	pastă lemn	22.X.1857	2	1	-	relativ bună
146	1532	33,5/21,3	pastă lemn	22.08.1860	2	1	-	relativ bună
147	1501	18/11,5	pastă lemn	1865	1	1	-	bună
148	2399	32/20,5	pastă lemn	10.01.1865	2	1	-	relativ bună
149	1539	34/21	pastă lemn	1861	2	1	-	relativ bună
150	1502	40/29	pastă lemn	25.04.1912	2	1	-	relativ bună
151	3143	34/21,5	pastă lemn	1860-1861	2	1	1	relativ bună
152	3144	21/17,2	pastă lemn	2/2 sec. XIX	1	1	-	bună
153	3145	20,8/17	pastă lemn	1860	1	1	-	bună
154	3146	20,2/16,5	fibre textile	2/2 sec. XIX	1	2	-	relativ bună
155	3130	42/31,5	fibre textile	30.01.1840	2	2	-	mediocră
156	3131	47/36	pastă lemn	10.03.1925	1	1	-	bună
157	3132	47/36	pastă lemn	9.01.1929	1	1	-	bună
158	3133	2x30/11,5 1x30/12	pastă lemn	1925	-	-	-	foarte bună
159	3135	32/22	fibre textile	1.12.1828	2	2	-	mediocră
160	3136	22/16	fibre textile	19.08.1833	1	2	-	relativ bună
161	3137	41,5/33,5	pastă lemn	16.03.1852	1	1	-	bună
162	3138	34/21	pastă lemn	28.12.1860	1	2	-	relativ bună
163	3139	33,5/21	pastă lemn	4.10.1861	1	2	-	relativ bună
164	3140	41/33,5	pastă lemn	15.03.1875	2	1	-	relativ bună
165	3141	14/12,5	pastă lemn	13.12.1893	1	1	-	bună
166	3142	33,5/21	pastă lemn	21.02.1896	1	1	-	bună
167	1469	23/15,5	fibre textile	½ sec. XIX	1	2	1	mediocră
168	1470	39,5/32	pastă lemn	31.12.1869	1	-	-	bună
169	1471	40,5/32,5	pastă lemn	20.10.1867	2	1	-	relativ bună

170	1474	24/18	fibre textile	27.04.1836	1	1	-	bună
171	1475	44/34	pastă lemn	18.04.1856	1	1	1	relativ bună
172	1476	35/21,2	pastă lemn	24.07.1845	1	1	1	bună
173	1477	21/18	pastă lemn	29.03.1846	1	2	-	relativ bună
174	1478	31,5/16	fibre textile	1857	1	1	1	relativ bună
175	1479	34/20,6	pastă lemn	5.01.1855	1	1	1	relativ bună
176	1480	42,2/34	pastă lemn	5.08.1861	1	2	1	relativ bună
177	1482	32,2/17	fibre textile	1836	1	1	-	bună
178	1483	36,5/23	pastă lemn	26.08.1847	1	1	-	bună
179	1484	21/16,8	pastă lemn	18.06.1849	1	1	1	relativ bună
180	1485	18,5/16,5	fibre textile	4.01.1835	1	1	1	bună
181	1486	22/17,7	pastă lemn	1837	1	1	-	bună
182	1489	17/11,7	fibre textile	½ sec.XIX	1	2	1	relativ bună
183	1490	42/34,7	pastă lemn	18.09.1854	1	1	1	relativ bună
184	1491	40,5/32,5	pastă lemn	26.07.1864	1	1	1	bună
185	1492	42/35	fibre textile	8.07.1841	1	2	1	relativ bună
186	1494	33,5/20,5	pastă lemn	21.01.1861	1	1	1	bună
187	1495	42/35	fibre textile	9.10.1886	1	2	1	relativ bună
188	1496	5x 34/21,5	pastă lemn	½ sec.XIX	1	1	-	bună
189	1497	42/33,6	fibre textile	25.04.1836	1	1	-	bună
190	1498	31/42	pastă lemn	8.01.1836	1	1	-	bună
191	1534	34,7/21,6	pastă lemn	8.01.1847	1	1	-	bună
192	1535	35/21	pastă lemn	12.06.1847	1	1	1	bună
193	1536	34,5/21,2	pastă lemn	6.03.1855	1	1	1	bună
194	1537	26,5/18,5	pastă lemn	29.12.1845	1	1	-	bună
195	2398	36/24	fibre textile	3.02.1854	1	1	-	bună
196	1493	42/34,5	fibre textile	1.07.1884	1	2	1	relativ bună
197	3040	42/34,5	pastă lemn	11.05.1915	1	-	-	foarte bună
198	3041	42/34,5	fibre textile	8.05.1915	1	-	-	foarte bună
199	3042	43/36	fibre textile	28.12.1917	1	1	-	bună
200	3044	27/21	pastă lemn	3.04.1923	1	-	-	foarte bună
201	3045	34/21,5	pastă lemn	3.04.1923	1	-	-	foarte bună
202	3046	29,5/19,5	pastă lemn	24.06.1942	1	-	-	foarte bună
203	3047	35/23	pastă lemn	17.08.1942	1	1	-	bună
204	3048	42/35	fibre textile	30.05.1892	1	1	-	bună
205	3049	42/35;42/31	mixt	24.06.1893	1	1	-	bună
206	3050	42/35;42/31	mixt	24.06.1893	1	1	-	bună
207	3051	42/34,5	pastă lemn	7.10.1893	1	1	-	bună
208	3052	42/35	fibre textile	17.11.1894	1	1	-	bună
209	3053	34/21	pastă lemn	15.11.1894	2	1	-	relativ bună
210	3054	34/21	pastă lemn	19.08.1896	1	1	-	bună
211	3055	42/34	pastă lemn	5.12.1896	1	1	-	bună
212	3056	34/21	pastă lemn	28.3.1897	1	1	-	bună
213	3057	41/33,5	pastă lemn	4.09.1897	1	1	-	bună
214	3058	33,5/21	pastă lemn	9.02.1902	1	1	-	bună
215	3059	34/21	pastă lemn	5.02.1902	1	-	-	foarte bună
216	3060	33,5/20,5	pastă lemn	21.03.1902	1	1	-	bună
217	3061	33,5/20,5	pastă lemn	30.07.1902	1	-	-	foarte bună
218	3062	45/34	pastă lemn	25.05.1902	-	1	-	foarte bună
219	3063	29/23,5	pastă lemn	10.05.1906	1	1	-	bună

220	3064	34/21	pastă lemn	10.08.1912	1	1	-	bună
221	3065	41/33,5	fibre textile	27.06.1912	1	-	-	foarte bună
222	3066	42/34,5	fibre textile	28.06.1898	1	-	-	foarte bună
223	3067	42/34	fibre lemn	30.12.1913	1	-	-	foarte bună
224	3068	41/33	fibre textile	12.12.1913	1	1	-	bună
225	3069	41/34	fibre textile	30.12.1913	1	1	-	bună
226	3070	41/26	fibre lemn	19.12.1914	1	-	-	foarte bună
227	3071	42/33,5	fibre textile	28.11.1914	1	-	-	foarte bună
228	3072	26,5/20,5	fibre lemn	30.12.1922	1	1	-	bună
229	3073	36/24,5	pastă lemn	30.12.1922	1	1	-	bună
230	3074	27/21	fibre lemn	3.11.1926	1	1	-	bună
231	3075	42/34	fibre textile	28.10.1926	1	1	-	bună
232	3076	34/21	fibre lemn	11.10.1929	1	-	-	foarte bună
233	3077	33,5/20,7	fibre textile	23.07.1929	1	1	-	bună
234	3010	28,5/18,7	fibre lemn	2.07.1900	1	-	-	foarte bună
235	3011	34/21	fibre lemn	26.11.1900	1	1	-	bună
236	3012	42/35,5	fibre textile	11.02.1910	1	2	-	relativ bună
237	3013	30,5/19,8	fibre lemn	11.02.1910	1	-	-	foarte bună
238	3014	20,2/19,8	fibre lemn	3.07.1911	1	-	-	foarte bună
239	2989	16,8/12,8	fibre lemn	5.05.1936	1	-	-	foarte bună
240	2988	14,8/10,4	fibre lemn	7.07.1936	-	1	-	foarte bună
241	2990	28,5/16,2	fibre lemn	30.03.1935	1	1	-	bună
242	2991	27,5/21	fibre lemn	15.01.1935	1	1	-	bună
243	2992	14,5/10,3	fibre lemn	21.08.1929	-	1	-	foarte bună
244	3015	17/14	fibre textile	20.12.1956	1	-	-	foarte bună
245	3016	27,5/18,8	fibre lemn	15.09.1902	1	1	-	bună
246	3017	22/21,2	fibre lemn	20.06.1913	1	1	-	bună
247	3018	31,5/22,5	fibre lemn	22.06.1914	1	-	-	bună
248	3019	31/22	fibre lemn	22.06.1915	1	1	-	bună
249	3020	30,5/22,5	fibre lemn	24.06.1916	1	-	-	foarte bună
250	3021	28/21	fibre lemn	6.03.1919	1	-	-	foarte bună
251	3022	32/31	fibre lemn	14.04.1919	1	-	-	foarte bună
252	3023	36/31,6	fibre lemn	1.03.1928	1	-	-	bună
253	3024	34/21	fibre lemn	29.05.1929	1	-	-	bună
254	3025	16,5/14	fibre lemn	10.XII.1966	-	-	-	foarte bună
255	3026	42/34	fibre textile	19.10.1912	1	-	-	bună
256	3027	42/35	fibre textile	29.10.1912	-	-	-	foarte bună
257	3028	34/21	fibre lemn	mijl.sec.XX	1	1	-	bună
258	3029	42/26,5	fibre lemn	5.08.1887	1	1	-	bună
259	3030	33,5/20	fibre lemn	26.08.1893	1	1	-	bună
260	3031	28/26	fibre lemn	07.1897	2	1	-	relativ bună
261	3032	33,5/20,5	fibre lemn	18.10.1897	1	1	-	bună
262	3033	29/21	fibre lemn	9.07.1898	3	1	-	relativ bună
263	3034	34/21	fibre lemn	8.01.1903	2	1	-	relativ bună
264	3035	29/23,5	fibre lemn	10.05.1906	1	1	-	bună
265	3037	34/21	fibre lemn	27.06.1913	1	1	-	bună
266	3038	41/33,5	fibre textile	5.06.1913	1	1	-	foarte bună
267	3039	41,5/34	fibre textile	4.11.1914	1	1	-	bună
268	3147	20,5/17	fibre lemn	1865 →1870	1	2	1	relativ bună
269	3148	22,5/17	fibre textile	1860 →1861	1	2	1	relativ bună

270	3149	22,5/21,2	fibre textile	sfâr. sec.XI	1	2	-	relativ bună
271	3150	34/21	fibre lemn	8.08.1911	2	2	1	mediocră
272	3151	42/34,5	fibre textile	14.05.1910	1	1	-	bună
273	3152	32,5/21,5	fibre lemn	1920	1	1	1	relativ bună
274	3153	34/21	fibre lemn	13.02.1924	1	1	1	relativ bună
275	3154	42/34,5	fibre textile	7.10.1929	1	1	-	bună
276	3155	32,2/23	fibre lemn	1931	1	1	-	relativ bună
277	3156	14,5/9,5	fibre lemn	18.02.1948	1	1	-	bună
278	1046	38,5/27	pergament	17.07.1588	1	1	-	bună
279	1032	39/32	pergament	30.06.1547	1	2	1	relativ bună
280	1035	46/31,5	fibre textile	15.03.1625	2	1	1	mediocră
281	1047	35,5/26,5	pergament	23.05.1583	1	1	1	relativ bună
282	1045	45/34	pergament	15.06.1607	1	1	1	relativ bună
283	1031	28,8/16	pergament	06.1466	2	1	-	relativ bună
284	1327	29/29	fibre textile	25.10.1894	2	1	-	relativ bună
285	1034	32,5/25,5	pergament	16.XI.1581	2	1	1	relativ bună
286	2797	22,5/18,2	fibre textile	22.05.1888	-	-	-	foarte bună
287	1137/2	25,2/20,5	pastă lemn	1903	1	1	-	bună
288	1137/3	42/27,5	pastă lemn	1.02.1887	1	1	-	bună
289	1137/4	45/28,5	pastă lemn	10.08.1905	1	1	-	bună
290	1137/5	42/26,6	pastă lemn	29.09.1908	1	-	-	foarte bună
291	1137/6	42/27	fibre textile	dec.1910	1	1	-	bună
292	1137/7	42/34	pastă lemn	3.04.1887	1	1	-	bună
293	1137/8	42/34,5	pastă lemn	3.04.1887	1	1	-	bună
294	1137/1	20/15,6	pastă lemn	7.02.1882	-	1	-	foarte bună
295	1137/9	22,5/17,4	pastă lemn	8.10.	1	-	-	foarte bună
296	1137/10	39/31,5	pastă lemn	14.03.1868	1	1	-	relativ bună
297	1137/11	42/34	pastă lemn	31.10.1909	1	-	-	foarte bună
298	1137/12	28,5/21	pastă lemn	2/15.09.1915	1	1	-	bună
299	1134/1	57/38,5	pastă lemn	-	1	1	-	relativ bună
300	1134/2	22,6/17,5	fibre textile	2/2 sec.XIX	1	-	-	foarte bună
301	1134/3	13,5/8,9	pastă lemn	3.11.1896	-	1	-	foarte bună
302	1134/4	42/33,5	pastă lemn	27.07.1895	1	1	-	bună
303	1134/5	27/21	pastă lemn	6.06.1901	1	1	-	bună
304	1134/6	14,5/11,2	pastă lemn	-	1	1	-	bună
305	1134/7	10,2/6,3	pastă lemn	4/4 sec..XIX	-	1	-	foarte bună
306	1134/8	9,1/5,4	pastă lemn	4/4 sec..XIX	-	1	-	foarte bună
307	1134/9	22,5/17,7	fibre textile	14.06.1900	1	1	-	bună
308	1134/10	9 /5,4	pastă lemn	4/4 sec..XIX	-	-	-	foarte bună
309	1134/11	9,1/5,3	pastă lemn	2/2 sec.XIX	-	1	-	foarte bună
310	1134/12	42/27,1	pastă lemn	25.11.1898	1	1	-	bună
311	1134/13	27/21	pastă lemn	mai 1897	1	1	-	bună
312	1134/14	14,2/10,2	pastă lemn	25.05.1897	1	-	-	foarte bună
313	1134/15	42/23	pastă lemn	05.1897	1	1	-	bună
314	1134/16	4 piese	pastă lemn	4/4 sec.XIX	1	1	-	bună
315	1134/17-21	5 × 27/21	pastă lemn	sfâr sec.XIX	1	1	-	bună
316	1134/22	20,9/16,8	pastă lemn	27.09.1898	1	1	-	bună
317	1134/23	41,5/27	pastă lemn	sfâr. sec.XIX	1	1	-	bună
318	1134/24	41,5/27	pastă lemn	11.01.1899	1	1	-	bună
319	1134/25	14/9	pastă lemn	6.02.1900	-	-	-	foarte bună

320	1134/26	22,6/17,6	pastă lemn		1	2	-	mediocră
321	1134/27	25,5/20	pastă lemn	12.05.1900	-	1	-	bună
322	1134/28	22,8/17,5	pastă lemn	04.1900	-	1	-	bună
323	1134/29	20/15,3	fibre textile	22.05.1900	-	-	-	foarte bună
324	1134/30	14/11,3 13,8/9	pastă lemn	12.10.1899	1	1	-	bună
325	1134/31	27/21	pastă lemn	14/27.03.	1	1	-	bună
326	1134/32	25,5/20	pastă lemn	10/22.02.1900	1	-	-	foarte bună
327	1134/33	22,2/17,4	pastă lemn	21.02.1900	1	-	-	foarte bună
328	1134/34	22,3/17,6	fibre textile	16.06.1900	1	-	-	foarte bună
329	1134/35	13/9	pastă lemn	2.09.1900	-	1	-	bună
330	1134/36	25,5/20,3	fibre textile	sf. sec.XIX	1	1	-	bună
331	1134/37	27,3/20,8	pastă lemn	12.09.1892	1	-	-	foarte bună
332	1134/38	12,6/9,3	pastă lemn	14.05.1885	-	-	-	foarte bună
333	1134/39	23/17,9	fibre textile	22.02.1890	-	1	-	foarte bună
334	1134/40	26,8/21	pastă lemn	iunie 1888	1	1	-	bună
335	1134/41	26,9/20,8	pastă lemn	1900	1	-	-	bună
336	1134/41-47	34/21x 6	pastă lemn	1900	1	-	-	foarte bună
337	1134/48	22,2/17,7	fibre textile	sf. sec.XIX	1	1	-	bună
338	1134/49	17,7/11	fibre textile	1.05.1909	1	-	-	foarte bună
339	1134/50	10,2/6,3	pastă lemn	sf. sec.XIX	-	-	-	foarte bună
340	1134/51	27/21;18/12,5	pastă lemn	11.1901	1	1	-	bună
341	1134/52	42/26,9	pastă lemn	1914	1	1	-	bună
342	1191/ 56	21/26,5	pastă lemn	¼ sec.XX	2 (1filă) 1(55 file)	2(1filă) 1(55file)	1(fila 1)	mediocră (1), bună (55 file)
343	1189/ 96	21,5/16,5	pastă lemn	¼ sec.XX	1 (90file) 2 (6 file)	1(85 file) 2 (11 file)	-	relativ bună (10) bună (86)
344	1190	27/21.46 fil	pastă lemn	¼ sec.XX	2(4file) 1 (42file)	1(20file) 2(26 file)	-	(10) bună (36) relativ bună
345	1099	188x2,5/18,5.	pastă lemn	¼ sec.XX	1	2	-	relativ bună
346	2795	19,9/15,6	fibre textile	25. 06.1891	1	1	-	bună
347	2546	42/35,5	fibre textile	7.11.1908	1	2	-	relativ bună
348	2545	42/35,5	fibre textile	24.11.1908	1	1	-	bună
349	2544	33,5/21	fibre textile	1896	2	2	-	mediocră
350	2542	33,5/21	fibre textile	1896	2	2	-	mediocră
351	2543	33,5/21	fibre textile	1896 și 1920	2	2	-	mediocră
352	2541	42/35	fibre textile	4.03.1879	1	2	-	relativ bună
353	2540	16/10	pastă lemn	25.05.1982	-	-	-	foarte bună
354	2760	42/34	pastă lemn	27.08.1905	1	1	-	bună
355	2759	34/21	pastă lemn	30.12.1865	2	1	-	relativ bună
356	2761	33,7/21	pastă lemn	1.03.1907	2	1	-	relativ bună
357	99	43/36	fibre textile	20.10.1852	1	1	-	bună
358	100	42/36	fibre textile	12.01.1849	1	2	1	mediocră
359	1334	41/32,2	pastă lemn	1864	1	1	-	bună
360	1146	20,5/15,6	fibre textile	5.01.1750	2	3	1	necorespunză- toare
361	1408	38,2/28,2	fibre textile	27.01.1819	1	1	-	bună
362	1409	26,6/24,6	fibre textile	29.01.1843	2	1	-	relativ bună
363	1410	13,3/9,8	fibre textile	6.03.1844	1	1	-	bună
364	1412	34,5/21,5	pastă lemn	1838/ 15.02.173	1	2	-	relativ bună

365	1142	33,5/30,5	fibre textile	31.03.1777	2	3	1	necorespunzătoare
366	2539	23,2/17,7	pastă lemn	3.03.1896	1	1	-	bună
367	2538	34,5/21,2	pastă lemn	13.01.1890	2	1	-	relativ bună
368	1154/4	50,5/39	hârtie translucidă	8.02.1883	1	1	-	bună
369	1154/1	33/27,5	hârtie pergament	7.01.1880	1	1	-	bună
370	1154/3	44/30,2	pastă lemn	11.05.1893	1	1	-	bună
371	1154/5	35/21	fibre textile	1.12.1878	1	1	-	bună
372	1154/4	42/34	pastă lemn	11.02.1896	1	1	-	bună
373	1154/6	42/34	pastă lemn	04.11.1896	1	1	-	bună
374	2747	32 file	pastă lemn	sf. sec. XIX	1	1	-	bună (22) relativ bună (9)
375	2847	142x34/21,2	pastă lemn	1862	1	1	-	bună
376	1242/1	4 fil./ 31,5/24	pastă lemn	15.01.1880	1	1	-	bună
377	1242/2	4 fil./34/21,3	pastă lemn	22.12.1898	1	1	-	bună
378	1242/3	34,2/20,8x2	pastă lemn	04.1899	1	1	-	bună
379	1242/4	2 fil./34/21	pastă lemn	24.05.1899	1	1	-	bună
380	1242/5	2 fil./32,7/24	pastă lemn	25.05.1899	1	1	-	bună
381	1242/6	32,5/24,2	pastă lemn	19.01.1899	1	1	-	bună
382	1242/7	34,5/21,4 x4	pastă lemn	7.05.1900	1	1	-	bună
383	1242/8	2 32,5/20,6x2	pastă lemn	21.06.1900	1	1	-	bună
384	1242/9	34/20,8	pastă lemn	15.06.1904	1	1	-	bună
385	1242/10	33/24	pastă lemn	4.05.1905	1	1	-	bună
386	1242/11	7 fil. 34,5/21	pastă lemn	sfârs. Sec. XIX	1	1	-	bună
387	1242/12	29,6/22,5x4	pastă lemn	05.1911	1	1	-	bună
388	1242/13	33,7/24	pastă lemn	¼ sec.XX	1	1	-	bună
389	1242/18	42/34	pastă lemn	15.02.1861	2,5	2,5	-	mediocră
390	1242/17	42,5/34,5	pastă lemn	24.02.1859	2,5	2,5	-	mediocră
391	1242/19	33,5/20,7	pastă lemn	24.02.1859	2,5	2,5	-	mediocră

BIBLIOGRAFIE

- Bălan 2009 - Zamfir Bălan, *Studiu de caz privind documentele din colecțiile muzeale, depozite de patrimoniu și arhive*, Arcon 92-083/2008, Brăila, 2009, pag. 2-20.
- Berciu Drăghicescu 2003 - A. Berciu Drăghicescu, din *Manual de Secretariat și Asistență managerială, II Funcția de documentare, cap. IV Organizarea și prelucrarea arhivei contemporane*, Universitatea București, 2003, pag. 16-38.
- Butuc 2005 - Livia Butuc, *Scurtă istorie a mijloacelor de comunicare din România (III-IV)*, în Biblioteca Bucureștilor, Anul VIII, nr. 5, pag. 21-27.
- Butuc 2003 - Livia Butuc, *Scurtă istorie a suporturilor de exprimare. De la pictura parietală la CD-ROM (II)*, în Biblioteca Bucureștilor, Anul VI, nr. 4, 2003, pag. 22-28.
- Deac 2009 - Vasile Deac, *Conservarea colecțiilor infodocumenatre din biblioteci, muzee și arhive. Simptomatologia complexului de degradare*, Editura Centrul de Pregătire și Formare a Personalului din Instituțiile de Cultură, București, 2009, 196 p.
- Miclescu 2002 - Petruța Miclescu, *Aspecte legate de conservarea colecțiilor în biblioteci*, în Buletin A.B.I.R. vol. 13, 2002, nr. 4, București, pag.16-18.
- Mihalcu 1970 - Mihail Mihalcu, *Conservarea obiectelor de artă și a monumentelor istorice*, Editura Științifică, București, 1970, pag. 307.
- Nițoiu 2013 - Rodica Nițoiu, *Filigrane în Biblioteca Centrală Universitară „Eugen Todoran”*, în Lecturn, Anul 1. nr. 2, aprilie – iunie 2013, pag.13-15.
- Pătruțescu 2014 - M. Pătruțescu, *Intervenții de conservare preventivă asupra a 400 documente volante cu suport papetar*, în Revista Tradiție, Istorie, Armată, Editura Muzeului Militar Național Regele Ferdinand I, București, 2014, pag.373-376.
- Pătruțescu 2011 - M. Pătruțescu, *Aspecte privind modul de păstrare a bunurilor muzeale din depozitul de documente al Muzeului Regiunii Porților de Fier*, în Revista de Istorie a Muscelului, Editura Universității din Pitești, 2011, pag. 299-311.
- Pătruțescu 2010 - M. Pătruțescu, *Aspecte privind condițiile de păstrare a fondului de carte din biblioteca M.R.P.F și unele măsuri de conservare preventivă aplicate colecției de carte*, în Revista de Istorie a Muscelului, Editura Universității din Pitești, 2010, pag. 294-303.
- Pătruțescu 2009 - M. Pătruțescu, *Aspecte privind conservarea unei părți din fondul de carte veche ce aparține Muzeului Regiunii Porților de Fier*, în Drobeta, 2009, pag. 318-324.
- Popescu A. 2008 - Aurelian Popescu, *Prezervarea și conservarea patrimoniului documentar național. Concept și dinamică. Rezumat teză de doctorat*, Universitatea București, 2008, pag. 3-18.

- Popescu A,
Popescu C 1997 - Cristina Popescu și Aurelian Popescu, *Factori care contribuie îmbătrânirea hârtiei și modalități de combatere*, în *Studii de bibliologie și știința informării*, vol. 3/1997, 2001, pag. 69–79.
- Stanciu et alii 2009 Constantin Stanciu, Cătălina Mihaela Talasman, Marina Irina, Merticaru, Argentina Radu, Elena Valentina Buteica, *Studiu privind mecanismul și cauzele îmbătrânirii hârtiei*, Arcon 92–083/2008, O șansă pentru viitorul arhivelor, Brăila, 2009, pag. 2–35.
- Știrban 1999 - Sofia Știrban, *Din istoria hârtiei și filigranului: Tipografia românească a Bălgradului (sec.al XVII)*, Editura Universității „1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, 1999, pag. 178.
- Știrban et alii 2002 - Sofia Știrban, Ioan Ileană, Remus Joldeș, *Metode și tehnici de identificare a filigranului din hârtia veche*, în *Annales Universitatis Apulensis*, seria Historica, nr. 6/I, Alba Iulia, 2002, pag. 275–281.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Foto 1. Degradări mecanice și chimice; detaliu doc. nr. inv. 1191

Foto 2. Păstrare neadecvată prin împăturire a doc. nr. inv 99

Foto 3. Păstrare neadecvată prin împăturire a doc. cu nr. de inv. 1154/1 și 1154/2

Foto 4. Doc. nr. inv.1242/16 cu o stare de conservare necorespunzătoare

Foto 5. Doc. nr. inv.1142 și 1146 cu stări de conservare necorespunzătoare

Foto 6. Intervenții neadecvate de consolidare, doc. nr. inv. 2544

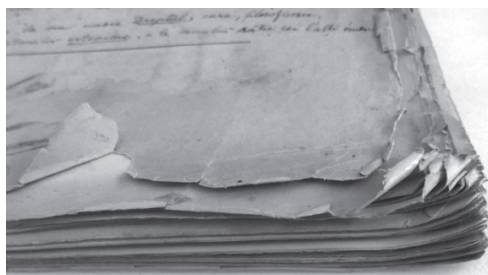


Foto 1

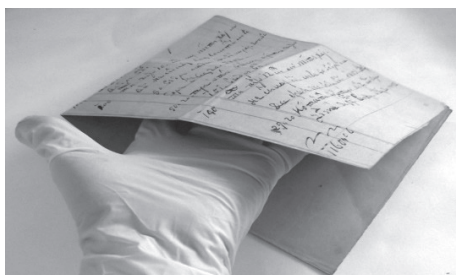


Foto 2

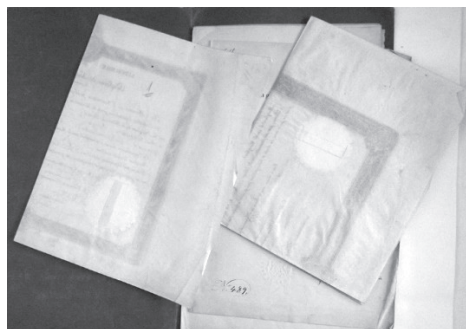


Foto 3

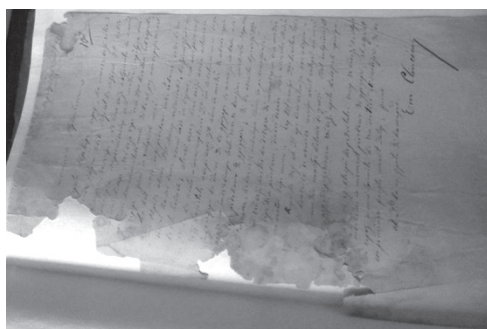


Foto 4

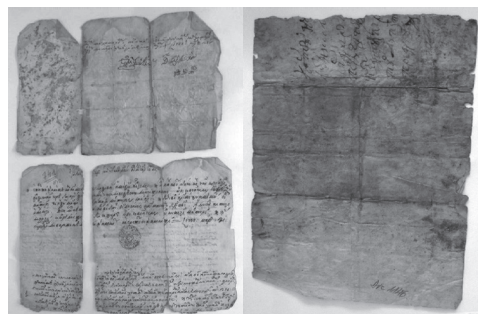


Foto 5

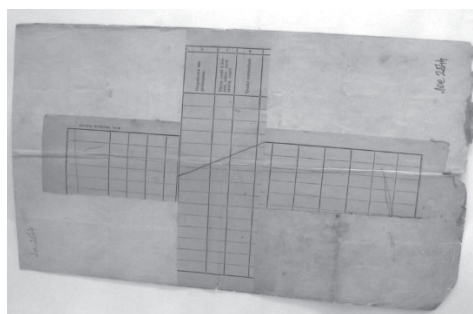


Foto 6

METODE ȘI TEHNICI DE RESTAURARE APPLICATE UNUI OBIECT DE CULT

METHODS AND TECHNIQUES APPLIED FOR THE RESTORATION AND CONSERVATION OF A RITUALISTIC OBJECT

Irinela Firan*

Rezumat: *Articolul se referă la un obiect de ritual ortodox, datând din secolul al XIX-lea, care aparține Muzeului Olteniei. Este o piesă fără fir metalic, utilizat în special de către preoții provinciei. Această piesă a fost restaurată deoarece aceasta reprezintă un caz deosebit de problematic din cauza diferitelor tipuri de degradări, precum și diferitele tipuri de fibre conținute, de exemplu: bumbac, de in, mătase.*

Cuvinte cheie: *obiect ritualic, umiditate, lumină, neglijență, factori de degradare, consolidare*

Abstract: *The observed article is an Orthodox ritualistic object dating back from the XIXth century, which belongs to The Museum of Oltenia. It is a piece without metal thread, particularly used by the province priests. This object was restored because it represents a particularly problematic case due to the different types of degradations and also the different types of fibres contained, for example: cotton, flax, silk.*

Keywords: *ritualistic object, light humidity, negligence, degradation factors, consolidation*

Veșmintele liturgice pe care le poartă preoții în timpul ofierii slujbelor, se deosebesc de vestimentația neagră obișnuită prin forma lor impunătoare, frumusețea ornamentală, calitatea materialului și sunt împodobite cu semnul crucii, semnul izbăvirii de păcat. Dintre componentele veșmintelor preoțești, epitrahilul este o piesă obligatorie, purtată în timpul slujbelor religioase de rit ortodox. Întrucât este purtat după gât, i se atribuie semnificația jugului, slujirea până la jertfă, simbolizând și harul coborât de sus asupra preotului și puterea acestuia de a-l comunica prin Sfintele Taine, credincioșilor. În riturile apusene, epitrahilul

* Restaurator textile, Muzeul Olteniei Craiova.

își păstrează forma de eșarfă, dar în riturile de la răsărit, cele două extremități ale eșarfei au fost unite, formând o piesă nouă, deschisă în partea de sus, pentru o purtare mai comodă pe umeri.

Piesa supusă atenției este un obiect de cult ortodox de secol XIX care aparține Muzeului Olteniei, un epitrahil fără fir metalic, specific preoților de provincie.

Elementele componente ale acestei piese sunt realizate din țesături de diferite tipuri, din fibre naturale. Componenta de bază este din bumbac pe fond roșu, cu imprimeu bogat în motive florale și zoomorfe. Imprimeul este negru precum benzile de mătase vegetală și ciucurii ce creează ornamentele.

Dintre ornamente fac parte cinci cruci cu dimensiunea de 8cm, dispuse pe cei doi piepți, baza deschizăturii, zona superioară, formând o cruce imaginară.

Dosul piesei este din bumbac mercerizat de culoare bej, iar între țesătura de bază și dos există o țesătură rară din în vopsit maro, apretată, care cu siguranță a fost introdusă cu rol de a da consistență piesei. Conturul patrafirului este dat de un galon crem cu lățimea de 3 cm, realizat dintr-o țesătură complexă din bumbac și mătase naturală, ce formează un frumos model geometric în relief.

Modul de întreținere și depozitare, uzura funcțională, tipul de colorant utilizat pentru imprimarea țesăturii de bază, umiditatea, lumina și temperatura în cantități și de intensități excesive, fluctuante, neglijența, intervențiile anterioare, poluanții, au dus la apariția degradărilor fizico-mecanice și fizico-chimice majore și ireversibile în structura de rezistență a piesei și modificări ale aspectului acesteia.

Aceleași condiții provoacă efecte diferite în funcție de natura materialelor, capacitatea lor de rezistență, al unui tip de material suport în raport cu altul (textilele cu metalele), dar chiar între diferite tipuri de materiale care fac parte din aceeași grupă, în cazul epitrahilului, mătase vegetală în galonul negru și ciucuri, bumbac în țesătura de bază și dos, în în căptușeală, mătase naturală și bumbac în țesătura din galonul bej.

Razele ultraviolete și infraroșii cauzează variație de reacții fizico-chimice în conținutul materialelor, care pot continua, degradarea fiind activă chiar după ce acestea au fost mutate de sub influența directă a razelor. O cauză principală a decolorării și fragilizării pieselor ce au în structură coloranți organici sunt razele ultraviolete invizibile ale luminii solare. Sensibilitatea acestor coloranți variază în funcție de culoare, mordant, fibră.

Schimbarea substanțială sau rapidă a umidității relative și temperaturii, au cauzat severe daune piesei textile. Acestea au putut fi determinate de condițiile climatice locale, instalații de apă defecte, aer condiționat sau sisteme de încălzire, transportul obiectului dintr-un regim climatic în altul. S-a constatat migrarea colorantului roșu din țesătura de bază în toate celelalte țesături, prezența halo-urilor, pierderea higroscopicității, forme neregulate în fibrele textile, precum și impresionante modificări dimensionale ale dosului, ce au determinat apariția pliurilor în țesătura de bază.

Alte degradări majore au fost cauzate prin neglijență – pete de ceară, rupturi, sfâșieri, destrămări, pierderi din țesături pe o suprafață circulară cu diametrul de 10 cm, pierderi cauzate de arderea țesăturilor și tot la acest capitol se pot înscrie deformările și tensiunile apărute în fibre din cauza coaserii unui petic în mod neprofesionist.

Conservarea și restaurarea au fost realizate pe porțiuni, pentru fiecare țesătură în parte, prin curățiri uscate și umede în funcție de fibre și colorantul utilizat, de capacitatea acestora de fixare pe țesătură.

Consolidarea a fost realizată în funcție de necesități, printr-un tratament specific pentru fiecare element component al piesei.

Cusăturile vechi ce doreau să ascundă zona arsă a țesăturii de bază au fost înlocuite cu noi cusături, realizate cu fire compatibile și vopsite cu coloranți naturali menite să integreze cromatic și estetic peticul.

Consolidarea galonului a fost precedată de curățirea și întinderea separată a fiecărei fâșii ce compunea întregul, urmărindu-se liniaritatea firelor din țesătură și recuperarea tuturor firelor alungite, dislocate, ce nu mai făceau parte din modelul țesăturii. Cele șapte fâșii de galon au fost lipite separat pe un bumbac termoadesiv. În zonele în care țesătura era destrămată, am insistat pe aranjarea corectă a firelor și prinderea lor de bumbacul suport, prin metoda coaserii cu fire de borangic¹. Au existat zone lacunare ale țesăturii, așa încât după prinderea galonului pe suport, suportul de consolidare era vizibil și făcea notă discordantă din punct de vedere cromatic. Pentru un ansamblu armonios și consistența piesei, am ales completarea zonelor lacunare cu fire de bumbac prinse în materialul suport și fixarea lor în „punct-rețea” cu fire de borangic. Toate fibrele textile utilizate au fost vopsite în ton apropiat nuanțelor piesei, cu coloranți specifici tipurilor de fibre componente.

Am considerat că pot aduce piesa într-o stare mai bună de echilibru prin introducerea unui netex în spațiul lacunar al căptușelii. Acest netex de aceeași grosime cu inul, a fost gândit ca o modalitate de evitare a tensiunilor interne dintre fire, prin completarea căptușelii și a fost prins de un altul de dimensiunile țesăturii de in. Cele doua elemente de netex asamblate, le-am intercalat între căptușeală și dos. Am ales această variantă întrucât apretul din in (faina) și-a pierdut în timp proprietățile, iar acel netex dă o mai mare consistență piesei.

După consolidarea fiecărui element component a urmat asamblarea piesei, respectându-se tehnica inițială de coasere.

Pliurile și cutele au dispărut prin înlocuirea dosului original cu un altul din același material, integrat cromatic, dar având dimensiunile cerute de piesa.

Consider că prin intervențiile avute am participat la salvarea obiectului, prin stoparea proceselor evolutive de degradare la care a fost supus acesta până în momentul aducerii în laborator.

¹ Carmen Marian, *Materiale, degradări specifice și intervenții de conservare-restaurare aplicate unei piese textile arheologice*, în MATCONS 2013, p. 97

BIBLIOGRAFIE

Cioară, Lucica, *Structura țesăturilor*, Editura Performantica, Iași, 2005.

Hardwig Marius, Bucurenci Ioan, *Spălarea produselor textile și detașarea petelor*, București 1978.

Cioară, Ioan, *Tehnologii de țesere*, Editura Performantica, Iași 2008.

Matcons 2013, Carmen Marian, *Materiale, degradări specifice și intervenții de conservare-restaurare aplicate unei piese textile arheologice*.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Fig. 1. ansamblu epitrahil – față – înainte de restaurare

Fig. 2. ansamblu epitrahil – dos – înainte de restaurare

Fig. 4. detaliu de degradare – dos – în timpul restaurării

Fig. 5. detaliu de degradare – căptușeală – în timpul restaurării

Fig. 7. detaliu de degradare – față – în timpul restaurării

Fig. 8. ansamblu galon după desprinderea piesei în părți componente

Fig. 9. ansamblu galon după curățire și întinderea firelor

Fig.10, 11, 14, 15. detalii piesă înainte de restaurare

Fig.12, 13, 16, 17. detalii piesă după restaurare

Fig. 18. ansamblu epitrahil după restaurare



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 7



Fig. 8

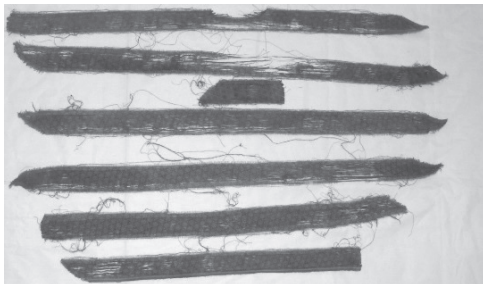


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig.15



Fig.14



Fig. 16



Fig.17



Fig. 18

TRATAREA ȘI RESTAURAREA BLOCULUI DE CARTE PE VOLUM NEDESFĂCUT A UNOR TIPĂRITURI DE SECOL XIX

TREATMENT AND RESTORATION WITHOUT UNDOING
VOLUME OF SOME 19TH CENTURY PRINTS

Luminița Veronica Bujancă*

Rezumat: *Lucrarea prezintă metoda de restaurare pe volum nedesfăcut exemplificată pe trei tipărituri de secol XIX, restaurate în laboratorul timișorean. Această restaurare necesită mici operații și tratamente, ținându-se cont de principiul minimei intervenții, fiecare carte fiind un caz separat, cu problemele proprii.*

Cuvinte cheie: *carte veche, restaurare pe volum nedesfăcut, stare de conservare, degradare, hârtie japoneză*

Abstract: *The purpose of this article is to present when the method for restoration of ancient books, which involves small interventions, without undoing the volumes is needed. Every book is a separate case with its own problems, therefore we have to apply the principle of minimum intervention. The article also presents three books dating back to the 19th century which were restored using this method.*

Keywords: *old book, out undoing volume restoration, conservation state, degradation, japanase paper*

Cărțile vechi, din cauza timpului, condițiilor de păstrare și manipulare sunt fragile, degradarea lor fiind inevitabilă. Pentru prelungirea vieții acestor obiecte, redarea stării de sănătate și funcționalitatea lor sunt necesare intervenții de restaurare și conservare. Volumele degradate, aflate în diferite stadii de gravitate sunt cazuri de sine stătătoare, cu probleme specifice și necesită intervenții specifice. Cărțile care se află în stadii avansate de degradare necesită o desfacere completă, desfacerea acestora fiind o situație extremă.¹

* Restaurator carte, Muzeul Banatului, Timișoara

¹ Oprea, Florea, *Manual de restaurare a cărții vechi și a documentelor grafice*, Editura MNLR, București, 2009, p. 323

Multe volume care necesită intervenții de restaurare – conservare a scoarței și învelitorii impun intervenții de curățire, neutralizare și uneori reîntregire a filelor de la începutul și sfârșitul lor, toate acestea fiind intervenții pe volum nedesfăcut. Se realizează astfel operații minime pentru păstrarea elementelor originale ale obiectului, asupra blocului de carte, a forțașului, a cusăturii și scoarței. Se întâlnesc situații când se poate face o desfacere parțială a cărții.

Numai după o analiză temeinică a fiecărui element în parte, corelată cu starea de conservare, cu natura, evoluția și dimensiunea degradărilor, restauratorul trebuie să decidă care metodă o va aplica.²

La majoritatea volumelor care nu necesită desfacerea completă, se întâlnesc următoarele tipuri de deteriorări: deformarea blocului cărții și a cotorului (Foto 1); deformarea lăntșorului; deformarea filelor, prezența rupturilor filelor, îndoirilor, fisurilor de jur-împrejur; deteriorarea și deformarea excesivă a primelor și ultimelor file, unele fiind chiar desprinse din blocul cărții; prezente depozite de praf și murdărie în interiorul blocului și pe suprafața filelor; colțuri ale filelor lipsite de substanță de coeziune; zone cu depozite de ceară; pete de diverse proveniențe; hârtie îmbătrânită, deshidratată.

La aceste volume, elementele legăturii sunt bine păstrate și nu impun desfacerea acestora. De aceea toate tratamentele de curățire, hidratare, neutralizare și presare s-au adaptat lucrului pe volum nedesfăcut.

Pentru evidențierea acestei metode de restaurare pe volum nedesfăcut, am ales exemplificarea a trei tipărituri de secol XIX restaurate în laboratorul nostru: Hirth-Muther, Kgl. Gemaldegalerie zu Berlin (1889), *Descriptio Confederati Republica Geldriae, Holandiae, Zelandia, Frisia, Transilvania, Groninga et Umlandia și Octoii cu Catavasieru* (1826).

Mai întâi, am separat filele desprinse din blocul cărții, acestea fiind supuse procesului de restaurare la fel ca filele unui volum desfăcut: curățire uscată, curățire umedă, reîncleiere, presare, reîntregire cu hârtie japoneză, tăiere la format, recoasere la blocul cărții. Pentru blocul de carte nedesfăcut s-au executat tratamente pe loc la nivelul fiecărei file.

Într-o primă etapă s-a realizat îndreptarea cotorului prin presare ușoară, în mod repetat până la revenirea acestuia la starea inițială. Curățirea uscată s-a executat prin desprăfuirea cu perii moi și aspirator de mână a fiecărei file în parte, cu ajutorul bisturiului, înlăturarea mecanică a depozitelor de ceară, murdărie și alte impurități. Curățirea umedă și rehidratarea s-au realizat prin tamponarea filelor cu soluții hidro-alcoolice, pe ambele fețe, absorbția lichidului făcându-se între hârtii de filtru schimbate periodic. A urmat etapa reîncleierii colțurilor cu adeziv CMC 1,5% și presarea filelor tot prin intervenții repetate, între hârtii de filtru și greutate ușoare. Aceste operații nu pot fi efectuate la întreg blocul cărții deodată,

² Știrban Sofia, *Aspecte privind minima intervenție restaurarea de carte veche românească*, Buletinul Cercurilor Științifice Studentești, nr. 5, Universitatea 1 Decembrie 1918, Alba Iulia, 1999, p. 183

de aceea au fost realizate pe rând în grupuri de câte zece file. În continuare s-a trecut la consolidarea cu vâl japonez și adeziv CMC 1,5% a fisurilor existente, apoi la reîntregirea colțurilor și marginilor filelor care necesitau acest lucru. Reîntregirea s-a realizat cu hârtie japoneză și adeziv CMC 2% în tehnica „la dublu”. Hârtia japoneză utilizată corespunzătoare tuturor tipurilor de hârtie folosite la cele trei volume a fost aleasă în urma testelor de grosime și culoare realizate asupra filelor cărților restaurate.

Fiecare filă care a necesitat intervenții de consolidare și reîntregire a fost tratată individual folosind un suport de sticlă. După îndepărtarea surplusului de vâl și hârtie japoneză, prin tăierea la formatul inițial al filelor volumelor, au urmat presări repetate între hârtii de filtru și prese ușoare, apoi presarea finală în presa de legătorie.

Lucrarea prezintă a evidențiat faptul că asupra cărților vechi care nu prezintă degradări majore se pot efectua intervenții minime necesare redării aspectului și funcționalității inițiale ale acestora. Obținerea funcționalității cărții este necesară, pentru că aceasta este menirea ei, de aceea conservarea și restaurarea nu au în vedere izolarea completă a acestor opere. Cercetarea lor trebuie să se facă în condiții bine stabilite.³

BIBLIOGRAFIE

- Oprea, Florea, Manual de restaurare a cărții vechi și a documentelor grafice, Editura MNLR, București, 2009;
- Știrban Sofia, Aspecte privind minima intervenție restaurarea de carte veche românească, Buletinul Cercurilor Științifice Studentești, nr. 5, Universitatea 1 Decembrie 1918, Alba Iulia, 1999.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

- Fig. 1. Carte veche străină, blocul cărții și cotor deformat
- Fig. 2–4. Hirth-Muther, Kgl. Gemaldegalerie zu Berlin (1889)
- Fig. 5–7. Descriptio Confederati Republica Geldriae, Holandiae, Zelandia, Frisia, Transilvania, Groninga et Umlandia
- Fig. 8–9. Octoih cu Catavasieru – înaintea restaurării
- Fig. 10. Octoih cu Catavasieru – în timpul restaurării
- Fig. 11–12. Octoih cu Catavasieru – după restaurare

³ *Ibidem*, p. 184

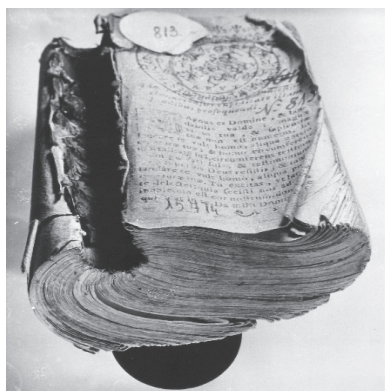


Fig. 1

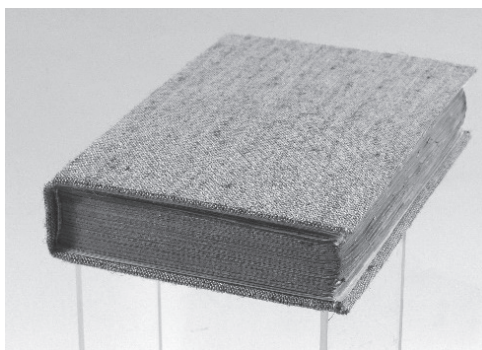


Fig. 2

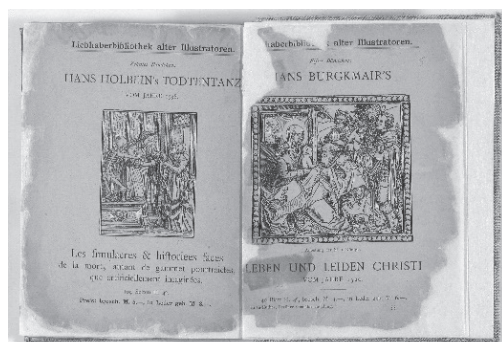


Fig. 3



Fig. 4

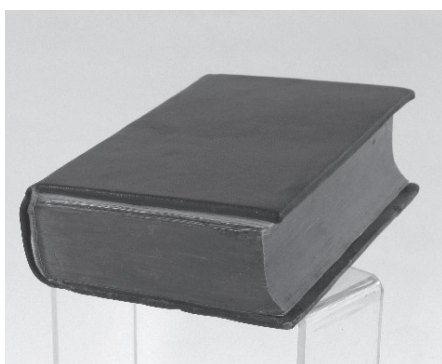


Fig. 5

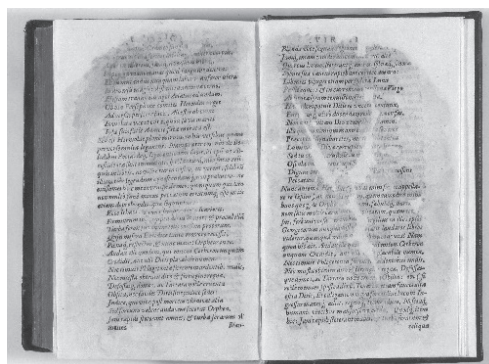


Fig. 6

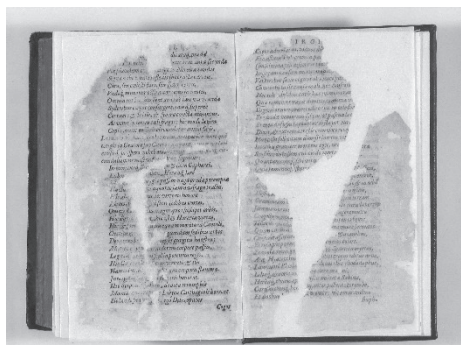


Fig. 7



Fig. 8

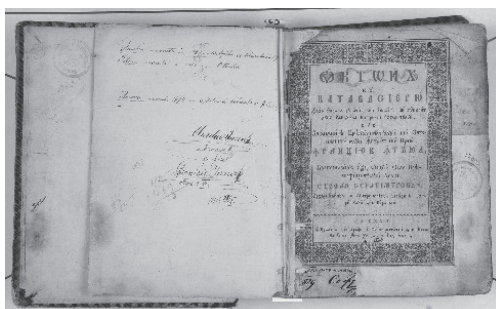


Fig. 9

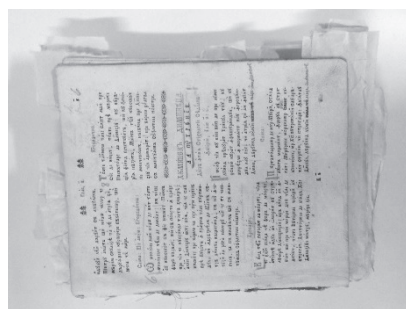


Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

RESTAURAREA LEGĂTURII LA CEASOSLOV, 1811

THE BIND RESTORATION OF CEASOSLOV, 1811

Velinca Petcu*

Rezumat: *Lucrarea prezintă restaurarea legăturii cărții Ceasoslov, care aparține colecției de cărți vechi a bibliotecii Muzeului Banatului. Volumul a fost tipărit în 1811, la Buda, cu cerneală neagră utilizând font chirilic.*

Cuvinte cheie: *Ceasoslov, restaurarea legăturii, stare de conservare, deteriorare, coperta*

Abstract: *The present essay introduces the bind restoration for the book Ceasoslov, from the old book collection of the Timisoara Banat Museum library. This book was printed in the year 1811, at Buda, using black ink and written in Cyrillic font.*

Keywords: *Ceasoslov, bind restoration, conservation state, damage, cover*

Cartea în discuție este un CEASOSLOV, exemplar rar de carte veche românească, o carte religioasă și „cuprinde rânduiala cum se cuvine a se cânta ceasurile și troparele și cu alte după obiceiul sfârșitului și ce sau dat la tipariu cu îngăduința cealor mari, în Buda, la Krăiasca Tipografie a Ouniversity Oungurești 1811”.¹

Volumul are 147 de pagini, nenumerate, paginația inițială nu se respectă din cauza unei relegări empirice. Prezintă coperte de carton, cotor din piele și forțașurile dețin note manuscrise, însemnări de secol XIX cu caractere chirilice, nedescifrabile și încercări de scriere cu cerneală neagră. Legătura cărții este în creștătură, realizată pe două binduri de cânepă îngropate în cotor, iar cusătura rudimentară cu ață de in.

Cartea prezenta deteriorări multiple din cauza condițiilor de păstrare, manipulării și restaurării empirice realizate anterior.²

Nu s-a păstrat coperta inițială și a fost aplicată ulterior coperta din carton, îmbrăcată în hârtie modernă, albă cu ornamente florale albastre. Înveliatoarea

* Restaurator carte, Muzeul Banatului, Timișoara

¹ Fluture Liana, Fișa analitică de evidență, Muzeul Banatului Timișoara, 2009

² Bujancă, Luminița, Dosar de restaurare, Laboratorul Zonal de Restaurare, Muzeul Banatului Timișoara;

de hârtie nu s-a menținut, păstrându-se doar fragmente sub cotor și pe marginile interioare ale scoarțelor, sub forțațuri. Cartonul din care au fost confecționate scoarțele a fost deshidratat, exfoliat, rupt, cu lipsuri, subțiat la colțuri și pe margini.

Cotorul din piele maro este cusut rudimentar de copertă, cu ață de in, iar pielea cotorului era deshidratată, ruptă, cu lipsuri, străbătută în totalitate de găuri de carii. Cele două binduri de cânepă s-au păstrat, precum și lănțișoarele din ață de in de la cap și picior.

Forzațul I s-a menținut, desprins în proporție de 60% de pe scoarța, acesta fiind atașat prin coaserea cotorului de scoarță. Prezenta lipsuri, rupturi, multiple găuri de carii, note manuscris cu două tipuri de cerneală, pete de apă, de cerneală, de murdărie, depozite de adeziv organic, hârtia fiind îmbătrânită (îngălbenită, deshidratată). Pe versoul forzațului I în locul corespunzător depozitelor de adeziv, se observau pete de mucegai. Forzațul II a fost lipit de cotor în proporție de 75%, hârtia fiind îmbătrânită, cu note manuscrise cu cerneală, cu pete de apă, de cerneală, lipsuri și numeroase găuri de carii, existând depozite de adeziv și urme de hârtie.

Cartea a fost relegată rudimentar, nerespectându-se paginația inițială, existând și file lipsă. După ce a fost restaurată, cartea a ajuns la legătorie unde a fost cusută manual în gherghet pe două binduri îngropate. Legătura a fost realizată în creștătură ca și cea găsită la desfacerea cărții. La ambele capete ale cotorului s-a cusut capitalbandul cu ață albă, neavând indicii de existența altui capitalband. După ce a fost cusută cartea, s-a trecut la încheierea și căptușirea cotorului.

Scoarțele au fost confecționate dintr-un carton neutru și aplicate pe carte. Bindurile au fost îngropate în scoarțe, apoi s-a trecut la îmbrăcarea acestora.

Învelitoarea scoarțelor s-a realizat din piele și pânză, legătură $\frac{1}{2}$, datorită faptului că volumul a fost tipărit după anul 1800. Forzațurile originale au fost restaurate și folosite la relegarea cărții.

Pentru păstrarea cărții în condiții optime de conservare, s-a confecționat o casetă de depozitare din carton neutru, dimensionată pe măsurile volumului.

BIBLIOGRAFIE

Bujancă, Luminița, Dosar de restaurare, Laboratorul Zonal de Restaurare, Muzeul Banatului Timișoara.
Fluture, Liana, Fișa analitică de evidență, Muzeul Banatului Timișoara.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Fig. 1–2. Cartea înainte de restaurare.

Fig. 3–6. Cartea după restaurare.



Fig. 1

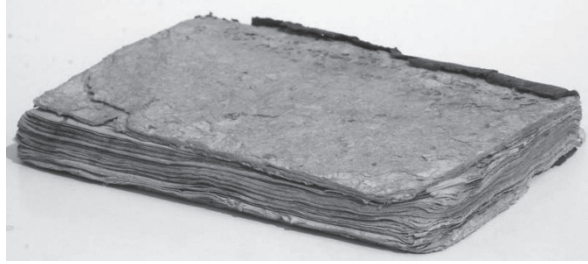


Fig. 2

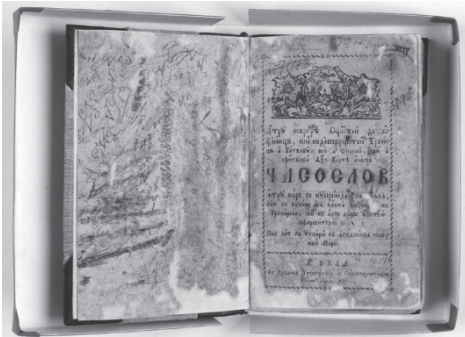


Fig. 3

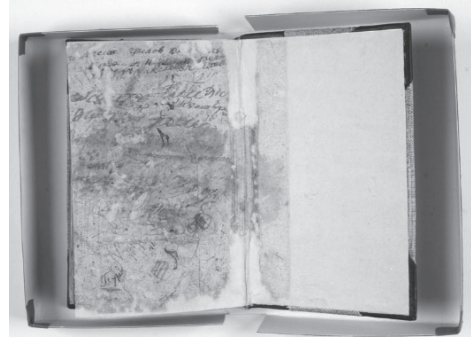


Fig. 4

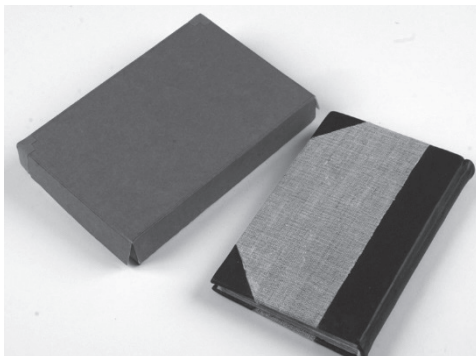


Fig. 5

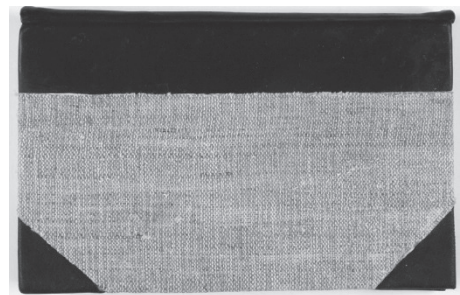


Fig. 6

DIN COLECȚIA DE CARTE RARĂ A MUZEULUI NAȚIONAL AL LITERATURII ROMÂNE

ON THE RARE BOOK COLLECTION OF THE NATIONAL
MUSEUM OF ROMANIAN LITERATURE

Leonard Fulău*

Rezumat: Restaurare trei volume („MYCENES” HENRY SCHLIEMANN, PARIS 1879; „TIRYNTH” HENRY SCHLIEMANN, PARIS 1885; „OUEVRES” ALFRED DE MUSSET, PARIS 1867), ediții princeps, din Colecția de carte rară a Muzeului Național al Literaturii Române, aparținând lui Alexandru Duiliu Zamfirescu (18 martie 1892, Roma – 24 februarie 1968, București).

Cuvinte cheie: carte rară, stare conservare, diagnostic, restaurare.

Abstract: Restoration three volumes („MYCENES” HENRY Schliemann, 1879 PARIS; „Tiryntha” HENRY Schliemann, PARIS 1885 „OUEVRES” Alfred de Musset, Paris 1867), first editions, rare book collection of the National Museum of Romanian Literature, belonging to Alexander Duiliu Zamfirescu (March 18, 1892, Rome – February 24, 1968, Bucharest).

Keywords: rare books, conservation status, diagnosis, restoration.

Volumele prezentate în această lucrare fac parte din colecția de carte străină a Muzeului Național al Literaturii Române și i-au aparținut lui Alexandru Duiliu Zamfirescu (18 martie 1892, Roma – 24 februarie 1968, București).

Au fost tipărite de către Librăria Hachette, fondată în 1826 de către Louis Hachette la Paris, în cartierul Saint Germain. În anul 1996 a fuzionat cu grupul Hatier (înființat în anul 1880 de către Alexandre Hatier), devenind Hachette Group Book. Din anul 2004 editează dicționarele Larousse. În 2006 au achiziționat divizia de carte Time Warner și Walt Disney Company.

„MYCENES” HENRY SCHLIEMANN, PARIS 1879

Carte rară, ediție princeps, scrisă în limba franceză. Conține un număr de 495 de pagini, este legată în piele de culoare roșie, cu o bogată ornamentație, parte

* Expert-restaurator, Muzeul Național al Literaturii Române București

din ea aurită, atât pe față cât și pe verso. Tranșa este aurită. Volumul conține opt hărți, conține planșe și ilustrate cu gravuri pe lemn, protejate individual cu hârtie japoneză, reprezentând peste 700 de obiecte găsite în timpul săpăturilor arheologice. Cartea este dedicată de către autor soției sale, Sophie Schliemann. Conține autograful lui Al. Duiliu Zamfirescu.

„TIRYNTHÉ” HENRY SCHLIEMANN, PARIS 1885

Carte rară, ediție princeps, scrisă în limba franceză. Conține un număr de 467 de file, este legată în piele de culoare roșie, cu o bogată ornamentație, parte din ea aurită, atât pe față cât și pe verso. Tranșa este aurită. Volumul conține șase hărți, conține planșe alb-negru și color, ilustrate cu gravuri pe lemn, protejate individual cu hârtie japoneză, reprezentând obiectele găsite în timpul săpăturilor arheologice. Cartea este dedicată de către autor lui Georges Perrot, Directorul Școlii Normale Superioare din Paris .

„OEUVRES” ALFRED DE MUSSET, PARIS 1867

Este un volum de opere ce cuprinde poezii, piese de teatru și proverbe. Conține 29 de gravuri care reprezintă operele lui Alfred de Musset, considerat unul dintre cei mai mari poeți francezi romantici, care a influențat istoria literaturii române, îndeosebi pe Alexandru Macedonski; piesele de teatru fiind jucate pe marile scene ale lumii. Operele lui Alfred de Musset au fost traduse încă din timpul vieții în multe limbi, inclusiv în limba română.

Carte are scoarțele din mucava și învelitoarea din piele de culoare roșie, cu ornamentații aurite. Tranșa cărții este aurită. Corpul cărții este alcătuit din 598 pagini. Textul este tipărit pe două coloane cu cerneală tipografică neagră în limba franceză. Volumul conține 29 de gravuri protejate individual cu foiță japoneză.

Starea obiectelor înainte de restaurare

Copertele anterioare, cât și cele exterioare au fost desprinse complet de blocul cărții. Învelitoarele din piele prezentau un grad complet de deteriorare, fiind uscate, casante, zgâriate, rigide, efasate pe zona marginală; și-au pierdut elasticitatea și caracteristicile inițiale. În zona articulațiilor, cât și a colțurilor, a capișoarelor, învelitoarele prezentau lacune din materialul suport. Scoarțele de mucava prezentau rosături cu pierderi de material, atât în zona colțurilor, cât și a articulațiilor. Învelitorile scoarțelor, cât și cele ale cotorului prezentau pe diverse zone închideri pronunțate ale culorii. Pe zonele articulațiilor, învelitoarele a fost rupte, sfâșiate și au pierdut din materialul suport, afectând elementele care constituiau legătura volumului de carte. Așele de coasere din zona lăntișoarelor au fost rupte, fapt ce a dus la desprinderea filelor din blocul cărții. Pe hârtia filelor îmbrunită, mai ales în zona marginilor, se remarcă pete izolate de cerneală neagră și albas-tră, precum și cearcăne de apă. File din blocul cărții prezintă mici lacune, fisuri

în zona colțurilor, cât și la foița japoneză, care protejează planșele cu gravuri. Corpurile cărților sunt ușor avariate datorită variațiilor de umiditate și temperatură și prezintă diverse pete și depozite.

Rezultatul analizelor și diagnostic

Au fost efectuate investigații și analize fizico-chimice și biologice în vederea stabilirii naturii deteriorărilor, a cauzelor acestora și a materialelor componente. Tip de material – hârtie fabricată din fibre textile vegetale. Ph – ul de la file: 6,8–6,9. Ph-ul învelitoare piele: 3,0–3,2. Timp de udare file tipar: 3–4 secunde. Timp de udare file gravură: 2–3 sec. Timp de udare hârtie protecție gravură: instantaneu. Toate aceste tipuri de hârtie sunt slab încleiate. Tip de cerneală: tipografică neagră pe bază de carbon. Solubilitate cerneală: insolubilă în apă și alcool etilic 90% (soluție apoasă). Depozite foarte reduse cantitativ de praf, fragmente vegetale, clei, particule de cărbune (exemplu: în zona cotorului interior, între paginile 546–547, 578–579, 606–607). Pete de apă (ultimele file, paginile 25–30). Cerneală neagră (prima filă și prima filă cu gravură). Cerneală albastră (fila a doua de titlu). Cerneală roșie (paginile 81, 85, 97). Ulei sicativat, transferat din gravură pe verso-ul filelor și pe hârtia de protecție a gravurii, patină vulgară. Cerneala albastră și cerneala roșie este solubilă în apă și insolubilă în alcool etilic 90% (soluție apoasă).

În urma investigațiilor efectuate la învelitoarele din piele se evidențiază aspectul caracteristic al grenului de tip capră. Cauzele deteriorărilor au fost factorii abiotici (umiditate, temperatură, surse luminoase, poluanții din atmosferă), factorii biotici (insecte) și factorii exogeni au afectat proprietățile fizice și chimice care au dus la modificări și degradări ale volumului de carte.

Operații de restaurare și conservare efectuate

S-a efectuat o conservare curativă prin intervenții menite să stopeze efectele deteriorărilor. Au fost efectuate fotografii-document. Îndepărtarea impurităților, curățare umedă prin imersie, reînclieirea, pregătirea pentru completarea lacunelor, consolidarea fisurilor și a zonelor fragilizate cu vâl japonez, completarea lacunelor cu hârtie japoneză prin metoda „la dublu”, presare intermediară, îndepărtarea surplusului de hârtie, reconstituirea fasciculelor, refacerea colțurilor despicate cu pap de faină, îmbrăcarea lor în piele de vițel de culoare brun-roșcată, croirea după șablonul din hârtie de filtru a cotorului din piele de vițel, șerfuirea și atașarea acestuia corpului cărții. Restaurarea primelor și ultimelor file s-a realizat prin repararea părților lipsă și a fisurilor din zona cotorului, respectiv completarea lacunelor cu hârtie japoneză prin metoda la dublu și au fost atașate la blocul cărții, ca adeziv s-a folosit CMC. Intarsierea cotorului exterior original peste cel din piele de vițel, înfășurarea volumului într-o fașă elastică pentru lipirea în condiții optime a acestuia. Cele două coperte, anterioară și posterioară au

fost atașate blocului cărții cu onglet din pânză de in și pap de făină, atașarea forțașurilor peste primul și ultimul fascicol. Fixarea celor două forțașuri pe scoarțele interioare, presare finală. Intervenții de conservare-restaurare prin restaurarea legăturii corpului cărților, completarea cu o piele de același tip cu învelitoarele de piele originală a zonelor lipsă efectuată prin intarsie. Au fost confecționate casete de protecție. Confecționarea de cutii speciale de protecție în vederea depozitării, etalării și manipulării corespunzătoare: *carton pH neutru, hârtie filtru*.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Fig. 1. *MYCENES*, Henry Schliemann, Paris 1879.

Fig. 2. *MYCENES*, HENRY SCHLIEMANN, PARIS 1879.

Fig. 3. *MYCENES*, HENRY SCHLIEMANN, PARIS 1879. Conține autograful lui Al. Duiliu Zamfirescu.

Fig. 4. *TIRYNTHE*, HENRY SCHLIEMANN, PARIS 1885.

Fig. 5. *OUEVRES*, ALFRED DE MUSSET, PARIS 1867

MECIPT 1. RESTAURARE ȘI CONSERVARE

MECIP 1. RESTORATION AND CONSERVATION

Maria Mîțu*

Rezumat: În anul 1961 a fost pus în folosință MECIP 1, primul computer realizat de Institutul Politehnic din Timișoara. Trecerea timpului și condițiilor aspre au deteriorat componente ale calculatorului (Foto 1).

Consiliul de comandă, două circuite logice cu tuburi electronice și memorie, rola magnetică au fost restaurate și conservate.

A fost necesară executarea unor operațiuni fizice și chimice în scopul recondiționării tuturor acestor obiecte. Consiliul de comandă a fost prima piesă care a avut nevoie de restaurare.

Primul pas este Fotografierea înainte de restaurare (Foto 2), urmată de îndepărtarea prafului și dezasamblarea plăcilor deteriorate. Degresarea a fost făcută cu solvenți organici (acetona). Îndepărtarea depozitului de oxid de pe cadrele metalice a fost făcută fizic și chimic. Am folosit o perie rotativă acționată de motor electric (freză dentară), o baie de 20% H_3PO_4 cu inhibitor, urmată de periaje succesive sub jet de apă și neutralizare cu apă.

Distilată până la pH neutru. Apoi a urmat uscarea liberă la temperatura camerei. Pierderile de la panourile de melamină deteriorate au fost completate cu același material. Pentru mobilitate, au fost montate 4 roți, urmată de integrarea cromatică a corpului metalic și a panourilor (Foto 3) și instalarea apoi a tuturor componentelor.

Am continuat cu restaurarea celor două circuite logice cu tuburi electronice și memoria computerului, procesul fiind finalizat în luna octombrie (Foto 4).

Cuvinte cheie: MECIPT, panou, pupitru, memorie, metal, lămpi

Abstract: In 1961 was put in use MECIPT 1, the first computer realized by The Politehnic Institute of Timișoara. The time passing and the rough conditions deteriorated the computer components (Photo 1).

The command board, two logical circuits with electronic tubes and the memory of magnetic roll have been restored and preserved.

It was necessary to execute some physical and chemical operations in order to recondition all these objects.

* Expert restaurator, Muzeul Banatului, Timișoara

The command board was the first piece that needed to be restored.

The first step is the photography before the restoration (Photo 2), followed by dust removal and disassembling of the deteriorated plates. The degreasing was made with organic solvents (acetones). The removal of the oxide deposit from the metallical frames was made physically and chemically. We used a wired rotative brush installed on a little electric engine (dental mill), an easy bath on H_3PO_4 (phosphoric acid) 20% solution with inhibitor, followed by successive brushings under water flush and neutralization to neutral ph with distilled water. Then followed a free draining, at room's temperature. On the deteriorated melamine panels we completed the losses with the same material. For mobility, there were mounted 4 wheels, followed by the chromatic integration of the metallical body and panels (Photo 3) and the installing of all components.

We continued with the restoration of the two logical circuits with electronic tubes and the computer's memory, process that was finished on October (Photo 4).

Keywords: MECIPT, metal, panel, memory, electronic, tubes, command board

În anul 1961 este dat în funcțiune primul calculator MECIPT 1, realizat la Institutul Politehnic Timișoara. Scurgerea timpului, dar mai ales condițiile vitrege de depozitare au dus la degradarea avansată a componentelor calculatorului ¹ (Foto1).

Pupitrul de comandă, două panori cu lămpi și memoria au fost supuse procesului de restaurare și conservare.

Pentru a reda obiectelor starea cât mai apropiată de cea originală, a fost necesar un ansamblu de operații fizice și chimice bazate pe normele și principiile restaurării. Pupitrul de comandă a fost prima componentă a calculatorului ce a necesitat intervenția restauratorului.

Comisia formată din dr. Ciubotaru Dan, directorul Muzeului Banatului, dr. ing. Horia Gligor, din partea Universității Politehnica din Timișoara, prof. Dudaș Vasile, șeful secției de Istorie, drd. Dan Octavian Paul, șeful Laboratorului Zonal de Restaurare și Mițu Maria, expert restaurator metal ceramică, a decis restaurarea acestuia. Au fost făcute propunerile de restaurare de către restaurator și șeful laboratorului de restaurare. Pe baza acestor propuneri s-a întocmit un referat de materiale, necesare restaurării pupitrului de comandă.

Fotografierea înainte de restaurare constituie primul pas al procesului de restaurare (Foto 2), urmat de desprăfuire și demontarea plăcilor deteriorate. Degresarea s-a făcut cu solvenți organici (acetone). Îndepărtarea stratului de oxid de pe ramele metalice s-a realizat fizic și chimic. S-a folosit o perie de sârmă rotativă montată la un motoras electric (freza dentara), o ușoară baie de H_3PO_4 (acid fosforic) soluție 20% cu inhibitor, urmată de perieri succesive sub jet de apă, neutralizare cu apă distilată până la pH neutru. Uscarea s-a făcut liber la temperatura

¹ Horia Gligor, MECIPT, Începuturile științei și Ingineriei Calculatoarelor la Politehnica din Timișoara, Editura Politehnica, pag. 122

încăperii. La plăcile din melamină deteriorate s-a realizat completarea cu material de aceeași natură. Pentru mobilitate au fost montate 4 roți, după care s-a trecut la integrarea cromatică a corpului metalic și a plăcilor (Foto 3) și montarea tuturor componentelor. În 25 Martie 2011 s-au sărbătorit 50 de ani de la punerea în funcțiune a MECIPT – ului 1.

Procesul de restaurare nu s-a încheiat cu restaurarea pupitrului, ci a continuat, așa putea spune că a stârnit interes din partea mai multor persoane. A urmat restaurarea celor două panouri cu lămpi și memoria calculatorului. La începutul lunii Octombrie procesul de restaurare pentru memorie și cele două panouri cu lămpi a fost încheiat.

Restaurarea și conservarea memoriei

O prima etapă a fost Fotografierea înainte de restaurare. A urmat desprăfuirea piesei, degresare unde a fost cazul. Menționez că această componentă a fost mai puțin degradată, într-o altă ordine de idei, a fost mai bine conservată. Urmele de oxizi de fier au fost îndepărtate mecanic cu ajutorul motorașului cu perie rotativă. A urmat integrarea cromatică, cu coloranți acrilici, apoi conservarea s-a făcut cu ulei siliconic prin pulverizare.

Restaurarea și conservarea celor două panouri cu lămpi

Panourile cu lămpi au prezentat un grad mai mare de degradare în timp. Acest lucru se datorează condițiilor vitrege de depozitare și păstrare. Lămpile existente au fost înlăturate, după care a urmat o serie de operații ca și la celelalte componente. La aceste piese, prezența oxidului de fier este evidentă. Pentru înlăturarea acestuia a fost nevoie de intervenție mecanică. Am folosit o perie rotativă mai rezistentă și cu un randament mai mare pentru înlăturarea completă a oxidului de Fe. După această operație am trecut la integrarea cromatică, conservare cu ulei siliconic, apoi a urmat Fotografierea în faza finală (Foto 4).

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Foto 1. Imagini care ilustrează deprecierile pe care le-au suferit componentele calculatorului.

Foto 2. Imagini de detaliu ale MECIP-ului înainte de restaurare.

Foto 3. Integrarea cromatică a corpului metalic și a plăcilor.

Foto 4. Imagini ale calculatorului la finalul restaurării.

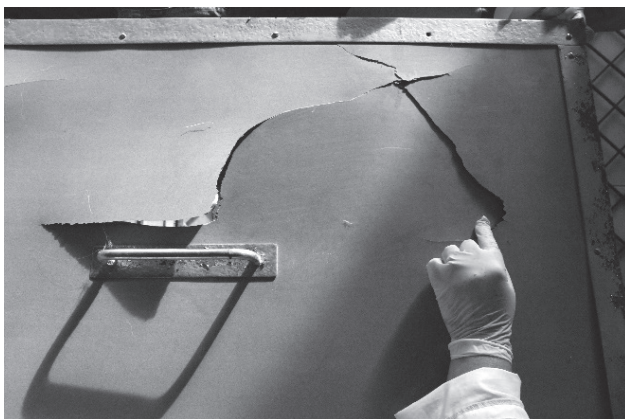
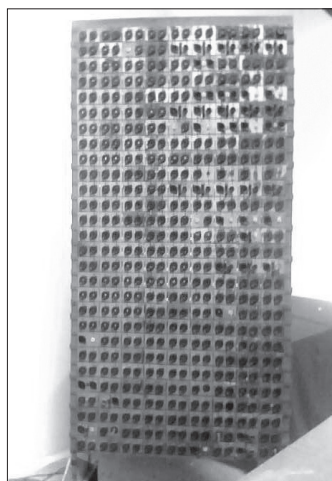
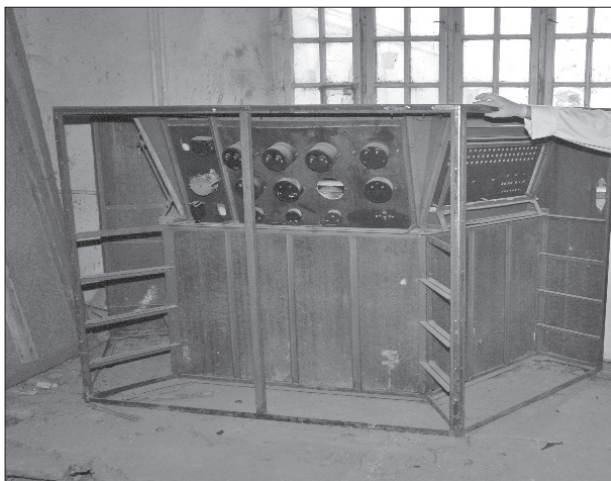


Foto 1

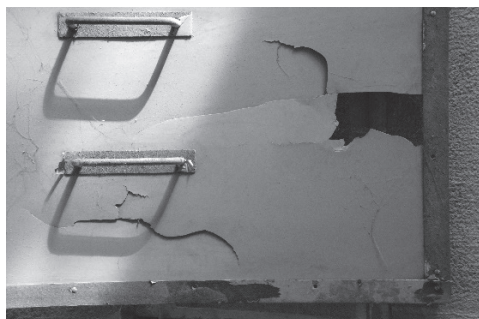
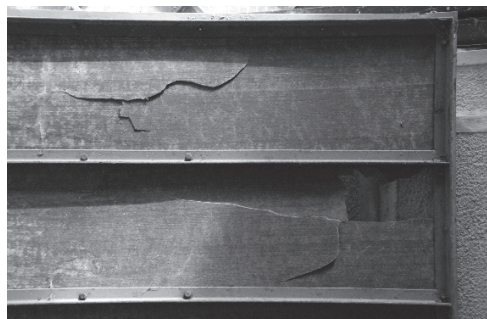


Foto 2



Foto 3

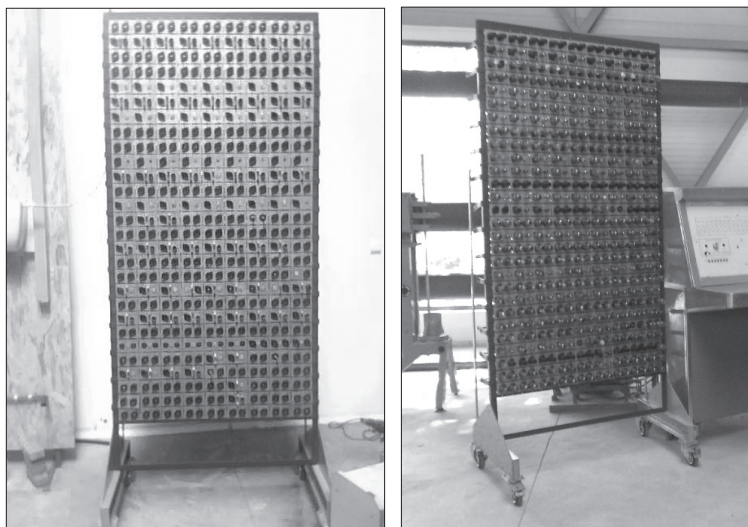


Foto 4

PROBLEMATICA STABILIZĂRII ȘI CONSOLIDĂRII STRUCTURALE A SUPORTULUI DIN LEMN AL UNOR ICOANE BRÂNCOVENEȘTI, SEC. AL XVII-XVIII-LEA. STUDIU DE CAZ

*THE ISSUE OF STABILIZATION AND STRUCTURAL CONSOLIDATION
OF WOODEN SUPPORT OF SOME BRANCOVENIAN ICONS,
SEVENTEENTH AND EIGHTEENTH CENTURY. CASE STUDY*

Constantin Ștefan Ionescu*

În scopul **stabilirii unui diagnostic** precis se impune aplicarea unui înalt standard al pregătirii profesionale corelat cu stăpânirea, cunoașterea celor mai diverse materiale și tehnici pentru recunoașterea operei de artă și cercetarea acesteia, cunoașterea și înțelegerea comportamentului în timp al materialelor sau tehnicilor utilizate.

Realizarea operațiunilor de conservare și restaurare, având ca scop restabilirea unității potențiale a operei de artă în măsura în care acest lucru este posibil „fără a comite un fals artistic sau istoric, și fără a înlătura urmele trecerii operei de artă prin timp”¹

Un proiect de restaurare trebuie să însumeze rezultatele unor analizele, cercetări și investigații. Să respecte principiile general valabile ale conservării și restaurării operelor de artă și mai mult, restauratorul să nu se substituie **auto-rului** iar „...orice schimbare a structurii trebuie să mențină nealterat aspectul operei.”²

Abordarea ornamentației, materialelor sau tehnicilor din punct de vedere artistic, stilistic, tehnic, chimic și fizic ca urmare a noțiunilor însușite în paralel la disciplina de specialitate, ce înseamnă, a dobândi cunoștințe fundamentale de istorie, istoria artelor, biologie, chimie, fizică și vor impune aplicarea produselor de restaurare bazată pe teoria restaurării științifice.

* Expert restaurator lemn, lemn policrom, pictură pe panou. Sibiu email: restaurareionescu@gmail.com

¹ Dan Mohanu, p. 17, în prefața Teoria Restaurării – Cesare Brandi–1996, Editura Meridiane, București

² Dan Mohanu, *op. cit.*, p. 21

Investigarea structurii materiei operei de artă prin crearea viziunii asupra concepției și practicii în evoluție istorică, a percepției fenomenelor care au impact asupra materiei și oportunitatea analizării, prin prisma principiului cauză-efect, a metodelor și tehnicilor care au fost sau vor fi utilizate.

O intervenție oricât de neînsemnată, nu include doar aplicarea unei metodologii științifice unic acceptate (standard), ci presupune în mod implicit cunoașterea tehnicilor constitutive pentru selectarea modalităților/ soluțiilor adecvate pentru intervenția de restaurare. Acest act înseamnă responsabilitate față de transmiterea operei de artă în forma sa fizică, estetică și istorică spre viitor, cu o imagine reală, neafectată sau nealterată de personalitatea și gradul de implicare al restauratorului.³

Este importantă cunoașterea compoziției materialelor și tehnicilor tradiționale în special pentru a se interveni în conservare cu materiale compatibile cu cele originare, evitându-se deteriorarea provocată de materialele de natură diferită, de comportamentul lor în timp.

Conservarea artefactelor din lemn depinde de o cunoaștere a structurii acestui suport. Într-o structurare simplificată identificăm două clase mari: rășinoase și foioase. Este foarte important ca restauratorii să cunoască categoria de lemn pe care o tratează, în multe cazuri, este la fel de important ca un obiect din lemn să fie identificat la nivelul de specie.⁴ Dimensiunea și proporția elementelor anatomice diferă de la o specie lemnoasă la alta, de poziția în arbore, etc. Structura microscopică a lemnului de rășinoase, cu un număr mai mic de elemente anatomic, este mai simplă și mai uniformă de cât a lemnului de foioase. Diferită este și structura microscopică în funcție de planurile de secționare.⁵

Proprietățile fizice ale lemnului

Umiditatea reprezintă raportul dintre cantitatea de apă conținută și masa materialului. Factor important ce influențează, alături de densitate, proprietățile fizice mecanice și dimensionale ale lemnului.⁶ Umiditatea și temperatura mediului, densitatea, tip de solicitare, defectele lemnului pus în operă, durata în serviciu a lemnului, sunt factori de raportare în determinarea cauzelor generatoare a degradărilor operelor de artă care au ca suport lemnul.

Fenomenele sorbției și desorbției apei cauzează modificări ale dimensiunilor și ale volumului lemnului. Apa din atmosferă absorbită de lemnul anhidru, intră în pereții celulari îndepărtând elementele de structură, măbind dimensiunile. Apa

³ Constantin Ionescu, *Restaurarea mobilierului*, Note de Curs

⁴ <http://nautarch.tamu.edu/CRL/conservationmanual/File6.htm>, martie 2010, Texas A & M University | Colegiul de Arte Liberale | Copyright 2000 de către Donny L. Hamilton, pentru Conservarea Laboratorul de Cercetare, Texas A & M Unive.

⁵ Nicolae Ghelmeziu, Structura macroscopică a lemnului, pp.52-63, în *Tehnologia prelucrării lemnului-Vol. I*, sub coordonarea Ion Râmbu, Ed. Tehnică 1978, București

⁶ http://silvic.usv.ro/cursuri/protectia_lemnului.pdf,

se găsește în lemn sub forma de apă legată și apă liberă. Apa legată prin absorbție și cu apa liberă constituie, împreună, umiditatea lemnului, care se exprima sub formă de umiditate absolută sau de umiditate relativă.

Apa liberă este apa prezentă în lumenul celulelor și în spațiile libere dintre acestea, se elimină mai ușor, influențează masa și durabilitatea lemnului.

Apa legată, factorul fizic de influență a proprietăților lemnului, este apa care intră în compoziția fibrelor, în stare lichidă sau sub formă de vapori⁷. Ea este cea care cauzează contracții în timpul uscării. Maximul de apă legată se realizează la atingerea punctului de saturație al fibrei cca. 35%⁸, umflarea producându-se numai la această limită.” Umflarea și contragerea lemnului pot fi influențate și de alte lichide, alcool, acetonă, etc., dar într-o măsură mai mică”⁹.

Desorbția apei, fenomen produs în sens invers, produce contragerea lemnului.¹⁰ Variațiile dimensionale, sub influența schimbării conținutului de apă legată, se numește *jocul lemnului*¹¹, constituind unul din cele mai mari inconveniente ale utilizării acestui material. Variațiile dimensionale liniare sunt orientate după cele trei direcții structurale, longitudinală, tangențială și radială, sau volumică, denumită științific anizotropie. Contragerea și umflarea liniară nu sunt aceleași pe cele trei direcții. Cea mai mare apărând pe direcția tangențială față de inelele anuale¹².

În general lemnul de foioase se contrage și se umflă mai mult de cat lemnul rășinoaselor. De asemeni *lemnul târziu* se contrage/umflă mai mult de cât *lemnul timpuriu*. Consecința anizotropiei contragerii și umflării: deformarea pieselor din lemn, diferențiat după poziția lor în buștean, a inelelor anuale și a direcțiilor de contragere.¹³

În domeniul restaurării lemnului policrom aceste modificări produc degradări puternice cu consecințe grave de multe ori foarte costisitoare în plan economic și cu eforturi umane în vederea restaurării. Aceste degradări pot fi cracluri, fisuri, crăpături și /sau fracturi, atât ale componentelor din lemn cât și a straturilor de preparație și pictură aplicate pe acestea.

Permeabilitatea este o caracteristică de bază a lemnului ce reprezintă determinarea fluxului de lichide în timpul procesului de impregnare. Există mulți factori, cum ar fi dimensiunea porilor, absorbția, și alte caracteristici anatomice; extractive; conținutul de umiditate; și specimen lungime de debit, care influențează

⁷ Petru Pescăruș, Ileana Moțoiu, *Materii prime și materiale folosite în ind. Lemnului*, Manual, Editura Didactică, București, 1992, p. 49–50

⁸ http://silvic.usv.ro/cursuri/protectia_lemnului.pdf,

⁹ Petru Pescăruș, Ileana Moțoiu, *Materii prime și materiale folosite în ind. Lemnului*, Manual, Editura Didactică, București, 1992, p. 52–55

¹⁰ Bucșa, Zeleniuc, 2012, note de curs

¹¹ Rambu, 1978, p. 70–74

¹² Petre Pescăruș – *Proprietățile fizice ale lemnului*, în *Tehnologia prelucrării lemnului* – Vol. I, sub coordonarea Ion Râmbu, Editura Tehnică 1978, București

¹³ Bratu 2010

permeabilitatea de lemn (Nicholas și Siau, 1973)¹⁴. În general, permeabilitatea este mai mare în alburn decât în duramen și este de asemenea mult mai mare în direcție longitudinală decât pe direcție transversală. Deoarece trecerea fluidelor prin rășinoase este, în esență, prin tracheide care sunt interconectate prin perechi de goluri mărginite, structura fină controlează viteza de curgere a fluideilor prin rășinoase (Siau, 1984)¹⁵. În lemnul de esență tare situația este mult mai complexă din cauza structurii lor mai complicate. Conform (Siau, 1970)¹⁶, permeabilitate este cel mai important factor care afectează retenția față de presiune și vâscozitate.

Intervenții asupra unor bunuri culturale sau opere de artă, ale căror suport este lemnul și care este afectat de atacul biologic – fungic sau xilofag, ajunse în pragul colapsului. Când elementele structurii lemnului, fizice și chimice, sunt atât de afectate, iar intervențiile restauratorului se fac în spiritul principiilor restaurării, adică, intervenția este „numai pe materia operei de artă.”¹⁷ Orice intervenție trebuie să fie cea optimă și trebuie să se fundamenteze pe o vastă cercetare științifică,¹⁸ cu scopul prelungirii vieții bunului cultural sau al operei de artă. În contextul aprofundării materiei operei, restauratorul trebuie să afle răspunsuri la câteva întrebări:

- Cum se comportă (în cazul nostru), lemnul?
 - a) În condițiile unui lemn sănătos
 - b) În condițiile unui lemn puternic degradat
- Care îi sunt proprietățile? Cum și cât au fost afectate de degradare?
- Cum reacționează structura fizică a lemnului sănătos la intervenții cu substanțe și soluții chimice, reacția la soluțiile lichide utilizate în operațiunile de tratare?
- Cum și cât se modifică structura, umflare în cazul sorbției sau contragere în cazul desorbției?
- Cum și mai ales cât, pătrunde lichidul injectat, în rețeaua de galerii ale larvelor, găurilor de zbor, provocat de insectele xilofage? Cât de afectată este structura de rezistență?

Rețeaua galeriilor insectelor se formează în panoul de lemn în funcție de apetitul larvelor („hrana lor constă în glucide reziduale, amidon și zaharuri”¹⁹): în cazul unei degradări puternice se formează o rețea vastă. Florea Oprea structurează pe trei grupe nutritive, insectele xilofage, după starea lemnului în care trăiesc:

¹⁴ Jaic 1985, Volume 24, Number 2, articolul 3, alineatul (pp. 77–91) http://cool.Conservation-us.org/jaic/articles/jaic24-02-003_appx.html

¹⁵ Siau, JF; Davidson, RW; Meyer, JA; and Skaar, C.1984. *Transport Processes in Wood*. Berlin: Springer-Verlag., in JAIC, Volume 24, Number 2, articolul 3, alineatul (pp. 77–91)

¹⁶ Siau, JF; Davidson, RW; Meyer, JA; and Skaar, C.1970. „Pressure impregnation of refractory woods”. *Wood Science* 3(1): 1–7.

¹⁷ Brandi Cesare, Teoria restaurării, Editura Meridiane, București, 1996, p. 38

¹⁸ *Ibidem*, p. 37

¹⁹ Oprea Florea, Biologie pentru conservarea și restaurarea patrimoniului cultural, Editura Maoiko, București, 2006 p. 348

– „insecte care trăiesc pe lemnul viu-folosesc multă apă și substanțe aflate în seva lemnului,
 – insecte care trăiesc pe lemnul căzut,
 – insecte care trăiesc pe lemnul uscat în condiții de temperaturi mai ridicate, folosesc în general apa metabolică, și au un aparat bucal puternic”²⁰. Acestea din urmă sunt cele care afectează cel mai mult suportul din lemn al bunurilor culturale.

Pentru o distanță scurtă, o structură celulară sănătoasă, poate oferi un pasaj între două galerii pe unde va putea trece cu succes consolidantul. Praful de lemn și dejecțiile din galerii vor influența și ele consolidarea. Împreună cu substanța consolidantă ele vor forma o masă care va contribui la stabilizarea suportului degradat, însă trebuie avut grijă la posibila formare a unor „globuri” care pot împiedica pătrunderea materialului de consolidare. Lemnul este compus într-o majoritate covârșitoare din substanțe polare cum ar fi celuloza și lignina, care reacționează la solvenții polari, umflându-se. Lemnul atacat are același comportament la umflare și contracție ca și lemnul sănătos.

„Consolidarea prin impregnare cu compuși polimerici naturali și sintetici în soluție a lemnului degradat și fragilizat este una din cele mai importante operații în conservarea activă a obiectelor din lemn cu valoare culturală. Eficacitatea unui tratament de consolidare depinde în mare parte de retenția de consolidant, adâncimea de pătrundere și distribuția uniformă a acestora, aspecte ce pot fi cumulate în termenul de grad de impregnare și sunt influențate de numeroși și diverși factori.”²¹

Umiditatea lemnului influențează penetrarea, repartiția și eficacitatea consolidantului. Consolidantul vâscos va progresa în rețeaua de galerii ajutat și de diferența de presiune. Profunzimea la care poate progresa consolidantul depinde în egală măsură de vâscozitate și de viteza cu care se scurge în interior. O rășină sintetică cu vâscozitate redusă pătrunde mai rapid și mai profund decât una cu o vâscozitate ridicată. Cunoscând acest fapt, restauratorii, de multă vreme, utilizează metoda „ud pe ud”. Această îmbibare prealabilă se face cu un diluant având în compoziție foarte puțin consolidant.

Pentru pătrunderea consolidantului este de asemenea indicat ca el să fie încălzit ușor. De asemenea va înlesni pătrunderea, o ușoară ridicare a U.R., ceea ce va ridica sensibil și umiditatea lemnului (sensibil dar fără exagerare).²² Eficacitatea unui consolidant este puternic influențată și de solventul sau gradul de evaporare ca și puterea lui de a „umfla”, joacă un rol foarte important. Solventul **nu** trebuie să se evapore foarte repede, înainte ca repartiția consolidantului să se fi făcut eficient în lemnul atacat iar acesta nu trebuie să se umfle la îmbibarea cu

²⁰ *Ibidem*, pp. 347–348.

²¹ Timar, Maria, Tuduce-Trăistaru, Adriana, Porojan Mihaela, Gurău Lidia, PRO – LIGNO, 2010 Nr. 4, versiune on line ISSN2069–7430, Ed. Univ. Transilvania Brașov,

²² CPPC, Consolidarea lemnului, Note de curs

amestecul solvent+consolidant. Evaporarea trebuie prelungită cât mai mult, zile, săptămâni, luni chiar, în funcție de rășinile consolidantului și de solventul folosit, de asemenea în funcție de degradare, cât și de materialul prezent în galerii-făina de lemn și dejecții. Consolidarea face ca greutatea panoului, a piesei să crească în greutate. La sfârșitul operațiunii, greutatea va scădea în măsura în care solventul se evaporă. Cântărirea piesei în timpul consolidării ne poate indica aceste variațiuni de greutate. La obiectele fragile, creșterea însemnată a greutății naște pericolul fragilității. Determinarea se poate face prin metode gravimetrice și prin investigații de microscopie optică de transmisie precum și reflexie (TLM, RLM) a pătrunderii consolidanților în lemn.²³

Operațiile pe un suport care are o consistență redusă de masă structurală, a cărui răspuns la reacțiile de adezivitate este relativ bună în condiția unor completări tipo-dimensionale sau în cazul intervențiilor pe un suport fragilizat aflat în pragul colapsului. O intervenția de protezare care să permită obiectului să-și recapete forma constitutivă, dar care să nu se prăbușească sub propria-i greutate. Este foarte importantă funcția și mediul în care se întoarce opera de artă. În cazul icoanelor, iconostaselor, mobilierul laic sau de cult, condiționat de funcția liturgică pe de o parte sau de cea muzeală când bunul cultural se poate afla într-un depozit condiționat, expoziție când timpul de expunere este controlat, ca de alt fel și microclimatul, iluminatul, etc. Nu este de neglijat nici sistemul de prezentare/ etalare, pentru că în momentul agățării, atârării bunul cultural este supus unor forțe mecanice. Rezistența lui trebuie să facă față propriei mase cum de altfel și atunci când este „așezat” structura suportă aceeași masă numai că dacă la atârare sunt 1–3 puncte de contact, la așezat baza suportă întreaga masă, ori dacă structura originală este profund afectată și caracteristicile fizice sunt reduse sub 30 sau chiar 25% trebuie să ținem cont ca acele materiale care le adăugăm să nu producă ele însele riscuri care să sporească degradarea, în aceste cazuri, ruina, este exprimată cu o singură cifră procentuală.

Determinarea unor mase, a rumegușului și excrețiilor insectelor xilofage, adunate în rețeaua de canale produsă de acestea, ce se vede la suprafață ca un număr foarte redus de găuri, în interior pot genera rețele, adevărate „trame stradale”.

Foto 1, 2, 3, 4 atac xilofag și efectele lui pe aceeași zonă din suportul unei icoane.

Când aceste rețele au afectat atât de puternic structura de rezistență, cum și cu ce putem reface legăturile de coeziune structurală a masei lemnoase.

²³ Tuduce, Ana Adriana, Cercetări privind oportunitatea modificării produselor de consolidare pentru lemn prin adaos de nano inserții, Rezumat Teză de doctorat, Universitatea Transilvania Brașov, 2012, conducător științific, prof. dr. ing. Mihaela Câmpean, pp. 16–28

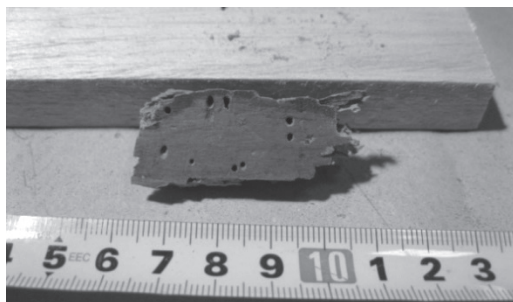


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

În cazul icoanelor ce aparțin Muzeului Arhiepiscopiei Ortodoxe Române a Buzăului și Vrancei, fragilizarea a afectat în proporții variabile între 17–20% și 70–75% cauza fiind atacul xilofag (*anobium punctatum*), cu o intensitate de 110–320 de găuri /dmp²⁴. Ce a condus la un asemenea atac violent, piesele fiind foarte aproape de starea de colaps? În principal condițiile improprie de microclimat, neglijența și depozitarea necorespunzătoare, anterioară preluării în custodia Muzeului AOR²⁵. Tot odată atacul biologic a generat fisuri, crăpături sau chiar fracturi, în multe cazuri fracturi cu detașare și pierderea de suport. În aceste condiții desigur că și stratul pictural a avut de suferit.

Intervenții de conservare și restaurare asupra unor icoane brâncovenești

Icoanele aparțin AOR Buzăului și Vrancei.

Provin de la Mănăstirea Băbeni – Buzău și sunt în custodia Muzeului Arhiepiscopiei Buzăului.

Datare –1703 (?)

Școala – de la Hurezi (posibil)



762 Stretenie

²⁴ Conform buletinelor de analize biologice emise de expert investigator biolog Ileana Chirtea, CNM Astra Sibiu.

²⁵ De menționat efortul depus de Arhiepiscopia Buzăului și Vrancei, prin Bine cuvântarea și implicarea efectivă a IPS .dr. CIPRIAN Arhiepiscopul Buzăului și Vrancei, pentru păstrarea în condițiile unui microclimat controlat, conservarea și restaurarea lor a condus la salvarea unor Icoane de secol XVII–XVIII.



761 Botezul Domnului



763 Adormirea M.D



766 Schimbarea la față



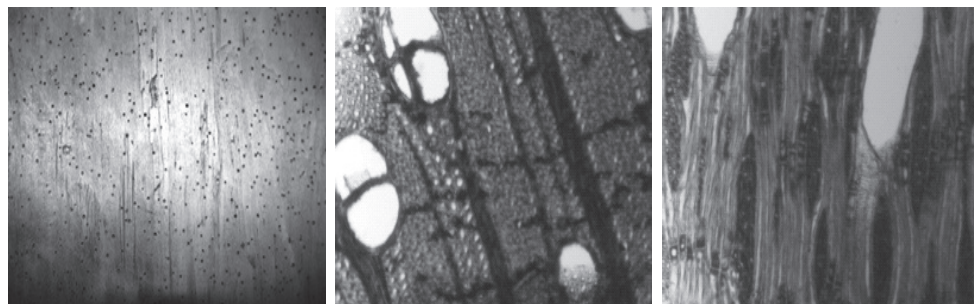
744 Învierea (Fragment)

INVESTIGAȚII

1. BIOLOGICE

Efectuate de Expert investigator biolog Ileana Chirtea CNM Astra Sibiu.

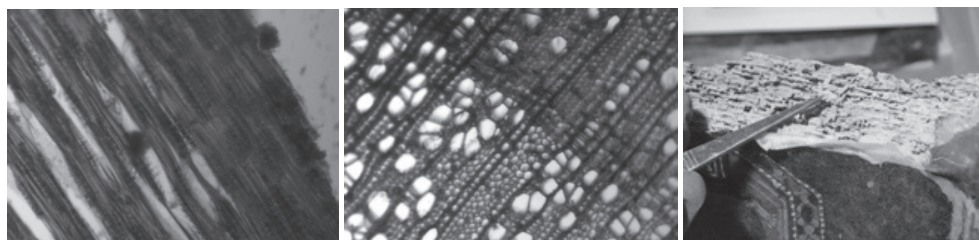
Icoana **763 Adormirea** și **761 Botezul** Panoul a fost confecționat din lemn de nuc *Juglans nigra*



Secțiune radială Secțiune transversală

Lemnul este puternic afectat de atacul biologic, cu mare parte din **rezistența mecanică pierdută** și porțiuni fragilizate. Atacul de insecte xilofage, apare sub formă de orificii de zbor cu diametrul de 1–2 mm specifice pentru *Anobium sp.* Intensitatea atacului este cuprinsă între **120 și 290 orificii de zbor pe 100cm²**.

La icoana 762 Stretenie, 766 Adormirea M.D., 744, Învierea.



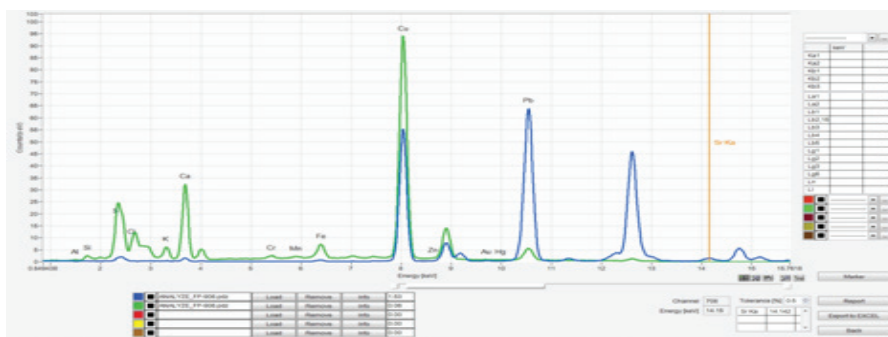
Panoul a fost confecționat din lemn de tei (*Tillia sp.*) dar nu se poate specifica exact care din cele trei specii care cresc în zona noastră.

Lemnul este puternic afectat de atacul biologic, atac combinat, fungic și insecte xilofage. Atacul fungic a produs degradările sub formă de putregai brun prismatic.

2. FIZICE

Lee Drake – Cercetător Științific BrukerElemental, spectrometrie **XRF** si utilizarea spectrometrului **S1 TRACER** prof. dr. **Geo Niculescu** Institutul National de Cercetare în Domeniul Conservării și Restaurării, firma **Total Spectrum**, PhenomProXdesktop SEM este cel mai avansat instrument care include imagistica si sistem de analiza cu raze X.

Analize efectuate in cadrul Workshop investigații Total Spectrum la **Muzeul ASTRA** Sibiu – 23–24 mai.



3. CHIMICE

Expert Investigator ing. Dana Lăzureanu CNM Astra

Conform investigațiilor fizico-chimice, analizele micro chimice (s-au analizat fragmente detașate și a căror poziționare în locul constitutiv, nu mai puteau fi corect determinate)

Pigmenți, foiță de aur, clei organic, carbonat de calciu.

Starea de conservare:

Icoana prezintă **gradul 1** ca stare de conservare: **obiect de consolidat și de restaurat, urgență** mare, este necesară repunerea în valoare din punct de vedere artistic și cultic. Se impune refacerea unității structurale, de stil și cromatice ale icoanei.

Suportul

Panoul din lemn de tei/nuc este alcătuit dintr-o planșă și are o curbare ușoară. Atacul insectelor xilofage este masiv, panoul prezentând găuri de zbor, **fragilizare, fracturare și pierdere** suportului. Versoul icoanei are murdărie aderentă,

pierderi de material lemnos, așchieri, urme de grund, pete diverse și este peliculizat cu o soluție bituminoasă. Penele (traversele) lipsesc (la intrarea în atelier).

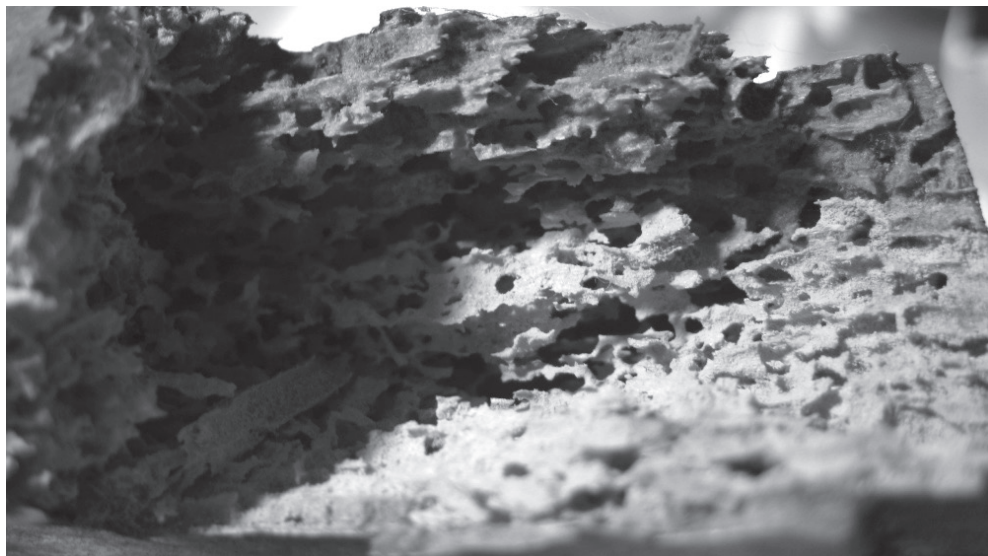
Stratul pictural

Este degradat pe întreaga suprafață, stratul original fiind acoperit de diverse repictări pete de bronz, ocru, verniu îmbătrânit, depuneri de gudron și praf, murdărie aderentă și ancrasată. Fracturarea blatului a dus în timp la pierderi de grund și strat de culoare. Datorită condițiilor de mediu (Tși UR) necorelate cu valorile optime la care se adaugă îmbătrânirea și intervențiile umane, stratul pictural prezintă numeroase exfolieri și desprinderi în acoperiș ~ 10% din suprafață, vizibile și fără ajutorul unei lumini razante. De-a lungul fibrei cât și pe traseul galeriilor săpate de insectele xilofage avem desprinderi oarbe.

Verniul este craclat, neuniform și îmbrunit. Peste verniul constitutiv s-a aplicat un verniu din rășini, posibil Sellak și Colofoniu. Este foarte probabilă o dezinfecție anterioară făcută cu LINDAN (Hexaclorciclohexan, $C_6H_6Cl_6$ amestec de mai mulți izomeri, folosit ca insecticid).

Suportul la intrarea în restaurare





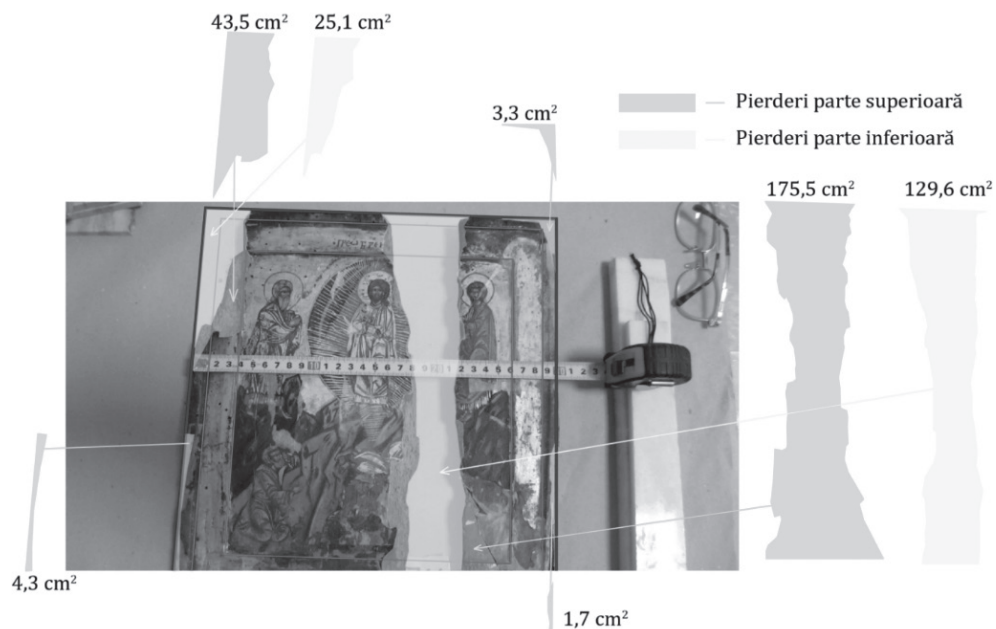
Aspectul spongios al suportului la intrarea în restaurare



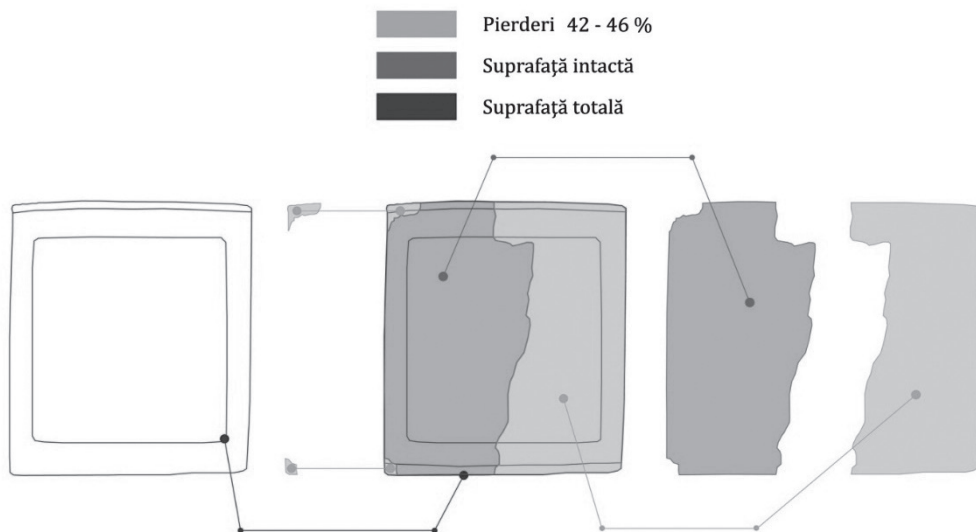
Completări tipo-dimensionale. Intervenții zonale cu minimă geometrizare asupra versoului

Fracturi și pierderi ale suportului





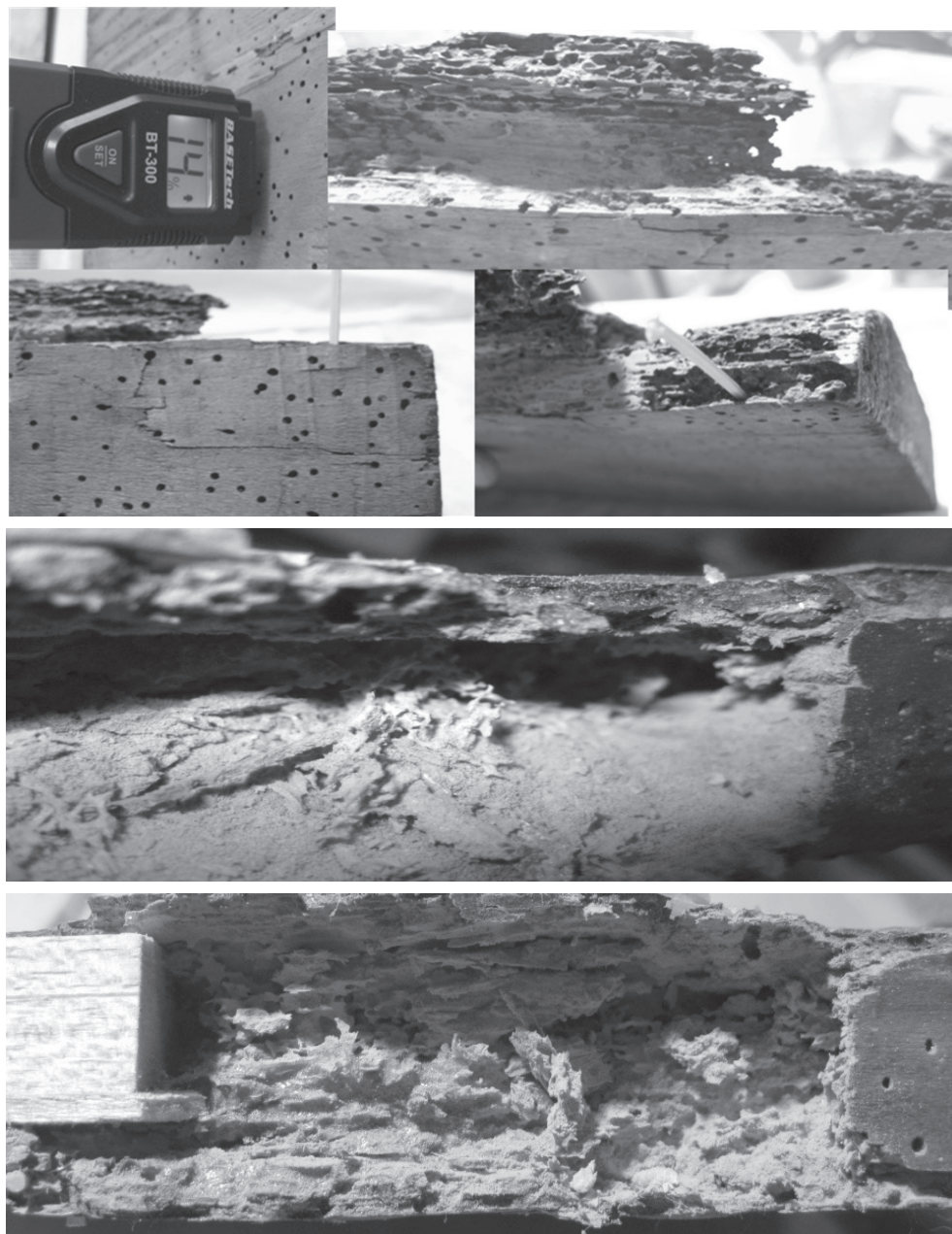
În vederea cartografierii și reprezentării cu acuratețe sporită, am reușit să marcăm și să reprezentăm grafic, stadiul degradărilor atât la stratul pictural cât și al versoului²⁶.



Reprezentarea pierderilor la icoana Adormirea Maicii Domnului 763

²⁶ Acțiune realizată în colaborare cu ing. Paul Moraru, specialist IT.

Intervenții de stabilizare și consolidare a suportului



Stabilizarea termo-higroscopică s-a realizat prin depozitarea (fără nici o intervenție) obiectului într-un mediu controlat de temperatură și umiditate, cu determinarea UR a lemnului și chiar a temperaturii acestuia. După tratamentul de

dezinfecție cu Per-Xil® 10 (ce are la bază substanța activă Permertina), prioritatea s-a balansat în recuperarea/salvarea tuturor fragmentelor detașate sau desprinse ale căror stare de coezivitate structurală era afectată de atacul xilofag. Pe tot parcursul restaurării am dorit să reducem la minim pierderile de substanță din suport și cu atât mai mult cele ale straturilor picturale. În aceste condiții geometrizarea versoului, în vederea completărilor de cele mai multe ori, s-a optat pentru soluția „protezării”, adică în cavitățile rezultate din extragerea rumegușului și al excrețiilor insectelor, unde fibrele nu mai aveau nici o interacțiune, s-au înglobat fracțiuni din lemn de balsa²⁷, datorită calităților sale, iar ca adeziv s-a folosit clei cald la cca. 60°C (iepure și pește în raport de 60/40 și concentrație de 12–15%). În zonele cu desprinderi dar, unde existau fragmentele, am intervenit prin implementarea unor bastonașe de lemn de tei și/sau bambus montate prioritar în găurile produse de insectele xilofage, tot acest sistem s-a folosit acolo unde a trebuit creată o „armătură” pentru completarea cu Balsite®K+W, produs CTS. Completările cu masă lemnoasă (balsa) a ținut cont ca elementele să fie astfel dispuse, alternant iar linia de lipire să nu se suprapună cu aceea a stratului următor astfel încât posibilele tensiuni (jocul lemnului), să se anuleze între ele sau să fie reduse în așa fel încât să nu producă alte degradări.

Determinarea masei panourilor și a rumegușului extras



²⁷ Conform <http://www.wood-database.com/lumber-identification/hardwoods/balsa/> – lemnul de balsa este un lemn moale și ușor cu textură cu pori deschiși și fibre drepte, provine din regiunile tropicale ale Americii, are o greutate la 12% cca. 120- 150 Kg/mc, contrageri radiale de 2,3%, tangențiale de 6,8%, volumetrice de 8,5% cu o duritate Janka 390N, și modulul de rupere 16,9 MPa

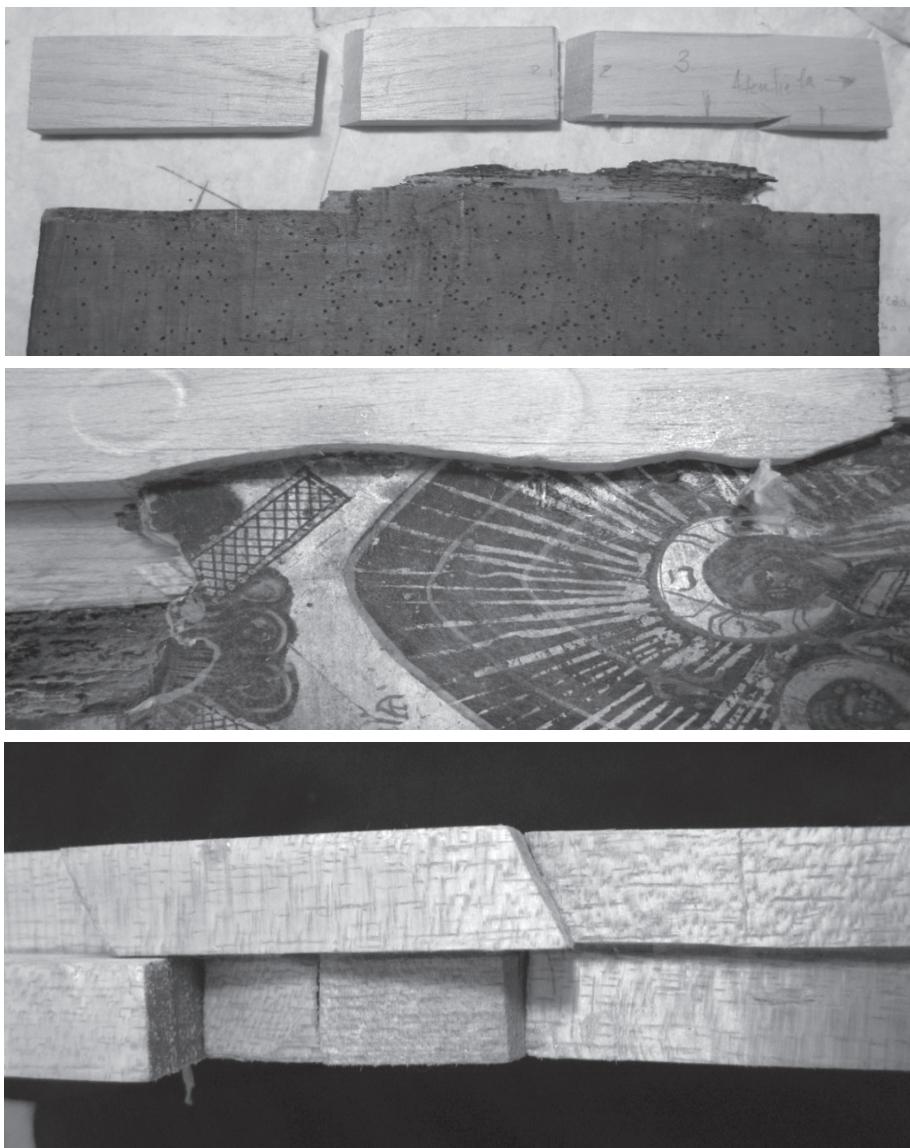
Starea avansată de degradare cauzată de un puternic atac xilofag, de fracturare și pierderea unor importante suprafețe de suport și strat pictural, a condiționat determinarea masei icoanei, atât a celei fragmentate dar mai ales a celei constitutive. A trebuit să luăm în calcul forma panoului, cu sipet și dublu sipet, dar și esențele lemnoase diferite (tei și nuc), ale suportului. Dimensiunile constitutive ale panourilor sunt determinate după icoana „Botezul Domnului” care păstra în laterale fragmente care au permis măsurarea lor. Astfel am determinat că inițial dimensiunile au fost (lxh_{xg})^{*28} 300 × 335x 24–35 mm. Această dimensiune a stat la baza aprecierilor dimensionale ale tuturor celor 5 icoane. Au mai fost luate în calcul: că lucrările provin din aceeași biserică din același iconostas, că au fost lucrate în același atelier/școală. La icoana „Schimbarea la față” după determinarea și întregirea desenului din fragmentele acuplate (cele două existente și cel de al treilea determinat) a condus la aceleași dimensiuni, adică la o lățime a panoului de cca 300 mm.

Grafic cu dimensiunile și masele icoanelor, la intrare, în timpul și după restaurare

Denumirea icoanei Nr.inv. Esență	Dimensiuni la intrarea în restaurare (în mm)	Masa panoului la intrare (în gr.)	Masa determinată (a lemnului nou și sănătos)		Masa rume- gușului extras	Masa în timpul in- tervențiilor	Masa pa- noului la finalul re- staurărilor
Botezul Domnului/761 Panou NUC	267÷297x335 x32÷37	1038	1845		156	882	1095
	255÷280x335x30	779	1377	1547	141	727	806
Adormirea M. Domnului /763 Panou NUC	147÷184x335x30÷32	590	1052	1845	69	672; 877; 838	835
Schimbarea la față (2 fragm)/766 Panou TEI		593	0,464		46	579	934
		243	0,381		58		
		836	0,845	1547	114	922; 976	
Pogorâre la iad/774 Panou TEI	72x107x335x24÷35	314	1547		98	216	533

²⁸ * l= lățimea panoului, h=înălțimea, g=grosimea. Grosimea diferită este cauzată de formă, cu sipet și dublu sipet și de prelucrarea panoului.

Reconstrucția tipo-dimensională a suportului



Sisteme de menținere (exterioare suportului)

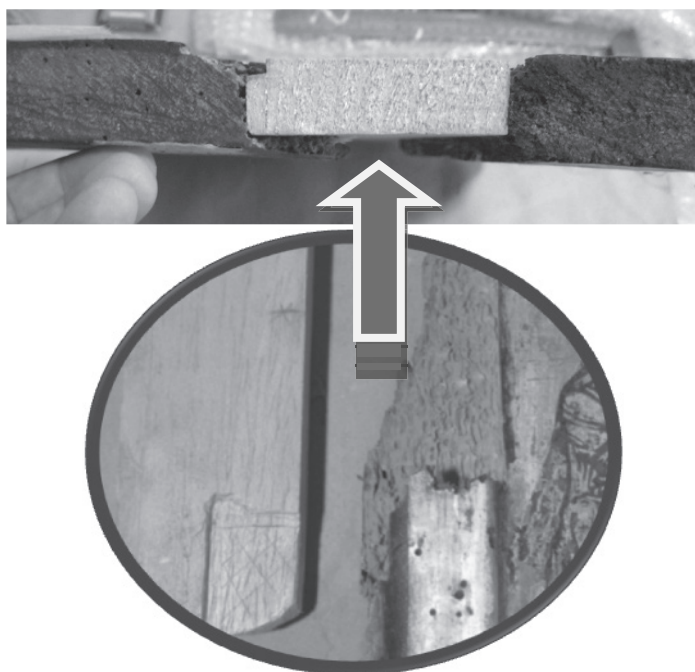
După tipologia lor sistemele de menținere a suportului pot fi împărțite în trei categorii: traverse, parchetări și șasiu cadru.

Traversele sunt intervenții clasice putând fi constitutive sau de restaurare, cu o secțiune în formă de coadă de rândunică culisând în masa panoului sau în tacheți. Datorită montării lor în contra fibră, când sunt multiple, traversele pot provoca crăpări ale lemnului, deoarece „jocul lemnului” este blocat în sens diferit.

Parchetajul este un ansamblu constitutiv sau ulterior cu rolul menținerii planeității panoului, realizat din baghete de lemn îmbinate sub forma unei grile. Această grilă poate fi atașată rigid de panou și se numește grătar fix sau poate avea elemente care se mișcă liber fiind vorba de un grătar mobil în acest caz. Când parchetajul este un grătar fix atașat de panou prin lipire, șuruburi sau cuie, în timp se vor produce în panou fisuri, crăpături sau rupturi. Încă din 1770, Hacquin a pus la punct parchetajul culisant compus din baghete fixe lipite pe panou în sensul fibrelor lemnului, prevăzute cu degajări la intervale regulate prin care trec perpendicular traverse de lemn ce culisează liber.²⁹

În cazul suportului din lemn putem afirma că de-a lungul timpului, ideea minimei intervenții s-a impus tot mai mult și, în același spirit, când se apelează la mijloacele exterioare de menținere a stabilității panoului s-a căutat reducerea suprafețelor de frecare sau de lipire și înlocuirea sistemelor rigide cu unele mobile care să reacționeze solidar cu suportul.³⁰

În cazul restaurării icoanelor de la Buzău am folosit sistemul de parchetaj fix dar redus la minimul necesar și ținând cont tocmai de posibila anulare a tensiunilor din jocul lemnului. În zonele unde am înglobat (protezat) cu lemn în interiorul excavat al icoanelor rămânând practic un sandwich.



²⁹ Mirel Vasile Bucur, *Problematika suportului din lemn în pictura tempera de șevalet*, Sibiu, 2002

³⁰ *Ibidem*



Tipuri de parchetaje și protezări aplicate în cazul icoanelor de la Buzău

Forma și dimensiunile tacheților, au fost raportate la condiția suportului, tachelul/elementul de protezare, fiind conceput cu rolul de compensare a structurii fragilizate, distruse sau pierdute. Dacă rezistența mecanică opusă de tachelul/elementul aplicat este mai mare decât aceea rezultată din elementul constitutiv, este posibil ca tensiunea să provoace fisuri sau fracturi tocmai în suportul pe care am dorit să-l protejăm. De aceea și dispunerea fibrelor lemnului din tachel se

alege în aceeași condiții. Adezivarea se face cu clei cald fără suplimentarea fixării cu cuie sau șuruburi. Rolul completărilor, consolidărilor ca și al consolidanților este înainte de toate, acela de a nu produce el însuși degradări, ci de a stopa sau limita efectele unei degradări deja existente „opera de artă condiționează restaurarea și nu invers.”³¹

Completările de refacere structurală și dimensională, sau făcut prin aplicarea de fragmente, inițial dinspre versoul pentru a crea o structură de stabilitate cu îndepărtarea a suportului buretos și geometrizarea panoului pentru adăugarea pe frontul icoanei în așa fel în cât contragerile și umflările lemnului să se producă cu minimum de impact asupra suportului și mai ales asupra stratului pictural. Deși grosimile panourilor sunt cuprinse între 25 și 37 mm am preferat ca aceasta să se recompună din două straturi de parchetaj și nu dintr-o singură bucată.

În concluzie am dorit să limităm și să stopăm efectele unor degradări, să restabilim unitatea potențială a operei de artă, să redăm „viața” unor bunuri culturale, care păstrate în condiții de microclimat stabil, cu expunere controlată vor putea fii din nou bucuria ochiului iubitorilor de artă dar și de referință ale unor specialiști. Demersurile noastre au fost în consens cu principiile și normele restaurării.

BIBLIOGRAFIE

- | | |
|-------------------------------|---|
| Mirel, Vasile, BUCUR | Problematika suportului din lemn în pictura tempera de șevalet, 2002, Sibiu |
| Cesare BRANDI, | Teoria restaurării, Ed. Meridiane, București, 1996 |
| Livia BUCȘA, Octavia ZELENIUC | Fizica și mecanica lemnului, note de curs 2012 |
| Livia BUCȘA, Octavia ZELENIUC | Durabilitatea lemnului, note de curs, 2011 |
| N.G. GHELMEZIU, N.P. SUCIU | Identificarea lemnului, Editura Tehnică, București, 1959 |
| Nicolae GHELMEZIU | Structura macroscopică a lemnului, în Tehnologia prelucrării lemnului – Vol. I, sub coordonarea Ion Râmbu, Editura Tehnică, 1978, București |
| C-tin, Ștefan, IONESCU | Restaurarea mobilierului, Note de Curs, Sibiu, 2013 |
| Ioan ISTUDOR, | Noțiuni de chimia picturii, ediția I, Editura Daim Publishing Hause, București, 2007 |
| Dan MOHANU | În prefață, Teoria Restaurării – Cesare Brandi, 1996, Editura Meridiane București |
| Aurel, MOLDOVEANU | Conservarea preventivă a bunurilor culturale, editia IV, Editura Cetatea de Scaun, Târgoviște, 2010 |

³¹ Cesare Brandi, Teoria Restaurării, p. 36

- Florea OPREA Biologie pentru conservarea și restaurarea patrimoniului cultural, Ed. Maiko, București, 2006
- Petru PESCĂRU Materii prime și materiale folosite în ind. Lemnului Manual, Editura Didactică, București, 1992m, p. 49–50
- Ileana MOȚOIU Proprietățile fizice ale lemnului, în Tehnologia prelucrării lemnului – Vol.I, sub coordonarea Ion Râmbu, Editura Tehnică 1978, București
- Petre PESCĂRUȘ Tehnologia prelucrării lemnului, Vol.1, Ed. Tehnică, București 1978
- Ion RÂMBU *Transport Processes in Wood*, Berlin: Springerverlag., in JAIC, Volume 24, Number 2, articolul 3
- JF; Davidson, SIAU, RW; MEYER, JA; and SKAAR,C.1984 „Pressure impregnation of refractory woods”. *Wood Science* 3(1): 1–7.
- JF; Davidson, SIAU, RW; MEYER, JA; and SKAAR, C.1970. PRO – LIGNO,2010, Nr. 4, versiune on line ISSN2069–7430, Editura Universitatea Transilvania Brașov
- Maria,TIMAR, Adriana TUDUCE-TRĂISTARU, Mihaela POROJAN, Lidia GURĂU Cercetări privind oportunitatea modificării produselor de consolidare pentru lemn prin adaos de nano inserții, Rezumat Teză de doctorat, Universitatea Transilvania Brașov,2012,conducător științific, prof. dr. ing. Mihaela Câmpean.
- Ana Adriana, TUDUCE www.wood-database.com/lumber-identification/hardwoods/balsa/http://nautarch.tamu.edu/CRL/conservationmanual/File6.htm, martie 2010
- Texas A & M University | Colegiul de Arte Liberale | Copyright 2000 de către Donny L. Hamilton, pentru Conservarea Laboratorul de Cercetare, Texas A & M Unive. http://silvic.usv.ro/cursuri/protectia_lemnului.pdf
- JAIC 1985, Volume 24, Number 2, articolul 3, http://cool.Conservation-us.org/jaic/articles/jaic24-02-003_appx.html

VOPSIREA NATURALĂ A LEMNULUI

NATURAL COLORS PAINTER WOOD

Luminița Roman*
Horațiu Roman**
Grigore Mihăescu*

Rezumat: Acoperirea obiectelor din lemn cu pelicule de substanțe bactericide și fugicide obținute din compuși chimici naturali constituie un demers promițător pentru aplicații potențial ecologice. Obținerea vopselelor din substanțe organice de origine animală, vegetală sau minerală, a constituit o îndeletnicire din cele mai vechi timpuri. Importanța acestora s-a materializat prin durabilitate, proprietăți antifungice și antibacteriene, rezistență crescută la variații mari de temperatură și umiditate. Frumusețea culorilor naturale a sporit valoarea artistică a multor obiecte din lemn cu valoare de patrimoniu. Lucrarea de față are ca scop promovarea vechile meșteșuguri de obținere a unor vopsele naturale a căror proprietăți să îmbine frumosul cu utilul și înlocuirea tehnicilor bazate pe sinteză chimică ineficiente și poluante.

Cuvinte cheie: vopsele, lemn, culori, substanțe organice

Abstract: Covering wooden objects bactericides and fugicide films made from natural chemical compounds is a promising demarche to ecological potential applications. Obtaining paints of organic substances of animal, vegetable or mineral, was an occupation in ancient times. Their importance materialized by durability, antifungal and antibacterial properties, high resistance to temperature and humidity variations. The beauty of natural color enhanced artistic value of many wooden objects heritage value. This paper aims to promote the ancient craft of obtaining natural dyes whose properties combine beauty with utility and and replacing inefficient and polluting chemical synthesis techniques.

Keywords: paint, wood, color, organic substances

Introducere

Culorile au meritul de a înfrumuseța obiectele din lemn și în același timp de a le proteja împotriva degradării. În tehnica vopsitului se folosesc trei culori de

* Universitatea din București, Facultatea de Biologie

** Universitatea din București, Facultatea de Geologie

bază: roșu, galben și albastru. Din acestea se obțin culorile secundare cu o infinitate de nuanțe. Domeniul vopsitului cu ajutorul plantelor a fost multă vreme ignorat. Primul care consideră vopsitul cu plantele ca pe o ramură a industriei casnice a fost Ion Ionescu de la Brad (Ionescu I., 1866). Prima prezentare sistematică a vopsitului cu plante, aparține lui T. Pamfilie și Ghe. Impescu (Pamfilie T. et al., 1914). Coloranții naturali pot fi de origine minerală, animale sau vegetală. Coloranții naturali de origine animală provin din numite specii de insecte de proveniență din Polonia și Ucraina. Colorantul este cunoscut sub denumirea de „polski cerveș” având nuanța de roșu-purpuriu. Studii recente au identificat folosirea în România în sec. XIX și XX a unui colorant obținut din *Dactylopius coccus* și *Porphyrophor hameli* (Stoica G. et. al., 2001).

Tehnica vopsirii lemnului

Lemnul și pelicula de vopsea împărtășesc o relație simbiotică interesantă. Pentru a supraviețui, pelicula de vopsea depinde de stabilitatea și alipirea la site-urile suprafeței lemnului; în același timp, suprafața lemnului depinde de pelicula de vopsea pentru a atenua sorbția de umiditate care să-i schimbe dimensiunile sale și să concurează pentru site-urile de legare și pentru a proteja legăturile chimice între lemn și vopsea de degradarea luminii ultraviolete.

Unele specii au compuși chimici care ar putea avea influență la suprafețele vopsite. Coniferele (de exemplu Pinaceae, pini, molizi, larches, și Douglas) au canale rezinifere. Rășina conținută în aceste canale poate supura prin anumite vopsele, ceea ce poate conduce la formarea de puncte sau pete întunecate sau gălbui în stratul de vopsea. În aceleași timp, se poate forma un exces de rășină cu acizi grași saturați ce înconjoară celulele și rezultă zone numite dungi cu ground. Când astfel de zone de lemn sunt pictate, vopseaua se poate decolora prin supurare.

Există însă și esențe de lemn de natură uleioasă, ca de exemplu lemnul de trandafir (*Dalbergia spp.*), sau lignum-vitae care prezintă o suprafață self, de auto-adezivitate pentru vopsea.

Dalbergia aparține genului de copaci pitici, arbuști mijlocii și liane din familia Fabaceae, subfamilia Faboideae. Genul are o răspândire largă, fiind nativ din regiunile tropicale, cu răspândire în America Centrală și de Sud, Africa, Madagascar și Asia de Sud (<http://en.wikipedia.org/wiki/Dalbergia>).

Lignum vitae este un lemn comercial, numit și Guayacan sau Guaiacum, din părțile Europei cunoscut sub numele de pockholz, din genul *Guaiacum*. Copacii sunt indigeni din Caraibe și coasta de nord a Americii de Sud și au reprezentat o cultură importantă pentru export în Europa începând secolului al XVI-lea. Lemnul a fost odată foarte important pentru aplicații care necesită materiale care să combine rezistența, tenacitatea și densitatea. De asemenea, este arborele național al Bahamas și floarea națională jamaicană ([http://en.wikipedia.org/wiki/Lignum vitae](http://en.wikipedia.org/wiki/Lignum_vitae)).

Utilizarea uleiurilor obținute prin presarea semințelor, pentru vopsirea lemnului, a fost cunoscută de mai bine de o mie de ani. Primele utilizări ale acestor uleiuri uscate par să fi fost asemenea cu lacurile iar încorporarea de pigment anorganic, pentru a forma un strat opac de vopsea trebuie să fi urmat la scurt timp. Exemple de picturi timpurii în ulei au fost găsite, de exemplu, în secolul al X-lea în Japonia (Uemura et al 1954; Hirokazu 1961) și al XII-lea în obiecte de cult norvegience (Plahter 1983, 1984), deși aceste metode au fost relativ izolate până la adoptarea unei tehnici de pictură în ulei în toată Europa, în secolul al XV-lea (Erhar D., 1987). Încălzirea directă la temperaturi ridicate (de până la 260°C) a produs o îngroșare și închiderea culorii. Simpla adăugare a compușilor de plumb sau pigmenți, a condus la uscarea rapidă a uleiului și o tendință de îngălbenire.

Îngălbenirea peliculei de ulei este de asemenea, legată de procesul oxidativ, deși încă nu sunt clare mecanismele. Uleiurile cu conținut ridicat de acid linolenic sunt predispuse în mod deosebit la îngălbenire. Astfel, uleiuri care se usucă cel mai bine (conținut ridicat de acizi nesaturați), au cea mai mare tendință de a se îngălbeni. Uleiul de in este mai nesaturat și se usucă mai bine decât cel din semințe de mac sau de nuci, dar se îngălbenește mai mult. Acesta este un motiv pentru care uleiurile din semințe de mac și nuc au fost utilizate pentru formarea vopselelor de nuanțe slabe. Există numeroase exemple de picturi în care uleiul de nuc a fost folosit în zonele de culoare mai deschisă și ulei din semințe de in în zonele cu pigmenți de culoare mai închisă, în cazul în care îngălbenirea are un efect mai puțin vizibil (Erhardt D., 1988).

Pigmenți și alți aditivi contribuie la procesul de degradare în același mod în care afectează și procesul de uscare. Efectul lor principal este de a influența procesul de oxidare. Unii pigmenți pot cataliza foto-oxidarea, accelerând degradarea peliculelor de ulei expuse la lumină. Rasti și Scott (1980) au examinat efectele unor pigmenți pe Fotodegradarea peliculei de ulei. Uscarea chimică (plumb, săruri de mangan, sau cobalt) continuă să catalizeze reacțiile de oxidare într-o peliculă de ulei uscată. În consecință, vopsele care conțin astfel de uscări sunt predispuse la îngălbenire și grăbirea deteriorării (Erhardt D., 1988).

Pigmenții și alți aditivi pot contribui la degradarea vopselelor de ulei prin mai multe mecanisme. În urma reacțiilor cu mediu pot să apară poluanți. De exemplu, peliculele de vopsea care conțin plumb alb se închid la culoare când pigmentul reacționează cu hidrogenul sulfurat pentru a forma sulfură de plumb negru.

Uleiurile conțin în general, până la câteva procente din greutate acizi carboxilici liberi, care pot forma săruri cu ionii metalici ai unor pigmenți. Aceste săruri ale acizilor carboxilici sunt săpunuri și efectul lor de suprafață inițial îi conferă uleiului umezeala, dispersia și legarea de pigment. Prezența acestor săruri pot contribui la durabilitatea și rezistența solvenților unor vopsele de ulei. Așa este cazul peliculelor cu plumb alb, unde formarea de săruri de plumb ale acizilor grași (care tind să fie insolubili în majoritatea solvenților apoase și neapoase) sporește rezistența

solventului la legăturile ulei-pigment și ajută la imobilizarea acizi grași liberi sau volatili. Solvenții determină umflarea mai puțină și extragerea unor mai puține materii din plumb din peliculele de ulei albe decât cele sienna brut sau purpuriu.

În schimb, unii pigmenți sau alți aditivi pot reduce rezistența solvenților de vopsele. Anumiți pigmenți sunt solubili sau sensibili la apă sau alți solvenți polari. În consecință, vopsele de ulei care conțin astfel de pigmenți (de exemplu, oxid de zinc) vor prezenta sensibilitate crescută la solvenți polari. Incorporarea materii-ilor organice solubile, cum ar fi rășini sau ceruri, într-un mediu uleios, de asemenea, crește foarte mult sensibilitatea solventului la pelicula rezultată (Erhardt D., 1988).

Argintul coloidal are un efect bactericid în special asupra bacteriilor Gram negative (*Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*), (van Hasselt P., 2004) și Gram pozitive (*Staphylococcus spp.*) (Goggin R., 2014). Multe bacterii simbiotice existente în sol sunt implicate în amplificarea procesului de putrefacție produ de fungi upra lemnului [Neff A]. Prin utilizarea unor dispersii de nanoparticule de argint în uleiurile folosite în acoperirea suprafețelor obiectelor din lemn, vom realiza o protecție antibacteriană a acestora (Goggin R., 2014).

Tehnicile de spectroscopie RMN au făcut posibilă analiza cantitativă a substanțelor organice în cazul unor obiecte din lemn cu valoare de patrimoniu cultural. Din datele raportate, s-au găsit în mediile mixte cu conținut de bază format din ulei uscat și ulei de în, lianți de gălbenuș de ou. Analiza de spectroscopie RMN în 1D și 2D a arătat că gălbenușul de ou poate fi identificat chiar și în medii cu o vechime considerabilă, prin semnalele provenite de la colesterol și / sau produse de oxidare ale colesterolului. Pe baza semnalelor legate de colesterol și alte lipide în spectrele RMN de lianți ai gălbenușului de ou, s-a utilizat un marker molecular (R / F) care a sugerat prezența liganților gălbenușului de ou în vopsea. Astfel, s-a confirmat utilizarea gălbenușului de ou în vopsele pe pictogramele grecești datând din secolul al XVIII-lea.

Metode de obținere a unor culori naturale

În unele zone din Muntenia și Moldova se folosește *Genista tinctoria* pentru obținerea culorii galben. Florile, frunzele și tulpinile se mărunțesc și se face un decoct. După ce apa se colorează, se adaugă mordantul. Pe Valea Someșului, galbenul se obține din *Salix fragilis* și *Salix pupurea*. În județul Prahova, aceeași culoare se obține din frunze de *Malus silvestris* culese în luna iulie și uscate la soare, la care se adaugă, în proporție de 1/3, *Origanum vulgare*. În alte zone se mai folosesc frunze verzi de *Morus alba*, *Neslia paniculata*, *Brassica rapa*, *Brassica campestris* (culeasă când e înflorită), frune de *Sambucus nigra*, pisate și decoct. În Moldova, toamna se scot rădăcinile de *Rumex palustris*, se rad și se face decoct. Galbenul deschis se obține din tulpinile și frunzele de *Anthriscus silvestris* sau scoarță de *Carpinus betulus* (Stoica G., 2001).

Semințele de *Persea americana*, atunci când zdrobite cu apă formează o culoare portocalie (= 480 nm) într-un mod dependent de timp. Tratamentul termic al semințelor împiedică dezvoltarea culorii, în timp ce adăugarea de oxidază polifenol exogen (PPO), dar nu peroxidază dezvoltă restaurarea culorii. Dezvoltarea culorii a fost de asemenea, inhibată prin adăugarea de tropolone, un inhibitor al PPO. Formarea culorii a dus la o scădere a concentrației de polifenoli care indică utilizarea pentru formarea culorii. Culoarea portocalie intensă a fost când pH a variat între 2.0–11.0, iar aceste schimbări au fost doar parțial reversibilă când pH a variat între 7.5–11.0 în prezența oxigenului, dar complet reversibilă când pH a variat în absența oxigenului. Culoarea s-a dovedit a fi stabilă în soluție la -18°C timp de 2 mo. Aceste rezultate sugerează că semințele de avocado pot fi o potențială sursă de colorant natural și că dezvoltarea culorii este dependentă de PPO (Dabas D., 2011).

Pentru obținerea culorii roșii se utilizează florile și frunzele de *Malus silvestris*. Acestea se fărâmițează în mână și se face un decoct care se lasă într-un vas la căldură trei zile. Dacă nu este suficient de aprinsă culoarea, operația se repetă. În zona Dorohoiului, frunzele de măr se amestecă cu frunzele de *Origanum vulgare* și se lasă o zi în apă fierbinte. În Oltenia culoarea roșie se obține din *Rubia tinctorum* – rădăcinile scoase vara și uscate se fierb în borș. În Moldova rădăcinile de *Rubia tinctorum* se spală, se usucă și se pisează, înainte de vopsit se introduc în borș cald, cu piatră acră pisată. În funcție de regiuni se folosesc și alte plante: *Viburnum opulus* (extract din fructe): *Viburnum lantana* (suc de fructe), *Cotinus coggygia*, *Rhus typhina* (extract din frunze cu mordant pe bază de aluminiu).

Culoarea verde se obține din *Genista tinctoria* culeasă cu frunze și flori, uscată la umbră și fiartă câteva ore în apă și borș, în cantități egale, adăugând pe măsură ce se evaporă. După ce lichidul s-a înverzit, se scot plantele. Tot pentru culoare verde se mai utilizează *Genista tinctoria* (frunze și lăstari), *Euphorbia cyparissias* (tulpinile și inflorescența cu mordant pe bază de cupru), *Knautia orvenses* (decoct din frunze) (Stoica G., 2001).

Scilla bifolia se utilizează pentru obținerea culorii albastre. Se utilizează numai florile, fără tulpină și se fierb în apă. Mordantul se adaugă înainte de scoaterea florilor. Se mai pot folosi: *Centaurea cyanus* (florile), *Eupatorium cannabinum* (tulpinile și frunzele), *Inula helenium* (rădăcinile uscate), *Echium vulgare* (florile în soluție bazică), *Atriplex hortensis* (semințele pisate și tulpinile).

Pentru obținerea cafeniului se utilizează: *Fraxinus excelsior* (scoartă pisată cu mordant), *Nymphaea alba* (rizomii), *Prunus spinosa* (fructele și rădăcinile), *Galium verum* (frunzele și tulpinile fierse și „împietrite” cu aluminiu) (Stoica G., 2001).

Bibliografie

- Dabas D., Elias R.J., Lambert J.D., Ziegler G.R. 2011. A colored avocado seed extract as a potential natural colorant. *J Food Sci.* 2011 Nov -Dec;76(9)
- Dorge V., Howlett F.C. 1994.
- Erhar D., Firnhaber N. 1987. The analysis and identification of oils in Hawaiian oiled tapa. In *Recent Advances in the Conservation and Analysis of Artifacts*, comp. J. Black, 1987, 223–28.
- Erhardt D., Hopwood W., Baker M., Von Endt D. 1988. A systematic approach to the instrumental analysis of natural finishes and binding media. In *AIC Preprints, 16th Annual Meeting, American Institute for Conservation, New Orleans, Louisiana*, 67–84
- Goggin R., Jardeleza C., Wormald P.J., Vreugde S. 2014. Colloidal silver: a novel treatment for *Staphylococcus aureus* biofilms? *Int Forum Allergy Rhinol.* 2014 Mar;4(3):171–5
- Ionescu I. de la Brad. 1886. *Agricultura României*, București, 1886, p. 83.
- Neff A., Latorre A., Pereto J., Silva F. J., Pignatelli M., Moya A. 2011. Genome Economization in the endosymbiont of the wood roach *Cryptocercus punctulatus* due to drastic loss of amino acid synthesis capabilities. *Oxford Journals, Genome Biology and Evolution*, 2011, Vol.3 Pp. 1437–1448
- Pamfilie T., Lupescu M. 1914. *Cromatica poporului român*. București, 1914, passim.
- Stoica G., Horșia O. 2001. *Meșteșuguri artistice tradiționale*. Editura Enciclopedică, București, 2001, p. 178–184.
- van Hasselt P., Gashe B.A., Ahmad J. 2004. Colloidal silver as an antimicrobial agent: fact or fiction? *J Wound Care.* 2004 Apr;13(4):154–5.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Lignum_vitae
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Dalbergia>

PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS METHODS OF THE METAL WIRES FROM THE HERITAGE TEXTILE PIECES

Marinela Dinu*

Abstract: *This paper presents the physico-chemical methods used for a complete analysis of noble metal wires used in decorating a heritage textile piece – Felon the 18th century (Balekics, 1999). The piece was analysed by stereomicroscopy and scanning electron microscopy SEM, thus obtaining detailed information about these wires: qualitative and quantitative analysis of silver alloy and dimensions (width, thickness) of these wires.*

Keywords: *Felon/liturgical vestments, physico-chemical analyses, SEM, chevron.*

Introduction

Textile heritage objects, woven from natural yarn and decorations made from other coloured yarns or wires (trimmings), are considered complex objects; this requires a special attention to investigate their components for both restoration and preservation of these pieces.

This paper presents the investigation physico – chemical analyses of certain wires applied on a textile piece, FELON the 18th century, part of the textile collection of the Oltenia Museum, Craiova.

Felon is a garment for priests, resembling the garment worn by Jesus Christ and the Holy Apostles; it symbolizes the holiness, power and justice of God. Its name comes from the Greek „phelonion”, as it was worn by Hebrews, Greeks and Romans in ancient times.

Felon is part of the Orthodox liturgical vestments and looks like a cape longer at the back and uncut in the front.

This piece comes from the wooden church located in Budieni village, Gorj County; it was part of the exhibition „Oltenia Cultural Week” in 1943 and was later donated by Prof. Dr. Cilieni to the Oltenia Museum.

The priestly garment is made of green silk with floral pattern; at the hem, it has applied a border of yellow silk and at the neck a chevron made of silver wires.

* Oltenia Museum Craiova, Str. Popa Șapcă nr. 8, RO-200422, maridanpop@yahoo.com

At the back of the garment, it was applied a cross made of golden wires. The lining is made of blue cloth (Balekics, 1999).

Material and methods

Used analysis methods:

1. Stereomicroscopic examination
2. Digital microphotographs
 - these analyses were made with Olympus SZX7 Stereomicroscope.
3. Microchemical tests and solubility tests of colorants
4. Electronic microscopy (SEM – scanning electron microscope)
 - the analyses were made with an electron microscope with a EDS detector, model PHENOM ProX provided by company Phenom-World B.V. Olanda.



Photo 1 Felon – front view



Photo 2 Felon – inside view (the lining)

Results and discussions

Scanning electron microscopy SEM (Scanning Electron Microscope)

The principle of the method consists in moving a beam of accelerated electrons over the entire piece, which enables us obtaining a three-dimensional, increased image of the object; thus, we are able to see extremely fine details, revealing a multitude of information, details about the piece up to the microstructural level (Sandu, 1998).

Optical microscopy using light radiation (natural or artificial) with a wavelength of approx. 5,000 Å has a magnification power of x20 – x200 and a resolution limited to 2,000 Å. Electron microscopy uses an electron beam instead of the light beam and has a resolution of 2 to 20 Å.

After the electron beam interaction it can result:

- Secondary electrons;
- Backscatter electrons – accelerated electrons penetrate the sample but a small part of them lose their energy and may return to the matter surface;
- characteristic X-ray emission – the electron beam has an energy high enough to ionize the deeper layers of the atoms and to produce and emit X-rays;

The flow of electrons is produced in the cathode made of a tungsten wire and is brought to a fine beam after passing through a series of condensing lenses. The last one focuses the beam on the sample. This „stain” of electrons is moved linearly on the preparation. The smaller is the field in the object to be analysed, the higher is the power. The electrons re-emitted by the sample reach the detector providing a voltage proportional to the amount of re-emitted electrons. The electrons are typically detected by a scintillator coupled to a photomultiplier tube and to a Si semiconductor detector. After a corresponding increase in intensity, the voltage determines the brightness of the image on the screen attached to the microscope.

The observed effects can give us supplementary information regarding the nature of the studied sample, as it follows:

- crystallographic information are given by secondary and transmitted electrons, as well as by X-rays.
- elementary composition is described by x-rays and Auger electrons, etc.

Experimental results

1. Yarn

Stereomicroscopic analysis and laboratory microchemical tests. The nature of yarns

Basic fabric – green dyed silk

– Fabric – green dyed natural silk yarn

– Texture – undyed natural silk yarn

Lining – blue dyed hemp fabric

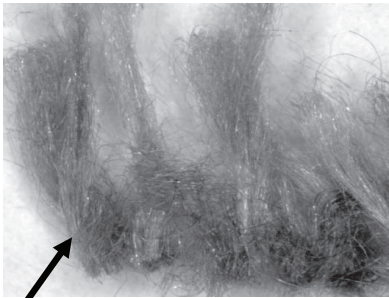


Photo 4. Fabric – Stereo detail

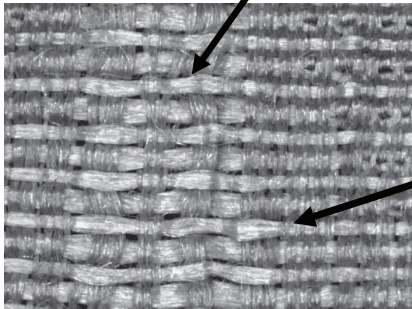


Photo 3. Stereo images – texture and fabric

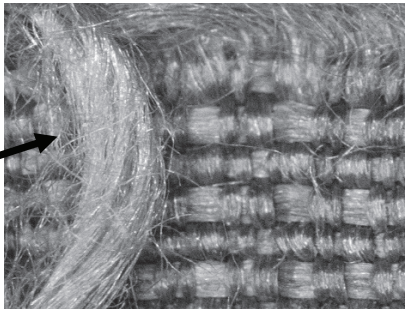


Photo 5. Texture stereo detail

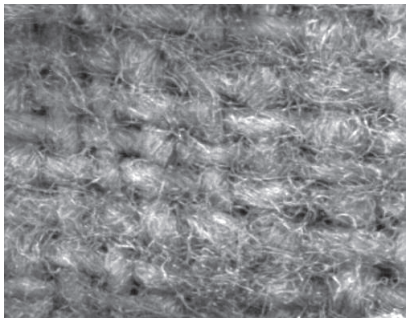


Photo 6. Stereo images with the lining fabric



Photo 7. Images with blue dyed hemp

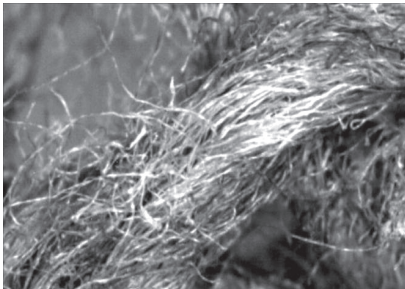


Photo 8. Stereo detail of hemp yarn

2. Metallic wires

Metal wires are in the chevron as metal insertions in the green silk fabric and at the metal cross on the back of the felon. Metal wires are made of metal strips twisted on silk threads.

2.1. Metal wires inserted in the green natural silk fabric

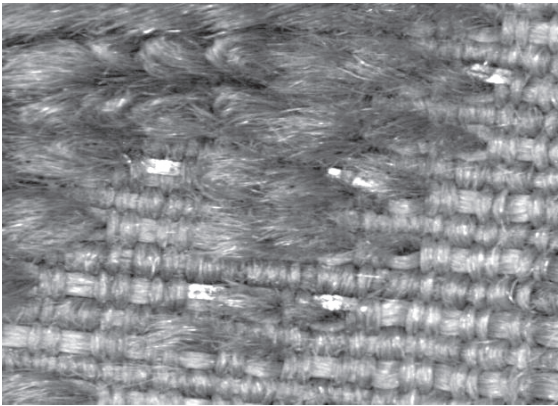
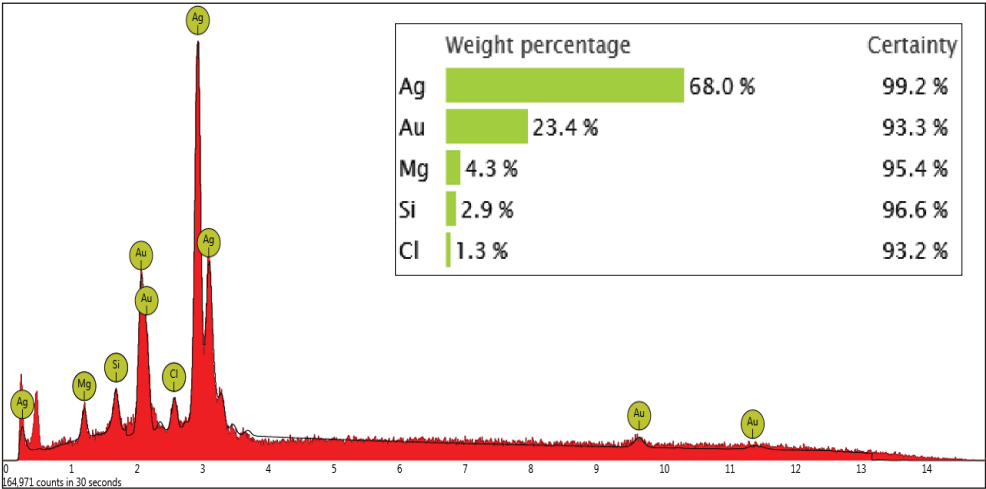


Photo 9. Detail of a metal wire from the fabric obtained with Olympus SZX7 stereomicroscope

Stereomicroscopic analysis and microchemical tests – the gold-silver alloy was identified (Ripan et al., 1963)



Scanning electron microscopy SEM (Scanning Electron Microscope)
SEM spectral analysis of the metal wires inserted in the natural silk fabric

Through the method of electron microscopy with the electron microscopy model PHENOM ProX it was performed the qualitative and quantitative analysis

of the gold-silver alloy. The gold-silver alloy has the following composition: 68.0% Ag, 23.4% Au, 4.3% Mg, 2.9% Si and 1.3% Cl.

This method and the microscope enabled us to obtain further information on the details of these threads; thus, it was determined the width of $199\ \mu\text{m}$ and the thickness of $8.14\ \mu\text{m}$ or $8.05\ \mu\text{m}$ of the metal strip (two points) of the gold-silver metal wires from the fabric.

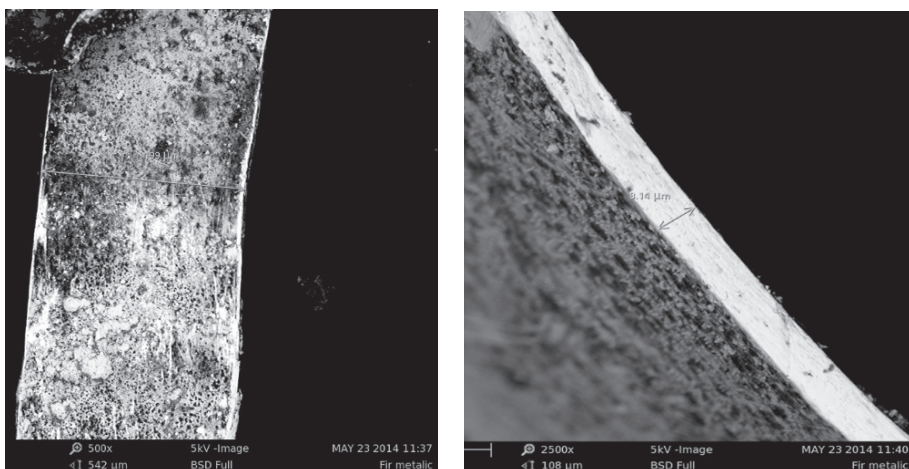


Photo 10–11. SEM images of the metal wires (strips) inserted in the fabric

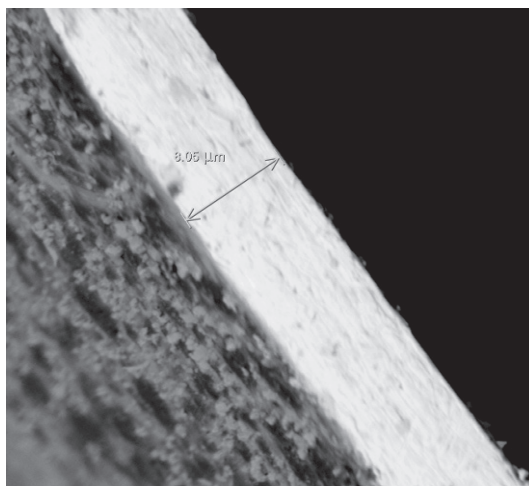


Photo 12. SEM images of the metal wires (strips) inserted in the fabric

2.2. The metal wires from the chevron

Stereomicroscopic analysis and microchemical tests

The microchemical tests revealed the silver alloy with faint traces of gold.



Photo 13. Image of the chevron



Photo 14. Stereo detail of the chevron

By this method, on the metal wires of the chevron, there were also identified the corrosion compounds specific to silver: black silver oxides Ag_2O (Photo 15), silver chloride – AgCl , white (Photo 16), as well as green copper hydroxy-carbonates (Photo 17) (Savencu, Bordea, 1993); these corrosion compounds led to the separation of the gold pellicle from the silver band, so that there were found only traces of gold on the metal wires of the chevron.

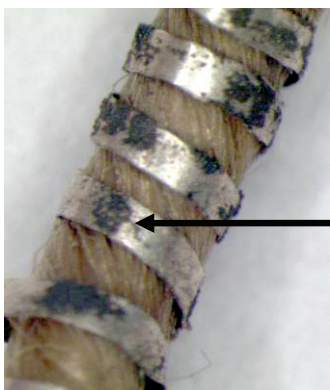


Photo 15. Detail of the metal wire of the chevron obtained with Olympus SZX7 stereomicroscope; there can be observed the corrosion compounds, the black silver oxides Ag_2O .

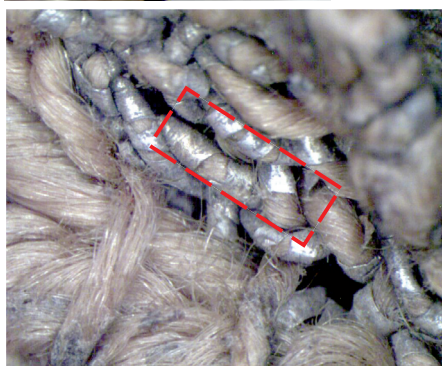


Photo 16. Silver chlorides (AgCl) and detail

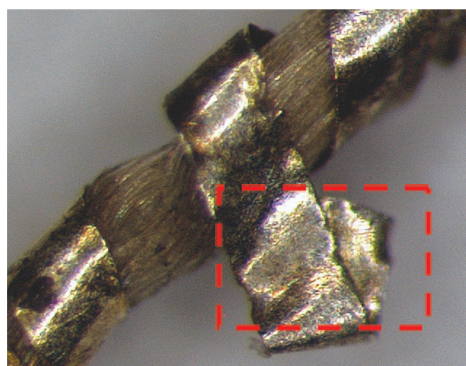
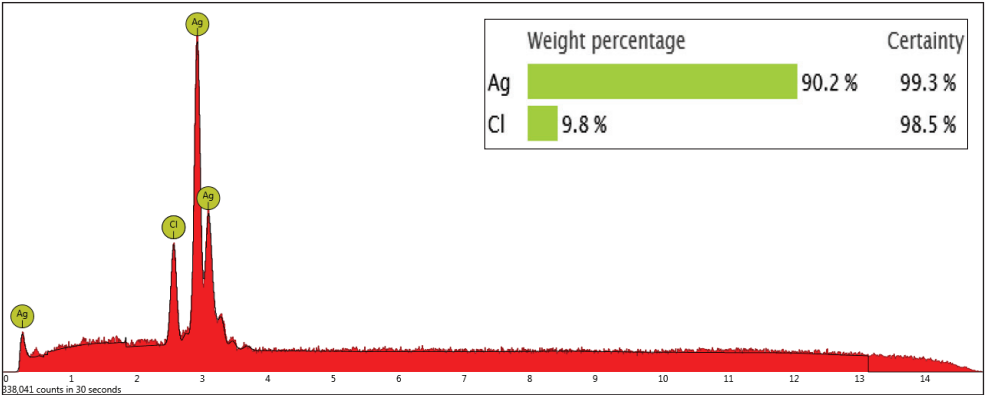


Photo 17. Copper hydroxy-carbonates; $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ and detail

Scanning electron microscopy SEM



Spectral analysis SEM of the metal wires of the chevron

Based on this method of scanning electron microscopy SEM, it was determined the qualitative and quantitative analysis of the silver alloy with faint traces of gold; thus, it was highlighted a content of 90.2% Ag and 9.8% Cl.

2.3. Metal wires from the metal Cross
Stereomicroscopic analysis and microchemical tests

Through microchemical tests, it was determined the gold-silver alloy.



Photo 18. Image – Metal cross



Photo 19.

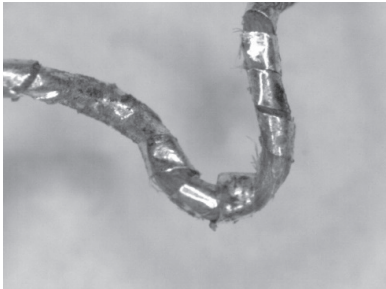


Photo 20.

Stereo images – Metal strip from the cross

The preservation state of the piece

The piece presents unravelling on the basic fabric, the inside and the metal strips, red wax spots, ageing signs, colour fading, especially on the surface, and the metal strip inserted among the silk yarns lacks on large surfaces of the basic fabric.

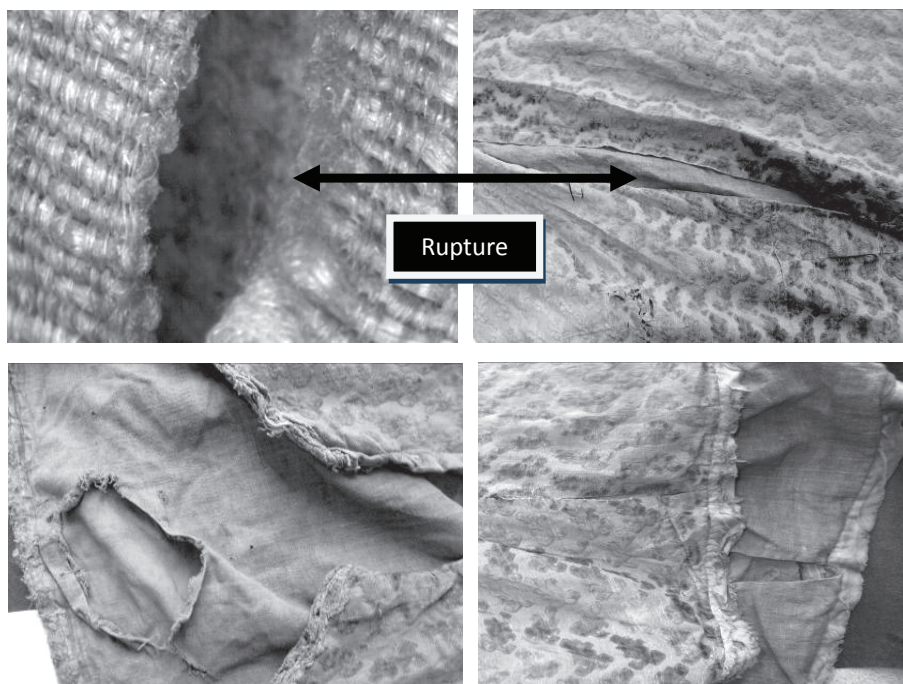


Photo 21–24. Stereo details of the silk and lining ruptures

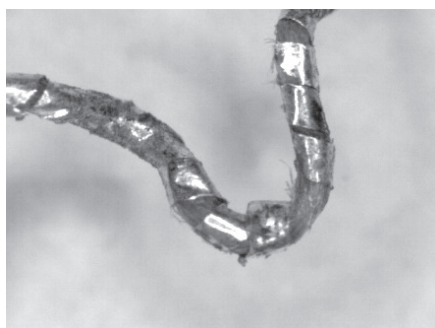


Photo 25.

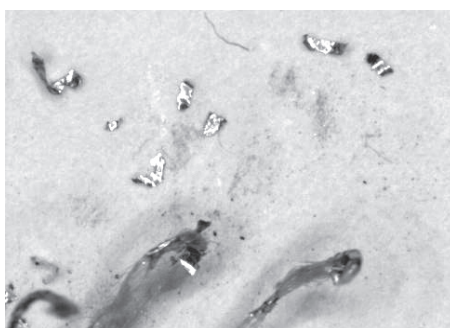


Photo 26.

Unravelling of the metal strip

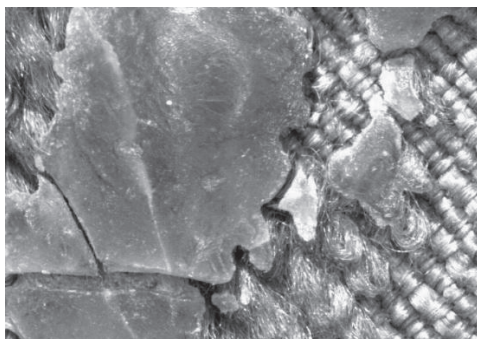


Photo 27. Stereo detail of a waxy substance

Conclusions

The paper presents the physicochemical investigations conducted in case of the trimming applied to a priest's garment from the 18th century. In addition to stereomicroscopic analyses and microchemical laboratory tests, the wires were analysed by scanning electron microscopy SEM. Thus, there were obtained results referring to the composition of the gold-silver alloy, the compounds of corrosion and information on the size (width, thickness) of the metal wires; all these pieces of information give us a full qualitative and quantitative analysis of the gold-silver wires.

References

- BALEKICS G. (1999), *Structura țesăturilor*, Ed. Augusta, Timișoara.
- RIPAN R., POPPER E., LITEANU C. (1963), *Chimia analitică calitativă – Semimicroanaliză*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- SANDU I., SANDU I.C.A. (1998), *Expertiza științifică a operelor de artă*, vol. 1, Editura Trinitas, Iași.
- SAVENCU S., BORDEA A. (1963), *Chimia analitică calitativă*, Editura Didactică și Pedagogică, București.

GEOMONUMENTE DIN GORJUL DE NORD (ÎNTRE RUNCU ȘI SCHELA) – DURABILITATEA, RESTAURARE, CONSERVARE ȘI PROMOVARE

GEOMONUMENTS OF GORJ NORTH (BETWEEN RUNCU AND SCHELA)
– DURABILITY, RESTORATION, CONSERVATION AND PROMOTING

Horațiu Roman*

Rezumat: Geomonumentele sau monumentele litice sunt una dintre preocupările geoconservaționiștilor și reprezintă o legătură între geodiversitate și comunitățile locale. Aceste monumente au fost discutate din perspectiva valorii de patrimoniu și a necesității de conservare. Majoritatea geomonumentelor, ce au fost identificate între Runcu și Schela, sunt realizate din calcar, gresie, argilă și granit. De asemenea, factorii de degradare, ce reduc viața acestor monumente litice, au fost analizați. Din cauza gradului ridicat de deteriorare și a ignoranței este necesar ca aceste obiecte de patrimoniu să fie conservate și promovate. O soluție bună pentru geomonumente este ca acestea să fie incluse într-o arie protejată pentru geodiversitate.

Cuvinte cheie: geomonumente, geodiversitate, geoconservare, valoare de patrimoniu, factori de degradare, conservare.

Abstract: Geomonuments or lithic monuments are one of the concerns of geoconservationist and it represent the link between geodiversity and local communities. These monuments were discussed in terms of value of heritage and preservation. Most geomonuments, that were identified between Runcu and Schela, are made of limestone, sandstone, clay and granite. Decay factors, which are reducing the life of these lithic monuments, were analyzed too. Due to their high degree of damage and ignorance it is necessary that these heritage objects to be preserved and promoted. A good solution for geomonuments is to include them within a protected area of geodiversity.

Keywords: geomonuments, geodiversity, geoconservation, value of heritage, decay factors, conservation.

* Faculty of Geology and Geophysics, University of Bucharest, address: Str. Traian Vuia, no. 6, sector 6, Bucharest, e-mail: horace_the_horace@yahoo.com

Introducere

Geomonumentele, în sensul de monumente litice tradiționale, ar trebui să reprezinte o nouă preocupare pentru geoconservaționist, în sensul conservării și integrării lor pe geodromurile unei hărți geoturistice. Ipostazele, de până acum, ale geoconservaționistului sunt cel de evaluator al geodiversității, geoeducator, promotor al geodiversității prin servicii de geoturism și cel de administrator al geositurilor. Rolul de conservator presupune identificarea factorilor, ce dăunează stării monumentelor, și folosirea metodelor potrivite pentru prelungirea vieții acestora. Nu de neglijat ar fi și valența de restaurator, pe care ar putea să o aibă un geoconservaționist, cunoscut fiind faptul că pentru refacerea unor monumente, compatibilitatea materialelor este absolut necesară, iar cunoștințele de geochimie materialului își spun cuvântul.

Conceptele majore, ce stau la baza geoconservării, sunt evaluarea geodiversității (auditul geodiversității), geoeducația, geoturismul și Geoparcul (Andrășanu, 2009). Potrivit lui Stanley (2000) geodiversitatea este „legătura dintre oameni, peisaje și cultura lor, prin interacțiunea biodiversității cu solurile, mineralele, rocile, fosilele, procesele active și mediul construit”. Geodiversitatea poate fi abordată din trei perspective: diversitatea geologică (roci, minerale și fosile), legătura dintre geodiversitate și comunitățile locale și legătura dintre geodiversitate și biodiversitate (Roman și Vasiliu, 2015). Legătura dintre geodiversitate și comunitatea locală se găsește exprimată prin geomonumente. Pe de altă parte, această legătură poate fi urmărită și sub aspectul necesității cotidiene. Împletirea dintre nevoile spirituale și strictul necesar este datorată unei filosofii ancestrale.

Geomonumentele sunt monumente realizate dintr-un material de rocă, a căror valoare de patrimoniu este reprezentativă pentru cultura unor comunități locale sub aspectul credințelor ancestrale și a vieții de zi cu zi. Astfel, geomonumentele au și o valoare istorică, prin care contribuie la conturarea unor timpuri vechi și la crearea unui ambiant prin care tradițiile și obiceiurile specifice se pot conserva, reînvia și promova. Geomonumentele identificate în zona dintre Runcu și Schela includ cruci de piatră, stăvilare de apă (straje) și vălaie. Acestea reprezintă prima categorie de geomonumente, cea de a doua fiind reprezentată de monumente naturale, unde intervenția omului a fost absentă sau mult redusă. În această categorie secundă, fără a face o exemplificare pe zona amintită, se pot lua în considerare trovanții, trunchiurile fosile și peșterile cu picturi rupestre. Geomonumentele, împreună cu elementele de geodiversitate, trebuie să se regăsească conectate între ele prin trasee itinerante denumite geodromuri. Harta geodiversității reprezintă un suport în acest sens (Roman, 2015).

Stanley (2000) redefineste geodiversitatea ca fiind „varietatea de medii, fenomene și procese active geologice care redau peisaje, roci, minerale, fosile, soluri și alte depozite de suprafață care asigură cadrul de viață de pe Pământ”. Înainte conturării conceptelor de geoconservare și geodiversitate, Chintăuan (1988)

oferea o definiție asemănătoare cu cea a lui Stanley: „Expozițiile și colecțiile geologice teaurizează informații din istoria naturală a Pământului; ele constituie documente ale naturii, inclusiv ale fenomenelor naturale din trecutul geologic al planetei. Ele se subdivid în trei tipuri mari: *mineralogice*, *petrologice*, *paleontologice* și includ minerale, roci, fosile.” De asemenea, Chintăuan a făcut un pionierat și în promovarea geodiversității, una din preocupările sale fiind și studierea trovanților, concrețiuni grezoase din depozite sarmațiene (Transilvania, Moldova) și pliocene (Oltenia, Muntenia) (Chintăuan, 1984).

Până în prezent sunt cunoscute peste 5000 de specii de minerale. În România au fost identificate 500 de minerale, 34 din acestea fiind descoperite și descrise pentru prima dată aici (Bleahu și Miclea, 1977). Sub auspiciile Institutului Geologic Român, în 1990, a fost inaugurat Muzeul Național de Geologie, unde se află în păstrare o colecție de peste 60 000 de piese. În satul Voitești (comuna Bălănești, Gorj) a fost inaugurată în 1985 casa memorială a geologului Ion Popescu-Voitești, unde se află o expoziție de științele naturii (Lăceanu, 1986). Primul muzeu din România constituit pentru promovarea geoconservării și a importanței geodiversității este Transylvania Dinosaur Museum și se află în Geoparcul Dinozaurilor Țara Hațegului (comuna General Berthelot, Hunedoara). Colecția acestui muzeu conține machete de dinozauri realizate de paleoartistul Brian Cooley.

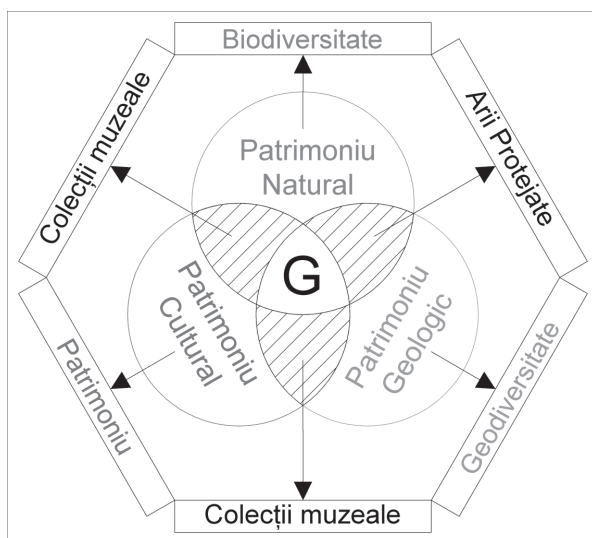


Fig. 1. Poziția geomonumentelor (G) în contextul geodiversității, biodiversității și patrimoniului.

Geomonumentele sunt puse în legătură cu geodiversitatea, fiind parte a Patrimoniului Geologic, cu ariile naturale protejate, în apropierea cărora sau în care se află (Geoparcul, geositul, Parcul Natural), cu Patrimoniul Cultural, din perspectivă etnografică și antropologică, și cu Patrimoniul Natural, în general

(Fig. 1). Diversitatea geologică din ariile protejate, indiferent că acestea sunt gestionate sub aspectul biodiversității (siturile Natura 2000) sau al geodiversității (Geoparcul), prin faptul că asigură habitatele unor viețuitoare și este parte a ecosistemelor, trebuie să beneficieze de un plan de acțiune pentru geoconservare. De asemenea, nu de curând s-a spus despre conservarea naturii că este „parte integrantă a ocrotirii patrimoniului cultural național” (Iacob, 1984). Patrimoniul Cultural împreună cu cel Geologic și cel Natural se regăsesc în colecții muzeale, prin care le este evidențiat rolul geoeducațional și importanța științifică.

Cuvântul „durabil” este asociat cu conceptul de dezvoltare durabilă, „care urmărește satisfacerea nevoile prezentului, fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi” (WCED, 1987). De asemenea, se poate face referință și la termenul de „sustenabilitate”. Conform dexonline.ro, sustenabilitatea este „calitatea unei activități antropice de a se desfășura fără a epuiza resursele disponibile și fără a distruge mediul, deci fără a compromite posibilitățile de satisfacere a nevoilor generațiilor următoare. Conferința mondială asupra mediului de la Rio de Janeiro din 1992 a acordat o atenție deosebită acestui concept, care implică stabilirea unui echilibru între creșterea economică și protecția mediului și găsirea de resurse alternative. Când se referă la dezvoltarea economică de ansamblu a unei țări sau regiuni, este de obicei preferat termenul sinonim *dezvoltare durabilă*.”

Durabilitatea, în sensul de trăinicie, nu poate fi confundată cu duritatea, care este „proprietatea unui material prin care se exprimă gradul de rezistență la zgâriere, străpungere, deformare” (dexonline.ro). Trebuie precizat faptul că duritatea rocilor nu corespunde scării Mohs, care este specifică doar pentru minerale. Calcitul are duritatea 3 pe scara Mohs, iar calcarul de Șușița, deși este format în proporție de peste 90% din calcit, are o duritate mai mare datorită metamorfismului regional.

Valoarea de patrimoniu a geomonumentelor

Materialele, care au prevalat de-a lungul istoriei și pe tot globul, sunt lemnul și piatra. Calcarul și gresia au fost rocile cele mai utilizate datorită durității mai scăzute, la polul opus aflându-se marmura și granitul (Wittkower, 1980).

Piatra reprezintă adesea o mărturie înregistrată a istoriei civilizațiilor. Ashurst (2006) spune despre piatră, că, în multe cazuri, este aproape singura dovadă tangibilă rămasă din trecut. Afirmția autorului este continuă de următoarea enumerare: aliniamentele din menhiri de granit de la Carnac, monoliții din gneiss de la Callanish, triliții din gresie de la Stonehenge și coloșii din scorie și tuf vulcanic din Insula Paștelui.

Nu departe de Schela și de Arsuri există un complex megalitic, care este situat în Poiana Hărăborenilor. Una dintre cele mai vechi evocări ale acestui complex îi aparține lui Alexandru Ștefulescu (1904). Urmărind imaginea Fotogrammetrică în

zona din apropierea Runcului, alte posibile complexe megalitice ar putea fi indicate. Se știe că aceste complexe megalitice sunt alcătuite din blocuri de piatră, dispuse și așezate într-un anume fel. Sinonim blocului de piatră este cuvântul de „bord”. Conea (1932) spunea despre localnicii din Runcu că numesc pietrele din albia Sohodolului „borzi”. De asemenea, mai sus de Runcu și Dobrița se găsesc Poiana Borzilor și Vârful Borzilor, locuri a căror toponimie este datorată acestor tipuri de pietre. Cazacu (1967), prin glosarul dialectal oltenesc, explică că „bordulele” sunt blocuri de piatră paralelipipedice. Astfel, avem și un termen local pentru monoliții, triliții sau dolmenele, ce ar fi putut să existe în această zonă. Cercetările, ce ar putea fi întreprinse în teren, ar putea aduce surprize despre existența unor complexe megalitice. Acest lucru nu ar fi ușor de făcut, dacă nu s-ar avea în vedere și gradul de degradare, pe care îl poate cunoaște în timp roca autohtonă.

În zona cuprinsă între Runcu și Schela, rocile, folosite de comunitatea locală, au fost calcarul, gresia, argilitul și granitul. Acestea erau exploatate din cariere de piatră de suprafață și folosite apoi pentru diferite construcții (temelii de locuințe și biserici, beciuri, ziduri) sau cioplite de meșteșugari pentru obținerea unor obiecte, cum ar fi crucile de piatră, stăvilarele și vălaiele. Calcarul mai era folosit pentru obținerea varului, care în amestec cu nisipul, dădea un mortar, ce era des utilizat în construirea zidurilor sau pentru tencuială.

Ernest Bernea (2007), studiind fenomenul morții și al înmormântării în Gorjul de Nord, a identificat trei tipuri de cruci: „Forma crucii de mormânt apare în satul Runcu și în regiune în mai multe feluri: crucea dreaptă, crucea cu vârfurile în treflă (Fig. 8) și crucea cu acoperiș (scurgere) (Fig. 2). Prima formă e cea veche și răspândită mai mult, cea de-a doua formă este mai nouă și mai puțin răspândită, iar ultima este tot din formele vechi, pe tradiția troiței oltenești simplificate.” Aceste cruci erau realizate cu predilecție din lemn de brad, considerat un „arbore comunicațional între cer și pământ în concepția dacilor” (Vulcănescu, 1987). Crucile, ce se păstrează până în prezent în zona dintre Runcu și Schela, sunt cioplite în piatră și au formele descrise de Ernest Bernea (2007). „Crucea cu acoperiș” în varianta sa în piatră, reprezintă după Vulcănescu (1970) *coloana cerului* (Fig. 2), „derivat ideativ al bradului cosmic”. Mircea Vulcănescu (1970, 1987) identifică coloana cerului cu *trunchiul desrămurat*, care este „încărcat cu puteri magico-mitice”. Coloana cerului s-a transmis de-a lungul timpului prin simulacre (stâlpii ciclului calendaristic, ai ciclului vieții, stâlpii justițiar, profilactici și funerari) și succedanee (cruce, rugile și troițele) (Vulcănescu 1970, 1987).

Petru Comarnescu (1988) susținea că Brâncuși, prin Coloana Nesfârșită a conceput „o transpunere la scară monumentală a unui gigantic stâlp al morților”.

Mircea Eliade (1967) spune despre coloana cerului că este un „axis mundi înțeles drept columnă de piatră” și că reprezintă „ascensiune spre un cer al cosmologiilor arhaice și primitive”, fixată în „credința caracteristică culturilor megalitice (mileniul IV – III î.e.n.)”, idee ce o regăsim transsimbolizată în coloana nesfârșită,

pretext al „ascensiunii ca transcendență a condiției umane (...) [în care e vorba] de o ascensiune extatică, lipsită de orice caracter mistic”. „Simbolismul acestui *axis mundi* este complex: axul susține Cerul și în același timp asigură comunicația între Pământ și Cer.”



Fig. 2. Coloana cerului

Curtis (2004) spune următorul lucru: „Vechii iranieni, credeau că cerul a fost prima parte a lumii, care a fost creată. Acesta a fost inițial descris ca o cochilie rotundă goală, făcută dintr-un cristal de rocă, care trece atât pe sub precum și deasupra Pământului.” Pare să fie ușor de deslușit semnificația acestei imagini, dacă avem în vedere că perla este, de fapt, un mineral de aragonit sau calcit, iar aspectul rotund al cochiliei goale nu ar sugera altceva decât „aspectul semisferic al cerului”. Perla sau „cristalul de rocă” ar fi, în susținerea acestei afirmații, însuși Pământul, iar scoica sau cele două scoici sugerate reprezintă cerul, adică atmosfera și spațiul cosmic. Același autor spune mai departe: „Munții au fost considerați a fi crescuți din suprafața Pământului, care era, inițial, un disc plat, ce cuprindea atât Lumea de Vest, cât și Lumea de Est.” Acestea fiind spuse, descrierile lui

Vulcănescu (1970, 1987) și Eliade (1967) despre coloana cerului sunt reconfirmate, iar „acoperișul sau scurgerea” (Bernea, 2007) (Fig. 2) se regăsesc identificate în discul plat iranien, care este și cerul, în sensul de spațiu cosmic, dar și Pământul, în sensul său de corp solid, ivit din apele oceanelor, de unde și asemănarea cu scoica cu perlă.

René Guénon (2012) identifică omul universal în simbolismul crucii. De asemenea, existența crucii este explicată de René Guénon ca fiind precreștină, iar Iisus Christos „a ales” să fie răstignit pe ea și nu a fost răstignit.

Pentru înțelegerea semnificației monumentelor litice și argumentarea valorii lor patrimoniale, se poate face apel nu doar la studiile întreprinse de Mircea Eliade, Petru Comarnescu și Mircea Vulcănescu, ci și, în mod direct, la opera lui Constantin Brâncuși. Mai multe descoperiri arheologice și studii etnografice, petrecute după 1967, vin să confirme și să întărească ceea ce Brâncuși a expus în sculpturile sale.

Factorii degradării

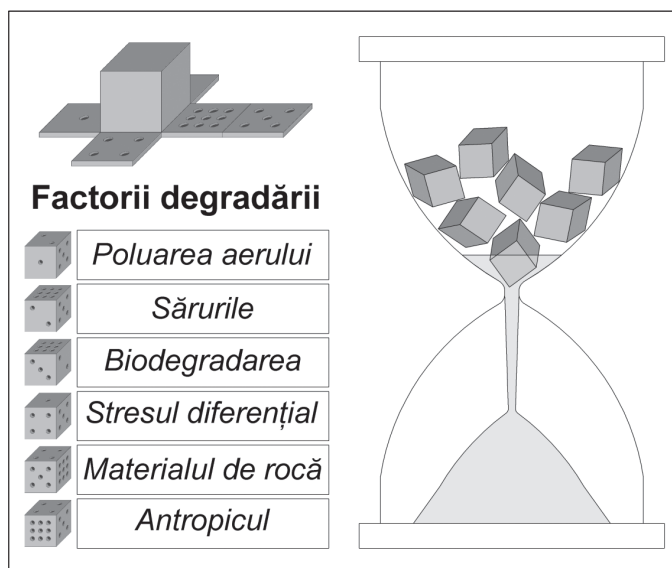


Fig. 3. Factorii degradării. Materialul de rocă (blocul de piatră sau bordul) a fost reprezentat prin cubul de zar. Degradarea este reprezentată simbolic prin găurile zarului. Producerea degradării este o problemă de timp, iar factorii degradării acționează aleatoriu

Clasificarea factorilor degradării (Fig. 3) monumentelor litice aparține lui Doehne și Price (2010) și este prezentată aici cu completarea factorului antropic. Descrierea factorilor a urmat, în principiu, referințele făcute de aceeași autori.

Poluarea aerului

Poluarea aerului este considerată principalul factor în degradarea pietrei. Efectul ploilor acide asupra clădirilor vechi se prezintă printr-un proces de dizolvare lentă. Accentul studiilor din literatura de specialitate a fost pus asupra calcarului, marmurei, mortarelor de var și a gresiilor cu ciment carbonatic, deoarece acestea sunt cele mai vulnerabile la poluarea acidă. Cu toate acestea, este necesar de precizat, că particulele reziduale cu aspect de murdărie (Fig. 4), provenite din poluarea atmosferică, reprezintă o problemă universală pentru toate tipurile de rocă.



Fig. 4. Cruce din granit

Cercetările, întreprinse până de curând, sunt axate pe poluanții atmosferici tradiționali: oxizii de sulf, oxizii de azot și dioxidul de carbon. Aceștia au o ocurență naturală. Deși activitățile umane sunt mult mai intensificate în zonele urbane, există o creștere semnificativă a nivelurile de poluare și în zonele rurale. Odată dizolvați în apă, poluanții atmosferici creează soluții acide, ce pot reacționa cu materialele calcaroase.

Efectele directe ale poluanților acizi asupra rocilor calcaroase depind foarte mult de mediul imediat al pietrei. Dacă piatra se află într-o poziție expusă, în care este spălată în mod regulat de ploaie, produsele de reacție sunt spălate, iar suprafața pietrei este îndepărtată treptat. Dacă piatra este situată într-un loc relativ protejat, produsele de reacție se acumulează și pot forma cruste negre pe suprafața pietrei (Fig. 5).



Fig. 5. Cruce din calcar

Într-o încercare de a clarifica mecanismul de creștere, Schiavon (1992) a studiat „stratigrafia” crustei negre. Creșterea are loc în două direcții în raport cu suprafața pietrei: spre interior și spre exterior. Creșterea spre interior este predominantă.

Vergès-Belmin (1994) a explicat formarea crustei negre, făcând o distincție clară între un strat de gips, ce crește spre interior printr-o înlocuire pseudomorfică, și un strat negru, care este, de fapt, un depozit, ce se dezvoltă pe suprafața pietrei cu o creștere spre exterior.

În timp ce majoritatea cercetărilor, privind crusta neagră, s-au concentrat pe rocile carbonatice, alte studii, întreprinse pentru roci silicioase, au constatat că ratele ridicate de sulfați sunt asociate cu emisiile diesel, iar ratele accelerate de caolinizare ale granitului (Fig. 4) sunt asociate cu crusta neagră (Simão, Ruiz-Agudo et Rodríguez-Navarro, 2006; Schiavon, 2007).

În anumite cazuri, crustele negre de pe granite nu par a fi în legătură geochimică cu substratul. Acestea sunt acumulări din atmosferă (Silva et al., 2009) sau au surse biogene (Aira et al., 2007).

Diakumaku et al. (1995) au observat că unele ciuperci negre produc particule mici, sferice, care ar putea, în anumite circumstanțe, să fie confundate cu cenușa atmosferică (Fig. 6). Microflora este, de asemenea, capabilă să producă sulfați. În opinia acestor autori, formarea unor cruste negre în medii nepoluate poate fi atribuită unor factori biologici. În plus, Ortega-Calvo și colaboratorii (1995) au demonstrat că crustele formate pe seama sulfaților pot furniza un habitat ideal pentru unele cianobacterii. Studiul lui Mansch și Bock (1998) a constatat concentrații mai mari de bacterii nitrificatoare și rate mai mari de degradare a pietrei asociate cu poluarea aerului și crusta neagră. Gonzalesdel Valle și alții (2003) au descoperit că „pietrele de construcție găzduiesc o microfloră activă, care degradează derivații

din combustibili fosili”. Schiavon, Chiavari și Fabbri (2004) au constatat compuși organici, cum ar fi hidrocarburile aromatice policiclice (HAP), pe pereții de calcar de la Emmanuel College, Cambridge, Marea Britanie. Aceștia reprezintă markeri pentru poluarea cauzată de vehicule. Se pare că acumularea de HAP (Hermosin, Gavino et Saiz-Jimenez, 2004) oferă o sursă de hrană pentru comunitățile microbiene (Saiz-Jimenez, 1995).



Fig. 6. Cruce din calcar

Rata de degradare depinde în mare măsură de trei factori: nivelul de poluare, aciditatea precipitațiilor și cantitatea de precipitații.

Unele studii interesante au dus la o mai bună înțelegere a interacțiunii dintre material, mediu și gradul de degradare. De exemplu, a fost dovedit că mediul tropical este mai puțin dăunător pentru monumentele funerare din marmură, decât un mediu acid, poluat (Meierding, 1993, 2000).

Există un consens în ceea ce privește importanța relativă a depunerilor umede și uscate. În cazul în care nivelurile de dioxid de sulf sunt mari (zone urbane), depunerile uscate par să predomine pe suprafețe verticale. Pe suprafețe orizontale și în zonele rurale, depunerea umedă și uscată poate avea o importanță comparabilă (Berg, 1989; Butlin, 1991; Furlan, 1992; Cooke și Gibbs, 1993; Charola et Ware, 2002).

Dioxidul de carbon este considerat, în general, un factor minor al degradării. Cu toate acestea, dioxidul de carbon este cauza principală a schimbărilor climatice, precum și a impactului schimbărilor climatice asupra monumentelor de patrimoniu. Astfel, importanța dioxidului de carbon ar trebui reconsiderată din perspectiva efectelor directe, pe care le poate avea asupra monumentelor.

Sărurile

Sărurile contribuie la degradarea pietrei în mai multe moduri. Cel mai important este creșterea cristalelor de sare în porii rocii. Astfel, sunt generate tensiuni suficiente pentru a depăși rezistența rocii și transformarea acesteia într-o pulbere.

Există multe moduri în care piatra poate fi contaminată cu săruri. Poluarea aerului este o sursă majoră de sulfați și nitrați. Alte surse includ solul, din care sărurile pot fi drenate pe vertical (igrasie); sărurile purtate de vânt; sarea folosită pentru dezgheț; substanțele de curățare necorespunzătoare; materialele de construcții incompatibile; îngrășămintele.

Creșterea cristalelor de sare este, de obicei, atribuită cristalizării, cauzată de evaporarea sau răcirea soluțiilor de sare din rocă. Sărurile se pot regăsi în stări hidrice și anhidrice. Sulfatul de sodiu este una dintre cele mai dăunătoare săruri solubile, care se poate găsi ca thenardit (Na_2SO_4) sau ca mirabilit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) (Doehne, 2003; Espinosa Marzal et Scherer, 2008). Cristalele de thenardit pot ajunge și la dimensiuni de 20 cm (Barbara, 2000). Prin hidratare, thenarditul se transformă în mirabilit și își mărește volumul de cel puțin trei ori. Este recunoscut faptul că un cristal nu se poate recristaliza într-o nouă formă, fără a se dizolva mai întâi.

Degradarea cauzată de săruri este dependentă și de dimensiunea porilor din substrat. În condiții de echilibru, presiunea de cristalizare poate avea loc numai în cei mai mici pori (mai puțin de 30 nm) (Rijniers et al., 2005). Deoarece cele mai multe tipuri de rocă au puțini pori în acest interval, se estimează că degradarea cauzată de săruri are loc în condiții de non-echilibru, cum ar fi uscarea rapidă. Un alt mod, prin care degradarea crește, este atunci când porii rocii sunt umpluți cu sare, ceea ce modifică dimensiunea porilor prin presiunea de cristalizare, chiar și în condiții de echilibru.

Un alt aspect al cercetărilor se referă la rolul vântului în degradarea cauzată de săruri sau în degradarea alveolară. Formarea alveolelor sau a fagurilor de degradare este cauzată de acumularea preferențială a sării în nișe protejate. De obicei, marginile acestor nișe sunt spălate și pot beneficia de efectele protectoare ale microbilor endolitici (Laue et al., 2005; Siedel, 2008; Mustoe, 2010). Acumularea de săruri este favorizată pentru că uscarea nu se produce în aceste golurile. Sursa principală de săruri este considerată a fi praful purtat de vânt (Kirchner, 1996).

De asemenea, sărurile joacă un rol în alterarea rocilor, ce conțin minerale argiloase (Snethlage et Wendler, 1997; Rodríguez-Navarro et al., 1998; Scherer

2006; Scherer et Jiménez-González, 2008), contribuind, în unele cazuri, la mărirea porilor din aceste roci. Studiile arată ca sărurile sporesc dizolvarea calcitului (Ruiz-Agudo, Martin-Ramos et Rodríguez-Navarro, 2007) și alterarea biotitului (Silva et Simao, 2009), cuarțului (Young, 1987) și feldspatului (Bernabe, Bromblet et Robert, 1995). Lucrări recente au descoperit că bacteriile halofile sunt adesea prezente și pot spori mecanismele de degradare (Laiz et al., 2000; Papida, Murphy et May, 2000).

Biodegradarea

Creșterile de organisme de pe roci sunt atât o binecuvântare, cât și un flagel. Lichenii (Figura 2) și lianele colorate, cum ar fi iedera, pot aduce o patină de timp și un romantism la un monument, iar îndepărtarea lor poate da pietrei un aspect dezgolit. Cu toate acestea, multe organisme contribuie la deteriorarea pietrei și este necesar să se găsească echilibrul corect între aparență și longevitate. Biofilmele (grupuri de organisme) pot ajuta, în anumite situații, la stabilizarea suprafețelor din rocă fragilă, iar în alte cazuri pot accelera puternic degradare (Uchida et al., 2000; Chiari et Cossio, 2004; Caneva et al., 2005; De Muynck, De dezmint et Verstraete, 2010). De exemplu, în experimente de laborator, biofilmele au dovedit a avea o scădere de 40–70 procente în ratele de dizolvare ale calcitului (Davis et Lüttge, 2005). În lucrări mai recente, contribuția bacteriilor la dizolvare sau protecție a fost legată de cantitatea și tipul de „hrană pentru microbi”, cum ar fi azotul, ionii de amoniu și specii de carbon organic (Jacobson et Wu, 2009). Cercetări, privind acțiunea biofilmelor asupra rocilor silicioase (granit și bazalt), au arătat că ratele de dizolvare pot crește în anumite situații (Wu et al., 2007; Wu, Jacobson et Hausner, 2008).

O mare parte din cercetările recente au avut în vedere rolurile jucate de alge, licheni și bacterii în deteriorarea materialului de rocă. Adamo și Violante (2000); Jie Chen, Blume, și Beyer (2000); Schiavon (2002); Wilson (2004); St Clair și în largul (2004); și Piervittori, Salvadori și Isocrono (2004) au analizat acțiunea lichenilor, confirmând că efectele lor sunt atât fizice, cât și chimice. Deteriorările mecanice sunt cauzate de penetrarea hifelor în piatră și de expansiunea și contracția thallus-ului (partea vegetativă a ciupercii) atunci când sunt modificări ale umidității. Alterarea chimică este mai importantă și poate apărea în trei moduri: prin secreția acidului oxalic, prin generarea de acid carbonic și prin generarea de alți acizi capabili de legături metalice.

Acidul oxalic, care reacționează cu o rocă calcaroasă, produce oxalat de calciu. Prezența oxalatului de calciu pe suprafața monumentelor din piatră poate forma un strat coerent și aparent protectiv, cunoscut sub numele de scialbatura.

Cercetătorii au descoperit o serie de microbi endolitici, ce colonizează porii rocilor (Walker et Pace, 2007). Aceștia profită de lumina, umiditatea și adăpostul

găsit în interiorul pietrei (Caneva, Gasperini et Salvadori, 2008) și pot modifica, de asemenea, mediul lor (McNamara et al., 2006).

Bacteriile, ce atacă piatra, se încadrează din punct de vedere chimic în două grupe: bacterii autotrofe și bacterii heterotrofe. Bacteriile autotrofe își sintetizează carbonul de dioxidul de carbon (CO_2) și folosesc energia din lumină (Fotolitotrofe) sau din reacțiile de reducere chimică (chemolitotrofe). Bacteriile heterotrofe sintetizează compușii organici de pe piatră pentru a-și obține carbonul. Bacteriile autotrofe sunt capabile de oxidarea compușilor de sulf și azot pentru a produce acid sulfuric și acid azotic. Prin urmare, bacteriile sunt mai mult un mijloc prin care poluanții atmosferici, cum ar fi dioxidul de sulf și oxizii de azot, sunt transformați în sulfați și nitrați.

Stresul diferențial

Acest mecanism de dezintegrare include efectele ciclului de îngheț-dezghet (Fig. 7), saturarea argilelor, diferența de presiune hidrică, diferența de stres termic, precum și stresul diferențial produs de expansiunea materialelor din pori (cum ar fi săruri sau materiale organice). Ideea generală este că tratamentele, sărurile, absorbția de apă și organismele pot face ca suprafața pietrei să reacționeze diferit față de substrat, ceea ce conduce la o tensiune de forfecare, propagarea fisurilor, și, în cele din urmă, la detașarea unor suprafețe paralele (exfoliere).

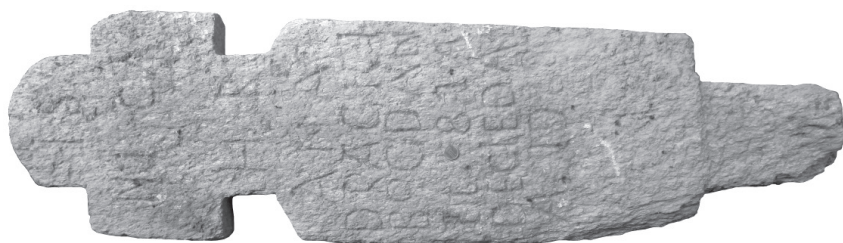


Fig. 7 Cruce din argilit



Fig. 8 Cruce din gresie

Materialul de rocă

Materialul de rocă, în sine, prin proprietățile fizice pe care le are, poate stimula degradarea. Fiecare regiune are o rocă, care pare să fi rămas în pământ, în loc să fie folosită pentru a crea sculpturi, monumente și clădiri. Astfel, Doehe și Price (2010) dau ca exemple piatra de Reigate din Marea Britanie (ce conține silicați instabili, glauconit și smectit), molasa de Lausanne din Elveția (ce conține argile) și calcarul de Lecce din Italia (cu o porozitate de 50 la sută). Aceste „pietre dificile” par să reprezinte o pondere disproporționată în atenție conservatorilor de piatră (Doehe et Price, 2010).

Antropicul

Influența antropicului asupra monumentelor litice poate fi observată sub mai multe aspecte: ignoranța, distrugerile voite, poluarea, conflictele armate și tratamentele de conservare greșite.

De asemenea, un monument, care se prezintă într-o stare de deteriorare avansată, în ciuda valorii sale patrimoniale, nu mai prezintă interes pentru multe persoane. Acest lucru face ca aceste geomonumente să dispară, iar orice altceva, ce era legat de acestea, să devină doar o amintire păstrată în unele studii.

Modul de exploatare al materialului de rocă din carierele de piatră, iar, apoi, modul de prelucrare și uneltele folosite pot determina fisuri în structura monumentului (Maier, 2009). Aceste fisuri contribuie la reducerea duratei de viață a unui geomonument.

BIBLIOGRAFIE

- Adamo P., Violante P., 2000, *Weathering of rocks and neogenesis of minerals associated with lichen activity*. Applied Clay Science 16 (5–6): 229–56.
- Aira N., Jurado V., Silva B., Prieto B., 2007, *Gas chromatography applied to cultural heritage: Analysis of dark patinas on granite surfaces*. Journal of Chromatography A 1147 (1): 79–84.
- Andășanu Alexandru, 2009, *Geoeducation – a key part of Geoconservation*, Studia Universitatis Babeș Bolyai, Geologia, Special Issue, MAEGS–16
- Ashurst John D. Arch, Dimes G. Francis, 2006, *Conservation of Building and Decorative Stone*, Butterworth-Heinemann, Great Britain.
- Bernabe E., Bromblet P., Robert M., 1995, *Role de la cristallisation du natron dans la desagregation sableuse d'un monument granitique en Bretagne = Role of natron crystallization on granular disintegration of a granitic monument in Brittany*. Comptes Rendus Academie des Sciences: Serie IIA, Sciences de la Terre et des Planetes 320 (7): 571–78.
- Bernea Ernest, 2007, *Moartea și înmormântarea în Gorjul de Nord*, Vremea, p. 168, București.
- Bladh W. Kenneth, Bideaux A. Richard, Anthony-Morton Elizabeth, Nichols G. Barbara, 2000, *The Handbook of Mineralogy, Volume IV*, Mineralogical Society of America.

- Bleahu Marcian, Miclea Ion, 1977, *Cristalele României*, editura Sport-Turism, București.
- Building Effects Review Group (BERG), Great Britain, 1989, *The Effects of Acid Deposition on Buildings and Building Materials in the United Kingdom*. London: H.M.S.O.
- Butlin R. N., 1991, *Effects of air pollution on buildings and materials*. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 97: 255–72.
- Caneva G., Gasperini R., Salvadori O., 2008, *Endolithic colonization of stone in six Jewish cemeteries in urban environments*. In Proceedings of the 11th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 15–20 September 2008, Torun', Poland, ed. J. W. Lukaszewicz and P. Niemcewicz, 49–56. Torun, Poland: Nicolaus Copernicus University.
- Caneva G., Salvadori O., Ricci S., Ceschin S., 2005, *Ecological analysis and biodeterioration processes over time at the Hieroglyphic Stairway in the Copan (Honduras) archaeological site*. Plant Biosystems 139 (3): 295–310.
- Cazacu Boris, *Glosar dialectal – Oltenia*, 1967, Editura Academiei Republicii Socialiste România, p. 132, București.
- CHAROLA A. E., WARE R., 2002, *Acid deposition and the deterioration of stone: A brief review of a broad topic*. In Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies and Case Studies, ed. S. Siegesmund, T. Weiss, and A. Vollbrecht, 393–406. Geological Society Special Publications 205. London: Geological Society of London.
- Chiari G., Cossio R., 2004, *Lichens on Wyoming sandstone: Do they cause damage?* In Biodeterioration of Stone Surfaces: Lichens and Biofilms as Weathering Agents of Rocks and Cultural Heritage, ed. L. L. St. Clair and M. R. D. Seaward, 99–114. Dordrecht, Netherlands, and London: Kluwer Academic Publishers.
- Chintăuan Ioan, 1984, *Roci de mare valoare estetică în colecțiile de științele naturii din ale Muzeului Județean Bistrița*, Revista muzeelor și monumentelor, Muzee, 9.
- Chintăuan Ioan, 1988, *Necesitatea valorificării colecțiilor geologice prin expoziții muzeale*, Revista muzeelor și monumentelor, Muzee, 4.
- Comarnescu Petru, 1988, Constantin Brâncuși, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- Conea Ion, 1932, *Cheile Runcului*, Bul. S.R.R. de Geografie, vol. L.
- Cooke R. U., G. B. Gibbs, 1993, *Crumbling Heritage? Studies of Stone Weathering in Polluted Atmospheres: A Report of Research on Atmospheric Pollution and Stone Decay for the Joint Working Party Between the Cathedrals Fabric Commission for England and the Joint Environmental Programme of National Power Plc and Powergen Plc*. London: University College, Department of Geography.
- Curtis Sarkhosh Vesta, 2004, *World of Myths – Volume Two, Persian Myths*, The British Museum Press, p. 410, London.
- Davis K. J., Luttge A., 2005, *Quantifying the relationship between microbial attachment and mineral surface dynamics using vertical scanning interferometry (VSI)*. Special issue, American Journal of Science 305 (6–8): 727–51.
- De Muynck W., De Belie N., Verstraete W., 2010, *Microbial carbonate precipitation in construction materials: A review*. Ecological Engineering 36 (2): 118–36.donline.ro
- Diakumaku E., Gorbushina A. A., Krumbein W. E., Panina L., Soukharjevski S., 1995, *Black fungi in marble and limestones: An aesthetical, chemical and physical problem for the conservation of monuments*. Science of the Total Environment 167: 295–304.

- Doehne E., 2003, *Building material decay and salt weathering: A selected bibliography*. Supplement to Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies and Case Studies, ed. S. Siegesmund, T. Weiss, and A. Vollbrecht. Geological Society Special Publication 205. London: Geological Society of London. www.geolsoc.org.uk/webdav/site/GSL/shared/Sup_pubs/2003/SUP18182.rtf. Doehne Eric, Price A. Clifford, 2010, *Stone Conservation – An Overview of Current Research*, Getty Conservation Institute.
- Eliade Mircea, Comarnescu Petru, Jianu Ionel, 1967, *Temoignages sur Brâncuși*, Arted, Edition d'Art, Paris.
- Espinosa Marzal R. M., Scherer G. W., 2008, *Crystallization of sodium sulfate salts in limestone*. Environmental Geology 56 (3–4): 605–21.
- Furlan V., 1992, *Mesure du depot de soufre „sec” et reactivite intrinseque des pierres*. In Weathering and Air Pollution: Primo corso della Scuola universitaria C.U.M. conservazione dei monumenti, Lago di Garda (Portese), Venezia, Milano, 2–9 settembre 1991, ed. F. Zezza, 131–38. Bari: Mario Adda Editore.
- Gonzales-del Valle M., Dorronsoro C., Irastorza A., Duenas M., Velasco S., Ibarburu I., Saiz-Jimenez C., 2003, *Microbial communities in black crusts: An approach for assessing carbon utilisation*. In Molecular Biology and Cultural Heritage: Proceedings of the International Congress on Molecular Biology and Cultural Heritage, 4–7 March 2003, Sevilla, Spain, ed. C. Saiz-Jimenez, 219–23.
- Hermosin B., Gavino M., Saiz-Jimenez C., 2004, *Organic compounds in black crusts from different European monuments: A comparative study*. In Air Pollution and Cultural Heritage: Proceedings of the International Workshop on Air Pollution and Cultural Heritage, 1–3 December 2003, Seville, Spain, ed. C. Saiz-Jimenez, 47–56. Leiden and New York: Balkema.
- Iacob Maria, 1984, *Conservarea naturii – parte integrantă a ocrotirii patrimoniului cultural național*, Revista muzeelor și monumentelor, Muzee, 8.
- Jacobson A. D., Wu L., 2009, *Microbial dissolution of calcite at T = 28°C and ambient pCO₂*. Geochimica et Cosmochimica Acta 73 (8): 2314–31.
- Jie Chen, Blume H. P., Beyer L., 2000, *Weathering of rocks induced by lichen colonization – A review*. Catena 39 (2): 121–46.
- Kirchner G., 1996, *Cavernous weathering in the Basin and Range area, southwestern USA and northwestern Mexico*. Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband 106: 73–97.
- Laiz L., Recio D., Hermosin B., Saiz-Jimenez C., 2000, *Microbial communities in salt efflorescences*. In Of Microbes and Art: The Role of Microbial Communities in the Degradation and Protection of Cultural Heritage, ed. O. Ciferri, P. Tiano, and G. Mastromei, 77–88. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Laue S., Siedel H., Hilbert G., Pfefferkorn S., 2005, *Alveolarverwitterung und schichtparalleles Auswittern der Kreidesandsteine an der Kirche von Leuba/Sachsen*. Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 156 (1): 141–49.
- Lăceanu Ion, 1986, *Expoziția de bază de științele naturii a Muzeului Județean Gorj*, Revista muzeelor și monumentelor, Muzee, 4.
- Maier Radu Octavian, 2009, *Meșteșuguri țărănești tradiționale în spațiul românesc*, Editura Etnologică, București.

- Mansch R., E. Bock, 1998, *Biodeterioration of natural stone with special reference to nitrifying bacteria*. Biodegradation 9 (1): 47–64.
- McNamara C. J., Perry IV T. D., Bearce K. A., Hernandez-Duque G., Mitchell R., 2006, *Epilithic and endolithic bacterial communities in limestone from a Maya archaeological site*. Microbial Ecology 51 (1): 51–64.
- Meierding T. C., 1993, *Marble tombstone weathering and air pollution in North America*. Annals of the Association of American Geographers 83 (4): 568–88.
- Meierding T., 2000, *Philadelphia's effect on precipitation acidity from marble gravestone dissolution rates*. Pennsylvania Geographer 38 (1): 42–56.
- Mustoe G. E., 2010, *Biogenic origin of coastal honeycomb weathering*. Earth Surface Processes and Landforms 35: 424–34.
- Ortega-Calvo J. J., Arino X., Hernandez-Marine M., C. Saiz-Jimenez, 1995, *Factors affecting the weathering and colonization of monuments by phototrophic microorganisms*. Science of the Total Environment 167: 329–41.
- Papida S., Murphy W., May E., 2000, *Enhancement of physical weathering of building stones by microbial populations*. International Biodeterioration and Biodegradation 46 (4): 305–17.
- Piervittori R., Salvadori O., Isocrono D., 2004, *Literature on lichens and biodeterioration of stonework*, IV. Lichenologist 36 (2): 145–57.
- René Guéron, 2012, *Simbolismul crucii*, editura Herald, Colecția Philosophia Perennis, București.
- Rijniers L. A., Huinink H. P., Pel L., Kopinga K., 2005, *Experimental evidence of crystallization pressure inside porous media*. Physical Review Letters 94 (7): 075503–1–075503–4.
- Rodriguez-Navarro C., Sebastian E., Doehne E., Ginell W. S., 1998, *The role of sepiolite-palygorskite in the decay of ancient Egyptian limestone sculptures*. Clays and Clay Minerals 46 (4): 414–22.
- Roman Horațiu, 2015, *Geodiversity Map of Sohodolului Valley (Vâlcău Mountains) – An example for Runcului Gorge, Drobeta – Seria Științele Naturii, XXV, Craiova*.
- Roman Horațiu, Vasiliu Cristiana Andreea, 2015, *Applied geoeducation – C&H method (video interaction guidance)*, Drobeta – Seria Pedagogie Muzeală, XXV, Craiova.
- Ruiz-Agudo E., Martin-Ramos J. D., Rodriguez-Navarro C., 2007, *Mechanism and kinetics of dehydration of epsomite crystals formed in the presence of organic additives*. Journal of Physical Chemistry B 111 (1): 41–52.
- Saiz-Jimenez C., 1995, *Deposition of anthropogenic compounds on monuments and their effect on airborne microorganisms*. Aerobiologia 11 (3): 161–75.
- Scherer G. W., 2006, *Internal stress and cracking in stone and masonry*. In Measuring, Monitoring and Modeling Concrete Properties: An International Symposium Dedicated to Professor Surendra P. Shah, Northwestern University, U.S.A., ed. M. S. Konsta-Gdoutos, 633–41. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Scherer G., Jimenez-Gonzalez I., 2008, *Swelling clays and salt crystallization: The damage mechanisms and the role of consolidants*. In Stone Consolidation in Cultural Heritage: Research and Practice; Proceedings of the International Symposium, Lisbon, 6–7 May 2008, ed. J. Delgado Rodrigues and J. M. Mimoso, 29–40. Lisbon: LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).
- Schiavon N., 2002, *Biodeterioration of calcareous and granitic building stones in urban environments*. In Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies

- and Case Studies, ed. S. Siegesmund, T. Weiss, and A. Vollbrecht, 195–205. Geological Society Special Publications 205. London: Geological Society of London.
- Schiavon N., 2002, *Biodeterioration of calcareous and granitic building stones in urban environments*. In Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies and Case Studies, ed. S. Siegesmund, T. Weiss, and A. Vollbrecht, 195–205. Geological Society Special Publications 205. London: Geological Society of London.
- Schiavon N., 2007, *Kaolinisation of granite in an urban environment*. Environmental Geology 52 (2): 399–407.
- Schiavon N., Chiavari G., Fabbri D., 2004, *Soiling of limestone in an urban environment characterized by heavy vehicular exhaust emissions*. Environmental Geology 46 (3–4): 448–55.
- Siedel H., 2008, *Salt-induced alveolar weathering of rhyolite tuff on a building: Causes and processes*. In Salt Weathering on Buildings and Stone Sculptures, 22–24 October 2008, The National Museum Copenhagen, Denmark [Proceedings from the international conference], ed. J. S. Albertsen, 79–88. Lyngby: Technical University of Denmark, Department of Civil Engineering. http://www.tu-dresden.de/biw/geotechnik/geologie/publikationen/download/Alveolar_Copenhagen_2008.pdf.
- Silva Z. S. G., Simao J. A. R., 2009, *The role of salt fog on alteration of dimension stone*. Construction and Building Materials 23 (11): 3321–27.
- Silva Z. S. G., Simao J. A. R., 2009, *The role of salt fog on alteration of dimension stone*. Construction and Building Materials 23 (11): 3321–27.
- Simao J., Ruiz-Agudo E., Rodriguez-Navarro C., 2006, *Effects of particulate matter from gasoline and diesel vehicle exhaust emissions on silicate stones sulfation*. Atmospheric Environment 40 (36): 6905–17.
- Snethlage R., Wendler E., 1997, *Moisture cycles and sandstone degradation*. In Saving Our Architectural Heritage: The Conservation of Historic Stone Structures; Report of the Dahlem Workshop on Saving Our Architectural Heritage, The Conservation of Historic Stone Structures, Berlin, March 3–8, 1996, ed. N. S. Baer and R. Snethlage, 7–24. Dahlem Workshop Reports. Chichester and New York: John Wiley & Sons.
- St. Clair L. L., Seaward M. R. D., 2004, *Biodeterioration of Stone Surfaces: Lichens and Biofilms as Weathering Agents of Rocks and Cultural Heritage*. Dordrecht, Netherlands and London: Kluwer Academic Publishers.
- Stanley M., 2000, *Geodiversity Earth Heritage*, 14, 15–18.
- Ștefulescu Alexandru, 1904, *Gorjul istoric și pitoresc*, Tipografia Miloșescu.
- Uchida E., Ogawa Y., Maeda N., Nakagawa T., 2000, *Deterioration of stone materials in the Angkor monuments, Cambodia*. Engineering Geology 55 (1–2): 101–12.
- Verges-Belmin V., Pichot C., Oriol G., 1994, *Use of petrography for the comparison of laser-beam and microsandblasting cleaning techniques*. In EUROCAREEUROMARBLE EU 496: Proceedings of the Fourth Workshop, Arles, France, November 3–6, 1993, ed. R. Snethlage and V. Verges-Belmin. Forschungsbericht (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) 13. Munich: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege.
- Vulcănescu Romulus, 1970, *Coloana cerului*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- Vulcănescu Romulus, 1987, *Mitologie română*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.

- Walker J. J., Pace N. R., 2007, *Endolithic microbial ecosystems*. Annual Review of Microbiology 61: 331–47. <http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.114/annurev.micro.61.080706.09332>
- WCED, 1987, *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*.
- Wilson M. J., 2004, *Weathering of rocks by lichens with special reference to stonework: A review*. *Stone Deterioration in Polluted Urban Environments*, ed. D. J. Mitchell and D. E. Searle, 51–60. Land Reconstruction and Management Series 3. Enfield, NH: Science Publishers.
- Wu L., Jacobson A. D., Chen H.-C., Hausner M., 2007, *Characterization of elemental release during microbe-basalt interactions at T = 280C*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 71 (9): 2224–39.
- Wu L., Jacobson A. D., Hausner M., 2008, *Characterization of elemental release during microbe-granite interactions at T = 280C*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 72 (4): 1076–95.
- Young A. R. M., 1987, *Salt as an agent in the development of cavernous weathering*. *Geology* 15 (10): 962–66.

METODOLOGIA RESTAURĂRII UNUI CAPAC DE VAS PALEOCREȘTIN ÎN FUNCȚIE DE DATELE OBTINUTE PRIN INVESTIGAȚII

ÉTUDE SUR LA TECHNOLOGIE DE LA CONFECTION D'UN CONVERCLES D'UN RÉCIPIENT PALÉOCHRÉTIEN

Florica Tarnoschi

Résumé: La pièce qui fait l'objet de recherche scientifique a été découverte accidentellement au printemps de 1982 à 300 m SE de murailles de la cité Noviodunum. La zone était connue grâce découvertes accidentales; c'est une nécropole romaine prématurée mais qui a aussi des traces féodales prématurées.

Au moment de la découverte, le couvercle était peu déformé sur une cote de 1 excavateur qui l'a apporté à la surface.

La surface extérieure est légèrement griffée pour découvrir le métal de quel a été confectionné. La surface extérieure a été peu noircie par les corrosion spécifiques aux zones où ont été appliquées les figurines.

En étudiant le couvercle on peut observer que sur le bord a été appliquée une bande large de 1 cm qui était profilée. Cette bande a été détruite partiellement. On y observe les traces d'ajustement du collage.

À l'intérieur, sous les produits noirs on peut observer la couche d'or où on a griffé les métaux est blanc.

L'utilisation dans cette manière de couvercle a déterminé l'usure et la perte de la partie faite pour l'empeigne. Les traces sont visibles.

En étudiant avec attention la méthode utilisée pour fixer après une face adhésive à l'idée de deux serres découpées du corps de récipient.

Le récipient a la forme d'une haute calotte de 10 cm, avec le diamètre maximum 35 cm, et la base avec un diamètre d'approx. 30 cm. On garde aussi sur le récipient la trace de la partie faite pour l'empeigne.

La surface de couvercle est décorée avec des motifs floraux réalisés minutieusement sur le réseau décoratif ont été appliqués cinq médaillons cordiformes symétriques, départagés en haut de cinq chérubins avec des ailes gravées.

Au milieu de cinq médaillons il y a un personnage. Tous les personnages sont assis en tenant la Bible dans les mains. Les personnages ont les mêmes vêtements: la stola et un chitonium large qui forme des fronces représentées un mode réaliste.

On peut a finir que c'est un couvercle d un récipient paleocretien utilise jpour le coulte.

Après cec observations on peut aprecier les siècles IV-VI. La nimbe qui d ^ habitude ou l'y trouve dans la période bizantine est absente.

L'object est realoise dans un atelier spécialisé en fronnement de Constantinople, peu-etre. L'analyse en métal finie, on après établir la metologie de la restauration. Les radiographies ont a mis en evidence la metodologie duplication du décor, le détaillés de décor aux zones couvertes avec des produits de la corosion en mettant en evidence en meme temps l'absence des defaux grâce a la corosion et a l'existence des defaux sur meme pendant la fabrication on pendant les acci-dentes mécaniques.

Des difractions avel les ondes X: par cette metode ont ete suises en evidence les prouits de la corosion du cuivre.

La flouescence des ondes X: par cette metode on a examine 5 yone. La radiographie a mis en evidence d'or, d'argent, d'etaire et de mercure. Les analyses ont été calitatifs, les estimation cantitatifs ont ete aproximatives.

En tenant compte de resulltat on peut afirmer.

a) L'aliage a été confectione par les repoussages les éléments de décor continuant plus du cuivre que l' aliage d , argent pour le jcouvercle. Le cuivre dans un plus grand quantité a ete demande par les necesitees technologiques.

b) il or été deposee sur le couvercle par l'amalgation externe avec de mercure.

c) Le décor a ete applique par le colage avec 1 aliage d étant et de plombe.

d) Il y a une grande différence entre les zones de couvercle; on peut identifier la finesse de la sudure mais au centre la rude sudure.

f) La bande a ete sudee avec un aliage d'argent.

A la fin de traitement chimique ont apparu des zones perforées. L' argent soufe un processus de cristalisation. Après le traitement complet le récipient a souffert la conservation finale.

Mots-clés: cite Noviodunum, recipient pleochretien, restauration

Piesa care face obiectul acestei lucrări a fost descoperită întâmplător în primăvara anului 1982 la aproximativ 300 m S-E de zidurile cetății Noviodunum.

Zona era anterior cunoscută datorită unor periegheze sau descoperiri întâmplătoare, ca necropolă romană timpurie dar și cu urme feudal timpurii și de locuire extramurală din aceleași epoci.

În momentul descoperirii, vasul era ușor deformat pe o latură de excavatorul care l-a adus la suprafață și zgâriat de către descoperitor în interior, în vederea determinării materialului din care a fost confecționat (Foto 1și 2).

Suprafața exterioară a vasului era ușor înnegrită de produși de coroziune specifici materialului din care a fost confecționat vasul, iar în zonele unde au fost aplicate ornamentele (figurinele) apar compuși verzi specifici produșilor cuprului.

Studiind interiorul capacului, se observă că pe margine a fost aplicată o bandă lată de aproximativ 1 cm (Foto 3) care, inițial, a fost profilată pentru a se

îmbuca cu vasul. Această bandă a fost parțial distrusă. În zona de unde lipsește banda metalică se evidențiază urme ale aliajului de lipire (Foto 3).

În interiorul capacului își fac apariția pe o mare parte din suprafață produși de culoare neagră sub care se observă stratul de aur, mai puțin în zona unde a fost zgâriat de descoperitor, unde se zărește metalul de culoare albă (Foto 1).

Încă de la descoperire s-a constatat uzura vasului în urma folosirii. Acest lucru s-a evidențiat în zona corpurilor figurinelor (evangheliștilor) unde apar urme de frecare mecanică. Acest lucru a dus la dispariția foiței de aur în aceste zone, dând posibilitatea produșilor de coroziune ai argintului aibă o mare aderență.

Folosirea în această manieră (prin aplicarea de părțile laterale) a capacului de vas a fost determinată de lipsa apucătorii desprinsă încă din timpul folosirii capacului, a cărei urme este evidentă în partea superior centrală (Foto 3).

Studiind cu atenție modul de fixare a decorului, în special al figurinelor, am sesizat defecte apărute încă de la confecționare unul dintre ele fiind vizibil și cu ochiul liber, la capul unuia dintre evangheliști, care a fost fixat după o lipire necorespunzătoare cu ajutorul a două gheruțe decupate din corpul vasului (Foto 4).

Vasul are forma unei calote înalte de 10 cm, cu diametrul maxim de aproximativ 35 cm și diametrul la bază de aproximativ 30 cm. În partea superior centrală se păstrează conturul șnurat al apucătorii. Prezența inițială a apucătorii este evidentă datorită lipsei peliculei de aur în zonă. Restul suprafeței vasului este decorat cu o rețea densă de motive florale minuțios realizate prin gravare. Pe această rețea decorativă au fost aplicate 5 medalioane cordiforme perfect simetrice, despărțite în partea de jos de 5 heruvimi ale căror aripi au fost gravate (Foto 5).

În mijlocul celor 5 medalioane este reprezentat câte un personaj. Toate personajele sunt în poziția șezând pe un scaun fără spătar, cu Biblia în mână. Aceste personaje sunt îmbrăcate la fel, în solă și colovium larg, formând cute ample și realist reprezentate.

După cele menționate mai sus putem spune că este vorba de un capac de vas paleocreștin folosit la oficierea cultului.

Un prim element de încadrare cronologică a obiectului este dat de poziția, îmbrăcămintea și aspectul general al celor 5 personaje, apropiate de iconografia imperială romană. Către această datare timpurie, secolele IV–VI, ar pleda și absența nimbului care apare în mod obișnuit în perioada bizantină.

Fără discuții că obiectul a cărui realizare este cu totul deosebită este evident un produs al unui atelier specializat, poate chiar constantinopolitan.

Legat de problematica acestui capac de vas paleocreștin s-au făcut investigații complexe asupra compoziției metalului din care a fost confecționat obiectul, a produșilor de coroziune și a tehnologiei de aplicare a elementelor de decor.

În funcție de rezultatele obținute a fost stabilită metodologia de restaurare și s-au tras concluzii asupra tehnologiei de confecționare sau depuneri organice.

Prin metoda difracției au fost puși în evidență produși de coroziune ai cuprului conținut în aliaj: malahit și cerargheritul.

Metoda fluorescentă de raze X a pus în evidență 5 zone distincte, aceste zone au fost iradiate cu o sursă de poloniu radioactiv și examinarea radiației secundare cu un analizor multicanal. Radiația de excitare folosită pune în evidență elemente ca: aur, argint, staniu și mercur.

Ținând seama de aceste rezultate și de limitele metodei, se pot trage următoarele concluzii:

A) Aliajul din care au fost confecționate prin repusaj elementele de decor conține mai mult cupru decât aliajul argintului din care a fost turnat capacul. Prezența mai mare de cupru se datorează probabil unor necesități tehnologice. Celelalte elemente de decor au fost confecționate prin laminare și trefilare, iar elementele florale au fost executate prin gravare.

B) Aurul a fost depus pe suprafața capacului prin procedeul de amalgamare externă cu mercur. Așa se explică și faptul că aderența aurului este foarte bună și nu au apărut produși de coroziune sub stratul de aur.

C) Decorul a fost aplicat prin lipire cu un aliaj pe bază de staniu și plumb.

D) În zonele proeminente ale elementelor de decor (evangheliștilor) unde, din cauza frecării în timpul folosirii obiectului, foița de aur a dispărut, au apărut produși de coroziune ai argintului, puși în evidență după ușoară curățire chimică cu acid sulfuric.

E) Spre deosebire de decorul exterior, banda aplicată în interiorul capacului a fost sudată cu un aliaj de argint.

F) La introducerea obiectului în procesul de restaurare, în urma investigațiilor și observațiilor făcute la microscop, pentru menținerea foiței de aur în cele mai bune condiții și conservarea vasului, se va aplica un tratament chimic de curățare alternativă cu acid sulfuric 10% și 0,1% chinolină și complexon.

Ca primă etapă de lucru a fost stabilită degresarea cu solvenți organici urmată de spălare, baia de spălare fiind pregătită din detergent anionic în diluție de 1%. Spălarea a fost combinată cu curățirea mecanică, după care urmează spălarea cu apă distilată și uscare liberă.

Următoarea fază de lucru este baia chimică alternativă de acid sulfuric și complexon III.

Urmare a tratamentului, își fac apariția zone perforate în decorul aplicat, cum ar fi genunchii evangheliștilor, lipsuri cauzate unor coroziuni puternice, fie mai probabil datorită loviturii în acea zonă încă din vechime sau la descoperire. În zonele menționate se poate observa și apariția fenomenului de recristalizare a argintului.

După încetarea tratamentului chimic, spălare și uscare, a urmat o peliculizare cu un strat de novolin. După aplicarea acestui strat protector, asupra obiectului s-a intervenit în vederea completării zonelor lipsă și a lipirii capului desprins de la un evanghelist cu rășină epoxidică de tip Araldit, urmând conservarea finală.

Toate cele menționate mai sus reprezintă rodul colaborării între restaurator și investigator pentru descifrarea tehnologiilor de prelucrare a metalelor din

epoca amintită, în acest fel fiind posibilă folosirea metodelor de restaurare și conservare adecvate.

LISTA ILUSTRAȚIILOR

Foto 1. suprafața exterioară a capacului înainte de restaurare;

Foto 2. suprafața interioară a capacului înainte de restaurare;

Foto 3. interiorul capacului (detaliu);

Foto 4. desenul exteriorului capacului;

Foto 5. cap heruvim;

Foto 6. suprafața exterioară a capacului după restaurare.



Foto 1

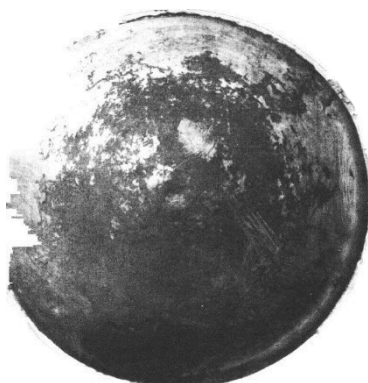


Foto 2

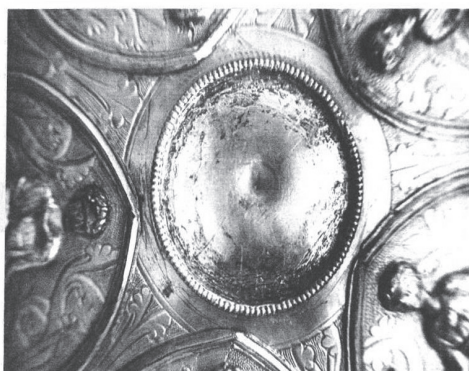


Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

ACTIVITATEA ENZIMATICA A FUNGILOR. EFECTUL DE MICOPARAZITISM AL TULPINII DE *TRICHODERMA*, ROL IMPORTANT ÎN PROTEJAREA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

THE ENZYMATIC ACTIVITY OF FUNGI. THE MYCOPARASITIC EFFECT OF
THE *TRICHODERMA* STRAINS HAS ECOLOGICAL IMPLICATIONS SINCE

Roman Luminița*
Grigore Mihăescu*

Rezumat: Lemnul este materialul natural care se obține din plantele lemnoase superioare, fiind compus în majoritate din celuloză și lignină. Pe lângă substanțele organice, în componența lemnului intră și substanțe anorganice (1 până la 1,5%). Datorită proprietăților fizice (duritate ridicată, ușurință în prelucrare) are cea mai mare aplicabilitate în industria construcțiilor. Cele mai valoroase opere de artă și de cult sunt obținute în urma prelucrării lemnului, acest meșteșug datând din cele mai vechi timpuri. Din păcate, datorită degradării în timp a lemnului, multe din obiectele de artă și de cult, cu valoare istorică, au dispărut. Un interes deosebit, în protecția lemnului sunt biotehnologiile a căror acțiune să nu modifice ecosistemul și să aibă durată în timp. Din studiile realizate, s-a constatat că degradarea lemnului în timp nu se datorează atât factorilor de mediu, cât mai ales acțiunii constante a fungilor. Produsele de sinteză cu acțiune antifungică s-au dovedit a fi ineficiente și cu efecte nocive asupra mediului. Lucrarea de față are ca scop promovarea biotehnologiilor în conservarea lemnului. Ciupercile antagoniste, emergente ciupercilor fitopatogene au început să prezinte un interes tot mai mare în protecția culturilor agricole cât și în protecția florei spontane. Micoparazitele *Trichoderma viride* s-au dovedit a fi inhibitori puternici pentru ciupercile fitopatogene care produc putregaiul alb și brun în lemn, cu degradarea ireversibilă a acestuia. Pentru a evidenția caracterul antagonist al *Trichoderma viride*, am realizat culturi duble cu diferite ciuperci fitopatogene pe medii agar și am urmărit creșterea/ inhibarea la diferite intervale de timp. Rezultatele au evidențiat o inhibiție puternică a *Coniophora puteana*, *Laetiporus sulphureus*, *Serpula lacrymans* și *Schizophyllum commune* în culturile duble cu *Trichoderma viride*. Ciupercile micoparazite au o

* Universitatea București, Facultatea de Biologie

rezistență crescută la condițiile de mediu, se înmulțesc ușor iar acțiunea lor este eficientă în inhibarea celor mai agresivi fitoptogeni care atacă lemnul.

Cuvinte cheie: lemn, biotehnologii, *Trichoderma viride*, antagonism, fungi fitopatogeni.

Abstract: Wood is a natural material which is obtained from the upper woody plants, consisting mainly of cellulose and lignin. In addition to the organic substances in the wood composition enters inorganic substances (1 to 1.5%). Due to the physical properties (high hardness, ease of processing) is the largest application in the construction industry. The most valuable works of art and worship are processed from wood, this craft dating from ancient times. Unfortunately, due to the degradation of the wood time many of the works of art and religious, of historical value, disappeared. A particular interest, the protection of wood are biotechnology whose action does not modify the ecosystem and have long lasting high. From the studies it was found that no time wood degradation is due to environmental factors, and especially the constant action of fungi. Synthesis of antifungal products have been shown to be ineffective, and harmful effects on the environment. This paper aims at promoting biotechnology in wood preservatives. Antagonistic fungus emerging phytopathogenic fungus began to present a increasing interest in protection of agricultural and the protection of spontaneous flora. Micoparazitele *Trichoderma viride* has been shown to be potent inhibitors of the phytopathogenic fungi that cause white and brown rot wood, its irreversible degradation. To highlight antagonist character of *Trichoderma viride*, I realized double cultures with different phytopathogenic fungi on agar medium and we analyzed the growth / inhibition at different time intervals. Results showed a powerful inhibition of *Coniophora puteana*, *Laetiporus sulphureus*, *Serpula lacrymans* and *Schizophyllum commune* in the double cultures *Trichoderma viride*. Micoparasites fungus are increased resistance to environmental conditions, multiply easily and their action is effective in inhibiting the aggressive attacking wood fitoptogens.

Keywords: wood, biotechnology, *Trichoderma viride*, antagonist, phytopathogenic fungus

Introducere

Cei mai frecvenți agenți biologici care produc degradări (de cele mai multe ori ireversibile), ale lemnului, sunt fungii și insectele xilofage. De cele mai multe ori, corpurile sporifere ale fungilor nu sunt prezente, motiv pentru care identificarea lor este imposibilă. Așa se întâmplă de exemplu, în cazul *Corticaceae* sau *Polyporaceae*. În funcție de modul de acțiune asupra lemnului, fungii pot fi grupați în două categorii:

1. Fungi a căror acțiune se limitează la consumarea substanțelor nutritive ale parenchimului, pereții celulari rămânând intacti (sau afectați într-o mică măsură). În acest caz apar colorații anormale pe suprafața lemnului.

2. Fungi a căror acțiune este profundă, descompunând materiile lignocelulozice din alcătuirea peretelui celular al lemnului. În acest caz, lemnul suferă

modificări profunde ale compoziției chimice și în final, prin putrezire, își pierde complet integritatea.

Putregaiurile încep printr-o rășcoacere, prin apariția de pete albicioase pe un fond brun-roșcat, delimitate prin linii în general negricioase, care îi dau aspectul marmorat (*Stereum purpureum*).

Ciupercile cu rol în descompunerea lemnului aparțin încrengăturii Basidiomycota și Ascomycota, și sunt organisme unice cu specificitate în degradarea componentelor peretelui celular al xilemului (celuloza, hemiceluloza, lignina și extractibile). Bazidiomicetele formează corpuri de fructificare pe lemn în urma procesului de diseminare a basidiosporilor prin înmulțire sexuată. În special, capacitatea de descompunere a polimerilor de lignină ce intră în componența lemnului, este în mare parte limitată la putregaiul alb produs de Bazidiomicete. Producerea putregiului alb al lemnului este posibilă datorită secreției de acizi organici, metaboliți secundari, metaloenzyme oxidoreductive, peroxidaze hem și laccaze, codificate de familii de gene divergente în aceste ciuperci. Putregaiurile maro produse de Basidiomycete se formează printr-un proces non-enzimatic de descompunere a celulozei din lemn și degradarea ligninei (Lundell T. K., 2010).

Analizele micromorfologice și chimice au arătat că putregaiul alb produs de anumite ciuperci provoacă delignificare foarte selectivă și extinsă. Caracteristica cea mai remarcabilă este că delignificarea și defibrarea nu se limitează numai la zona de buzunar, ci se extinde de-a lungul unei zone mari în interiorul trunchiului, ducând în timp la fenomenul de putrezire. Un rol decisiv în procesul de putrefacție produs de ciuperci, îl reprezintă conținutul de apă, capacitatea de umflare a lemnului, degradarea ligninei și supresia activității celulozolitice. Din analizele efectuate, prin diverse substanțe nutritive adăugate în probe, sursa de azot a fost singurul factor care a condus la degradarea celulozei aproape completă. Conținutul extrem de scăzut de azot (0.037 – 0.073% [greutate uscată]) în speciile de lemn investigate a fost cauza principală a delignificării extinse precum și suprimarea concomitentă a celulozei. Temperaturile scăzute, umiditatea ridicată și condițiile microaerobice menținute în trunchiurile descompuse, sunt discutate ca factori ecologici suplimentari care favorizează delignificarea (Dill I., 1986).

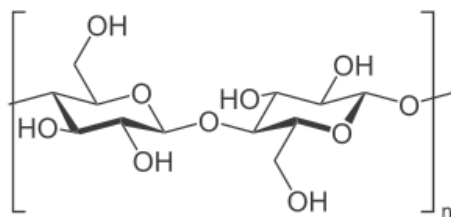


Fig. 1 Formula chimică a celulozei [după: <http://ro.wikipedia.org/wiki/Celuloz>]

Materialele lignocelulozice au în compoziție trei polimeri principali: celuloza, lignina, și hemiceluloză (Higuchi T., 1997). Celuloza este un polimer de celobioză

liniar și foarte ordonat (adesea cristalin) format din D-glucopiranozil- β -1,4-D-glucopiranoză, reprezentând peste (40–60)% din masa lemnoasă uscată. Aceasta are aceeași formulă brută ca și amidonul ($C_6H_{10}O_5$) $_n$, unde n poate atinge cifra miilor.

Fiecare unitate-D anhidroglucopiranoză posedă gruparea hidroxil la pozițiile C2, C3, C6, capabile de reacții tipice alcoolilor primari și secundari. Structura moleculară conferă celulozei proprietățile caracteristice: hidrofilicitate, chiralitate, degradabilitate, și variabilitatea chimică larg inițiat de reactivitatea mare donator de grupări hidroxil. Celuloza are o tendință puternică de a forma legături de hidrogen intra- și inter-moleculare prin grupările hidroxil de pe lanțuri liniare de celuloză, care rigidizează structura catenei și promovează agregarea într-o structură cristalină (Klemm D., 1998).

Lignina este un compus macromolecular aromatic formând o rețea tridimensională constituită din dimetoxilați, monometoxilați și non-metoxilați, unități fenilpropanoidici, derivați din alcooli *p*-hydroxycinnamyli, care dau naștere la o varietate de subunități inclusiv eteri și legături C-C. Lignina este foarte rezistentă la degradările chimice și biologice, conferind în același timp și rezistența mecanică a lemnului. Cea mai mare concentrație a acestui polimer este localizată în lamela mijlocie, acționând ca un liant între fibrele de lemn, dar este, de asemenea, prezentă în straturile din compoziția perete celular (în special peretele celular secundar), care formează, împreună cu hemiceluloza, o matrice amorfă în care fibrilele de celuloză sunt înglobate și protejate de biodegradare (Fengel D., 1984).

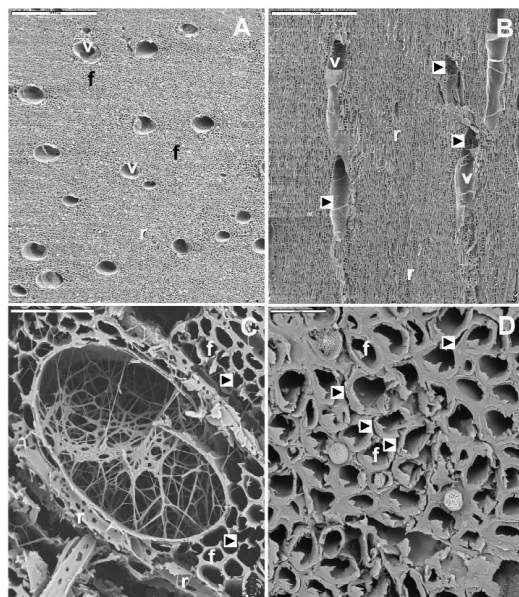


Fig. 1 Degradarea *in vitro* a speciei lemnoase *Eucalyptus globulus* sub acțiunea fungilor *Inocutis jamaicensis*. Imaginile au fost obținute la temperaturi scăzute prin microscopie electronică. (A, B): Secțiune transversală și tangențială(respectiv), prin lemn de esență tare, vasele mari (v), razele rdile le parenchimului (r) și fibe (f) (degrdarea inițială a lemnului cu insertia hifelor în vasele mari B). (C): descompunerea simultană a putregaiul-alb caracterizată prin degradarea puternică a tuturor componentelor peretelui celular, inclusiv cu abundența miceliului (cu mucilagiu extracelular)în interiorul unui vas. (D): Selectivitatea delignificării putregaiului-alb, caracterizată prin degradare preferențială a ligninei și separarea fibrelor datorită distrugerii lamelei mijlocii. Vârfurile negre ale săgeților în B și C indică hifele în

interiorul vaselor. Vârfurile săgeților albe în C și D arată degradarea peretelui celular și separarea fibrelor. Bars: 00 μ m in A and B, 50 μ m in C, and 20 μ m in D (după Fengel D).

A treia componentă structurală, hemiceluloza are un grad intermediar de complexitate și se compune din diferite resturi de pentoze și hexoze, care sunt adesea acetilate, formând lanțuri ramificate. De obicei, hemiceluloza din componența lemnului de esență moale este formată din glucomanani, în timp ce în lemn de esență tare este în principal formată din xilani cu o pondere variabilă de galactoză, arabinoză, ramnoză și unități variabile de acid metilglucuronic și grupări acetyl. Alte componente nestructurale de lemn includ compuși extractibili cu solvenți organici (așa-numitele extractibile), care pot fi fie polare (de exemplu fenoli și taninuri) sau nepolare (de exemplu, grăsimi și steroli), compuși solubili în apă (de exemplu, zaharuri și amidon), precum și proteinele și cenușă. Aceste componente, în general, reprezintă mai puțin de 5% din greutatea totală a lemnului ucat (Fengel D., 1984). În figura 1 A și B sunt reprezentate cele trei componente majore ale lemnului.

Tabelul 1. Caracteristicile anatomice și chimice ale diferitelor tipuri de ciuperci cu efect de descompunători și colorare a lemnului.

Descriere	Putregai alb	Putregai brun	Putregai moale	Fungi care colorează
Aspect și consistență	Decolorat, mai deschis la culoare decât lemnul, umed, moale, spongios, distrugere completă după degradare avansată	Brun, uscat, sfărâmițos, aspect de pulbere, ca și consistență fragil, spargere în cuburi, pierderea rezistenței din etapa inițială de degradare. Produce degradare uniformă.	De consistență moale în medii umede. Brun și sfărâmițos în medii uscate. În general, produce degradare uniformă în lemn.	Decolorează alburul (pete, puncte și patch-uri), albastru (rășinoase), negru (lemn de esență tare), roșu, sau alte culori. Decolorarea poate fi datorită colorării hifelor, sau ca răspuns fiziologic al lemnului la atacul fungic.
Degradarea componentelor peretelui celular	1. Putregaiul simultan: celuloză, hemiceluloză, lignină, Fragilitate la rupere 2. Degradarea selectivă: inițial apare în hemiceluloză și lignină, apoi în celuloză. Caracteristică fibroasă.	Celuloza și hemiceluloza, lignina ușor modificată. În unele cazuri, apare extinderea degradării în lemn de esență tare (inclusiv lamela mijlocie).	Celuloza și hemiceluloza, lignina ușor modificată.	Compuși extractivi din lemn și compuși solubili în apă (zaharuri și amidon).

Cracteristici anatomice	1. Putregaiul si- multan: Perete celulare atacat progresiv spre lu- men. Șanțurile de eroziune asociate cu hifele. 2.Degradarea se- lectivă: degradarea ligninei în lamela mijlocie și peretele secundar. Lamela mijlocie se dizolvă prin meca- nismul de difuzine (nu prin contact cu hifele), radial pere- telui celular.	Degradarea apare la o distanță mare de hife (mecanismul de difuzie). Întreg perete celular este atacat rapid cu fisuri și crăpături.	Atacul peretelui celular în proximi- tatea hifală Începe cu lumenul celular. 1.atacul în lumenul longitudinal bico- nical în peretele secundar. 2.eroziunea perete- lui secundar dins- pre lumen. Facultativ pu- tregaiul moale e produs de unele bazidiomicete.	Colonizarea afectează în primul rând parenchimul și canalele rășinoase (producerea de găuri).
Agenții cau- zali	1. Putregaiul simu- tan: Basidiomycetes (ex. <i>T. versicolor</i> , <i>Irpex lacteus</i> , <i>P. chrysosporium</i> și <i>Heterobasidium</i> <i>annosum</i>) și câteva Ascomycetes (ex. <i>Xylaria</i> <i>hypoxylon</i>). 2.Degradarea selectivă: Basidio- mycetes (e.g. <i>Ganoderma aus- trale</i> , <i>Phlebia tremellosa</i> , <i>C. subvermispora</i> , <i>Pleurotus</i> spp. și <i>Phellinus pini</i>).	Basidiomycetes (în exclusivitate) (ex. <i>C. puteana</i> , <i>Gloeophyllum tra- beum</i> , <i>Laetiporus sulphu- reus</i> , <i>Piptoporus betu- linus</i> , <i>Postia placenta</i> și <i>Serpula lacrimans</i>).	Ascomycetes (<i>Chaetomium</i> <i>globosum</i> , <i>Ustulina</i> <i>deusta</i>) și Deuteromycetes (<i>Alternaria alter- nata</i> , <i>Thielavia terrestris</i> , <i>Paecilomyces</i> spp.), și câteva bacterii. Câteva putregaiuri albe (<i>Inonotus hispidus</i>) și putregai-brun (<i>Rigi- doporus</i> <i>crocatu</i>) basi- diomycetes produc facultativ putregai-moale.	Ascomycetes (ex. <i>Ophiostoma</i> și <i>Ceratocystis</i> spp.) și Deuteromycetes (ex. <i>Aureobasidium pul- lulans</i> , <i>Phialophora</i> spp. și <i>Trichoderma</i> spp.)

Bazidiomicetele reprezintă cauza principală a putregaiurilor de lemn, datorită capacității lor de a degrada sau modifica lignina, printr-un proces enzimatic care își are originea în Devonian, evoluând în paralel cu evoluția plantelor vasculare (Eriksson K-EL, 1990). Putrezirea lemnului sub acțiunea bazidiomicetelor poate fi produsă de putregaiul alb și de putregaiul maro, caracterizarea făcându-e în principal funcție de aspectele macroscopice (Schwarze F.W.M.R., 2000), (Zabel R., 1992). Bazidiomicetele pot depăși dificultățile în descompunerea lemnului, inclusiv conținutul scăzut de azot din lemn sau prezența compușilor toxici și antibioticele.

Enzime oxidative extracelulare (oxidoreductazele) secretate de ciuperci sunt implicate în degradarea componentelor peretelui celular. Bazidiomicetele producătoare de putregai-alb se caracterizează prin capacitatea lor de a degrada lignina, hemiceluloza și celuloza, dând de multe ori naștere unui surplus de substanță celulozică albă. Datorită capacității Bazidiomicetelor de a degrada selectiv lignina sau simultan cu celuloză, au fost descrise două modele de putregai-alb, și anume, delignificare selectivă și putregai simultan (Fig. 1C, D) (Otjen L., 1986). În tabelul 1 sunt rezumate caracteristicile ciupercilor care atacă lemnul.

Deși numai Bazidiomicetes produc putregaiul-alb și putregaiul-marou, degradând lemnul în profunzime, Deuteromycetes (ciuperci imperfecte) pot coloniza lemnul în contact cu solul. Colonizarea ciupercilor pe lemn duce la scăderea rezistenței mecanice a acestuia, dând naștere la putregaiul moale care implică adesea bacterii (tabelul 1). Putregaiul moale poate să apară în condiții extreme de mediu (potențial ridicat sau scăzut de apă), care împiedică activitatea ciupercilor (Blanchette R. A., 2004).

Activitatea enzimatică a fungilor

Hidroliza celulozei se produce prin endoglucanaze și celobiohidrolaze denumite celulaze. Hidroliza hemicelulozei (un polimer mixt) se produce prin acțiunea xilanazei hidrolitice, mananazei și alte hidrolaze cu specificitate largă de substrat. Mineralizarea ligninei implică două peroxidaze, lignin-peroxidaza și Mn-peroxidaza dependentă și laccaza (un polifenoloxidază). Laccaza este un benzendiol-oxigenoxidoreductază având cofactor cuprul. Acceptorul de hidrogen este oxigenul din aer și este inhibată de acidul cianhidric, hidrogenul sulfurat și monoxidul de carbon. Laccaza în prezența oxigenului oxidează orto- și para-fenolii din componența ligninei. Laccaza diferă de peroxidaze prin faptul că aceasta nu necesită peroxid de hidrogen pentru a oxida substratul. Electronii sunt transferați la oxigenul molecular, formând apa. Enzima stochează 4 electroni și nu eliberează intermediari în calea de reducerea oxigenului. Cu peroxidazele, radicalii substratului produs de cataliza substratului suferă polimerizări, clivări, diverse reacții (Bucher V. V. C., 2004).

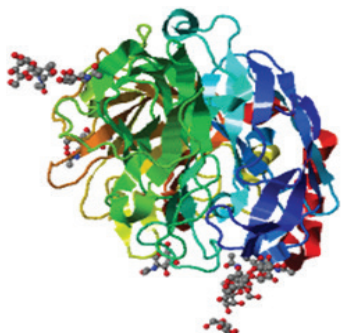


Fig. 3. Reprezentarea structurii cristaline a laccazei prin difracție X (1KLL)

Laccaza are un rol esențial în plante, ciuperci și insecte, în sinteza de pigmenți, morfogeneza fructelor și detoxifiere (Pérez J., 2002). Ciupercile care formează putregai-alb se caracterizează în principal prin producerea de laccază. Laccaza purificată din *Trametes versicolor* are cinci izoenzime diferite, în funcție de glicozilare. Enzima în forma activă conține patru atomi de cupru. Enzima prezintă leagătura 2,5-xilidină, cu rol de inductor al laccazei în cultura ciupercilor. Arylamina este un substrat foarte slab de reducere a enzimei. Mai multe resturi de aminoacizi fac interacțiunile hidrofobe cu inelul aromatic al ligandului. În plus, două ziduri polare cu grupul său amino. Prima este o histidină care coordonează ionii de cupru care funcționează ca acceptor de electroni primar. Al doilea este un aspartan cu rol de conservare în laccaza fungică. Enzima purificată poate oxida diferiți compuși hidroxilați ai familiei phenylurea herbicides. Aceste substraturi fenolice au afinități mai bune la pH 5 decât la pH 3, care ar putea lega de aspartan 2,5-xilidină (Bertrand T., 2002).

Lignin peroxidaza (LIP) și mangan peroxidaza (MNP) au fost descoperite în *Phanerochaete chrysosporium*. LIP degradează unități de lignină non-fenolice (până la 90% polimer), în timp ce MNP generează Mn^{3+} , care acționează ca un oxidant de difuziune pe unități fenolice sau non-fenolice de lignină prin reacții de oxidare a lipidelor (Bertrand T., 2002). MNP are cofactor hem și are nevoie de Ca^{2+} pentru activitate. Un al treilea tip de peroxidază lignicolă care combină proprietățile catalitice ale LIP și MNP este peroxidaza versatil (VP), descrisă în *Pleurotus* (Ruiz-Dueñas F. J., 1999).



Fig. 3. Reprezentarea structurii cristaline a lignin peroxidazei prin difracție X(1LLP PDB)

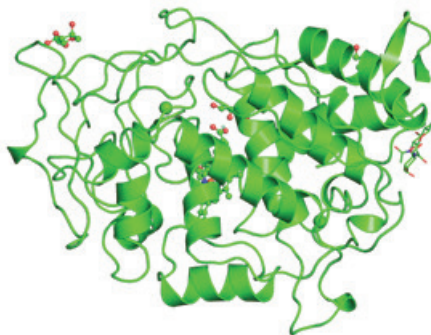


Fig. 4. Reprezentarea structurii cristaline a mangan peroxidazei prin difracție X(1lyzr PDB)

Aryl-alcohol oxidaza (AAO) este un dinucleotid flavină-adenină (FAD) ce conține enzime GMC (glucose-methanol-choline oxidase), aparținând oxidoreductazelor. AAO acționează asupra ligninei degradând-o prin producerea de peroxid de hidrogen necesar lignin-peroxidazelor. În *Pleurotus* sp, această peroxidă este

generată în ciclul de redox de *p* anisaldehydă, de metabolismul extracelular al fungului (Martínez A. T., 2005).

În general, activitatea enzimatică a fungilor patogeni este foarte dificil de a fi gestionată prin utilizarea de produse chimice. Acest lucru a condus la utilizarea fără discernământ a pesticidelor de sinteză și apariția mai multor factori de mediu, problemele economice și generarea unor tulpini noi cu virulență sporită. Astfel, interesul în găirea unor metode alternative în combatere fungilor patogeni, reprezintă o preocupare atât din partea consumatorilor cât și a industriei agro-alimentare. Controlul biologic este un instrument promițător în reducerea pesticidelor chimice poluante pentru mediu. Acesta este un proces complex ce presupune mai multe etape succesive, în general, inițiate de o teledetecție a gazdei care stimulează creșterea. Ulterior contactul se face între fungul antagonist și gazda patogenă (suprafața de contact) (Mishra B. K., 2011).

Biotehnologii

Trichoderma viride, o ciupercă foarte versatilă, cu rol de biocontrol și micoparazit pentru ciupercile fitopatogene, are o mare răspândire. *Trichoderma* este prezentă în habitate diverse cu o mare răspândire în sol. În ultimii ani, un succes considerabil a fost realizat prin utilizarea bioagenților fungici. Cu toate acestea, există o lipsă a fezabilității și unui șablon de exploatare comercială (Mishra B. K., 2011).

Trichoderma viride prezintă o serie de caracteristici: 1) are o reproductivitate sporită, permițându-i să supraviețuiască în condiții nefavorabile, 2) trăiește pe medii de cultură nepretențioase, 3) modificatori ai rizosferei prin schimbarea pH și / sau a populațiilor microbiene, 4) agent puternic inhibitor al ciupercilor fitopatogene, 5) promotori în mecanismul de creștere al plantelor și 6) promotori ai mecanismelor de apărare a plantelor (Ibarra-Medina V. A., 2010).

MATERIALE ȘI MOD DE LUCRU

Trichoderma viride a fost izolată de pe sol provenit din Grădina Botanică București. Identificarea a fost făcută pe baza caracterelor morfologice conform nomenclatorului publicat în Myco Bank [Rifai M.A., 1969]. Purificarea probelor s-a făcut în apă distilată după care s-a făcut pasajul în plăci Petri cu mediu specific de creștere PDA (Potato Dextrose Agar) și incubat la întuneric la temperatura de 4°C pentru păstrare.

Izolarea fungilor patogeni s-a făcut de pe construcții de lemn supuse degradării prin producerea de putrefacții. Au fost identificate mai multe specii conform nomenclatorului publicat în Myco Bank (Rifai M.A., 1969): *Coniophora puteana* (4), *Laetiporus sulphureus* (1), *Serpula lacrymans*, *Schizophyllum commune*. Probele purificate conform normelor în vigoare, au fost puse în plăci Petri cu mediu de creștere PDA și păstrate la temperatura de 4°C.

Pentru a observa efectul emergent al tulpinilor de *Trichoderma viride* asupra tulpinilor fitopatogene, am făcut co-culturi în plăcuțe Petri cu mediu PDA. Ca martor negativ am folosit placuțe fără inoculare de *Trichoderma viride*.

Plăcuțele Petri însămânțate cu co-culturi au fost puse la întuneric, la temperatura de 20°C. S-a măsurat diametrul de creștere l fitoptogenelor pe medii PDA cu culturi duble cu *Trichoderma viride* și pe medii fără agent inhibitor. Pentru a afla gradul de inhibare al micoparazitului, am făcut diferența între măsurătorile obținute din experimentele pralele.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tulpinile de *Trichoderma viride* au fost testate pentru specificitatea lor de antagonism împotriva unor agenți fitopatogeni cu acțiune de degradare ireversibilă asupra lemnului. Rezultatele indică faptul că tulpinile de *Trichoderma viride* au redus creșterea radială a tulpinilor de *Coniophora puteana* (4), *Laetiporus sulphureus*(1), *Serpula lacrymans* și *Schizophyllum commun*. Zona de atac indusă de *Trichoderma viride*, a crescut în timp ducând la distrugerea completă a miceliului fitopatogen.

Agenții de biocontrol s-au dovedit a gestiona eficient diferitele boli produse lemnului. Controlul biologic reprezintă ce mai eficientă măsură în combaterea fitopatogenilor și protecția ecosistemelor.

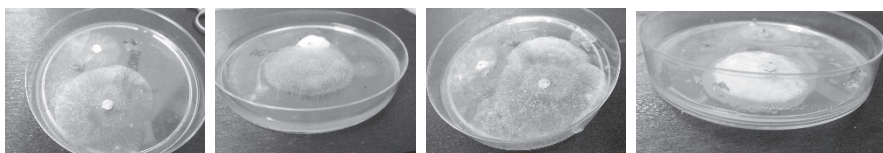


Fig. 5. Activitatea antagonistă a tulpinilor de *Trichoderma viride* față de tulpinile fitoptogene (de la stânga spre dreapta: *Coniophora puteana*, *Laetiporus sulphureus*, *Schizophyllum commun* și *Serpula lacrymans*)

Gradul de inhibiție al micoparazitului *Trichoderma viride* asupra fitopatogenelor este trecut trecut în tabelul de mai jos.

Tabel 2. Gradul de inhibiție al antagonistului *Trichoderma viride*:

Timp de acțiune (ORE)	<i>Trichoderma viride</i> Conținut/PDA	Gradul de inhibiție al fitopatogenilor (%)			
		<i>C. puteana</i>	<i>L. sulphureus</i>	<i>S. commun</i>	<i>S. lacrymans</i>
72	-	-	-	-	-
24	+	53.4	68.1	59.3	65.4
48	+	78.6	85.9	79.4	81.3
72	+	100	100	100	100

Inhibarea creșterii coloniilor fungice ptogene pe mediile de cultură duble cu antgoniștii, poate fi atribuită eliberării de enzime hidrolitice cum ar fi un 1–3-gluca-nază, chitinază, protează, celulază (Ezziyani et al., 2004) care au acțiune directă asupra peretelui celular patogen (Rey et al., 2000). Liza indusă de aceste activități enzimice depinde de conținutul de melanină al gazdei, iar melanizarea este direct legată de dezvoltarea fungică și metabolizii volatili (Dal et al., 1997), (Brozova, 2004).

Speciile de *Trichoderma viride* au dezvoltat mai multe mecanisme antagoniste față de agenți fitopatogeni (Howell, 2003), (Bogumił A., 2013) care includ: 1) concurs pentru substanțe nutritive și spațiu; 2) secreție de compuși antimicotici cum ar fi trichodermin, tricotecene, trichorzianins sau gliotoxins; 3) efecte toxice indirecte datorată compușilor volatili și 4) capacitatea dezvoltării unor proprietăți de micoparazit.

Caracterul puternic antifungic dezvoltat de *Trichoderma viride* prin mecanisme multiple, ne poate sugera importanța utilizării acestor tulpini în protejarea obiectelor din lemn expuse în natură, înlocuind astfel substanțele de sinteză al căror efect s-a dovedit a fi ineficient în timp dar și nociv pentru mediu înconjurător.

BIBLIOGRAFIE

- Blanchette R. A., Held B. W., Jurgens J. A., McNew D. L., Harrington T. C., Duncan S. M., Farrell R. L. 2004. Wood-destroying soft rot fungi in the historic expedition huts of Antarctica. APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Mar. 2004, p. 1328–1335.
- Bertrand T., Jolivald C., Briozzo P., Caminade E., Joly N., Madzak C., Mougou C. 2002. Crystal structure of a four-copper laccase complexed with an arylamine: insights into substrate recognition and correlation with kinetics. Journal: (2002) Biochemistry 41: 7325–7333.
- Bogumił A., Paszt L. S., Lisek A., Trzciński P., Harbuzov A. 2013. Identification of new *Trichoderma* strains with antagonistic activity against *Botrytis cinerea*. Folia Horticulturae. 2013; 25:2.
- Broda P., Birch P.R., Brooks P.R., Sims P. 1996. Lignocellulose degradation by *Phanerochaete chrysosporium*: gene families and gene expression for a complex process. Mol Microbiol. 1996 Mar; 19(5):923–32.
- Brozova J. 2004. Mycoparasitic fungi *Trichoderma* spp. in plant protection. Plant Protection Science 2:63–74.
- Bucher V. V. C., Hyde K. D., Pointing S. B., Reddy C. A. 2004. Production of wood decay enzymes, mass loss and lignin solubilization in wood by marine ascomycetes and their anamorphs, 2004 Fungal Diversity 15: 1–14.
- Dal B.G.M., Mónaco C.I., Chaves A. R. 1997. Efecto de los metabolitos volátiles de *Trichoderma harzianum* sobre el crecimiento de hongos fitopatógenos procedentes del suelo. Revista Iberoamericana de Micología 14:131–134.
- Dill I., Kraepel G. 1986. Palo Podrido: Model for extensive delignification of wood by *Ganoderma applanatum* APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Dec. 1986, p. 1305–1312.
- Eriksson K-EL, Blanchette RA, Ander P. 1990. Microbial and enzymatic degradation of wood components. Springer-Verlag, 1990, Berlin.

- Ezziyani M., Pérez S.C., Sid A. A., Requena M.E., Candela M.E. 2000 *Trichoderma harzianum* como biofungicida para el biocontrol de *Phytophthora capsici* en plantas de pimiento (*Capsicum annum* L.) *Anales of Biology*, 26:35–45.
- Fengel D., Wegener G. 1984. *Wood: chemistry, ultrastructure, reactions*. De Gruyter, Berlin, 1984.
- Howell C. R. 2003. Mechanisms employed by *Trichoderma Spp.* in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. *American Phytopathological Society*, 2003, Vol. 87 No. 1.
- Higuchi T. 1997. *Biochemistry and molecular biology of wood*. Springer Verlag, 1998, London.
- Ibarra-Medina V. A., Ferrera-Cerrato R., Alarcón A., Lara-Hernández M. E., Valdez-Carrasco J. M. 2010. *Revista Mexicana de Micología*, 2010, 31:53–63.
- Klemm D., Philipp B., Heinze T., Heinze U., Wagenknecht W. 1998. *Comprehensive cellulose chemistry. Fundamentals and analytical methods*. Vol. 1. 1998, Weinheim, Germany: WILEY-VCH. 266.
- Lundell TK, Mäkelä MR, Hildén K. 2010. Lignin-modifying enzymes in filamentous basidiomycetes—ecological, functional and phylogenetic review. *Basic Microbiology*, 2010 Feb;50(1):5–20.
- Martínez A. T., Speranza M., Ruiz-Dueñas F.R., Ferreira P., Camarero ., Guillén F., Martínez M. J., Gutiérrez . del Río J. C. 2005. Biodegradation of lignocellulosics: microbial, chemical, and enzymatic aspects of the fungal attack of lignin. *INTERNATIONAL MICROBIOLOGY* (2005) 8:195–204.
- Mishra B. K., Mishra R. K., Mishra R. C., Tiwari A. K., Yadav R. S., Dikshit A. 2011. Biocontrol efficacy of *Trichoderma viride* isolates against fungal plant pathogens causing disease in *Vigna radiata* L. *Scholars Research Library Archives of Applied Science Research*, 2011, 3 (2):361–369.
- Otjen L, Blanchette RA .1986. A discussion of microstructural changes in wood during decomposition by white rot basidiomycetes. *Can J Bot* 64:905–911.
- Pérez J., Muñoz-Dorado J., de la Rubia R. T., Martínez J. 2002. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int Microbiol*, 2002, 5:53–63.
- Rey M., Delgado-Jarana J., Rincon A. M., Limón M. C., Benítez T. 2000. Mejora de cepas de *Trichoderma* para su empleo como biofungicidas. *Revista Iberoamericana de Micología* 17: S31–S36.
- Rifai MA. *Mycol. Pap.* 1969; 116:1–56.
- Ruiz-Dueñas F.J., Martínez M.J., Martínez A.T. 1999. Molecular characterization of a novel peroxidase isolated from the ligninolytic fungus *Pleurotus eryngii*. *Mol Microbiol* 31:223–235.
- Shimada M., Takahashi M. 1991. Biodegradation of cellulosic materials. In: Hon DNS, Shiraishi N (eds) *Wood and cellulosic chemistry*. Marcel Dekker, NY, 1991, pp 621–663.
- Sjostrom E. 1993. *Wood chemistry. Fundamentals and applications*. Second edition ed. 1993, San Diego: Academic press. 292.
- Schwarze FW, Engels J, Mattheck C. 2000. *Fungal strategies of decay in trees*. Springer, Berlin.
- Zabel R, Morrell J. 1992. *Wood microbiology: Decay and its prevention*. Academic Press, London.

PROGRAMME

**International Symposium
„DROBETA. ARCHAEOLOGY AND HISTORY”
FIRST EDITION
IRON GATES REGIONAL MUSEUM**

Drobeta Turnu Severin, 13–14 November 2014

Thursday November 13, 2014

12⁰⁰–13⁰⁰ – Arrival and accommodation guests

Boulevard Pension – Drobeta Turnu Severin,

Address: Avenue Tudor Vladimirescu no. 189

13⁰⁰–14⁰⁰ – Lunch

14⁰⁰–14³⁰ – The official opening

Boulevard Pension – Drobeta Turnu Severin,

Address: Avenue Tudor Vladimirescu no. 189

Words of welcome

Ph.D. cand. Doinița Mariana Chircu – Manager of Iron Gates Regional Museum

Law. Aladin Georgescu – President of Mehedinți County Council.

Law. Adriana Bădănoiu – vice President of Mehedinți County Council

Prof. Marius Screciu – vice Mayor of the Drobeta Turnu Severin City.

14³⁰–15⁰⁰ – Book presentation

Ph. D. Constantin C. Petolescu – *Dacia. Un mileniu de istorie*, ediție revizuită și adăugită, editura Academiei Române, București, 2014.

15⁰⁰–20³⁰ – Works sections

17³⁰–18⁰⁰ – Coffee break

20³⁰ – Dinner

Boulevard Pension – Drobeta Turnu Severin,

Address: Avenue Tudor Vladimirescu no. 189

IV. Section of conservation and restauration cultural patrimony

Moderators: Maria Mățu, Ion Catană

Petcu Velinca – (Museum of Banat – Timisoara)

– *Restoring the link at 1811 Ceasoslov.*

(Restaurarea legaturii la Ceasoslov, 1811).

Bujancă Luminița – (Museum of Banat – Timișoara)

– Treatment and restoration the block of book on unopened volume printings of the nineteenth century.

(Tratarea și restaurarea blocului de carte pe volum nedesfăcut a unor tipărituri de secol XIX).

Maria Mătu – (Museum of Banat – Timisoara) – MECIPT 1.

Ph. D. cand. Horațiu Roman – (Bucharest University – București)

– Geomonuments in North Gorj (between Runcu and Schela) – durability, restoration and conservation.

(Geomonumente din Gorjul de Nord (între Runcu și Schela) – durabilitate, restaurare și conservare).

Elena Manuela Pătruțescu – (Iron Gates Regional Museum – Drobeta Turnu Severin)

– Case study on a sample of 391 documents with stationery support from Iron Gates Regional Museum's collections.

(Studiu de caz privind un lot de 391 documente cu suport papetar din colecțiile Muzeului Regiunii Porților de Fier).

Ph. D. cand. Cristina Scărlătescu – (Brukenthal National Museum – Sibiu)

– – Degradation of the elements composing the polyptych altar from Proștea Mare, Alba County, caused by improper interventions of restoration.

(Degradări ale elementelor care compun altarul poliptic de la Proștea Mare, jud. Alba, determinate de intervenții de restaurare necorespunzătoare).

Ion Catană, Ion Cernitoiu – (County Museum „Alexandru Ștefulescu” – Târgu-Jiu)

– Completion of the tipodimensioning painting deposit at the Art Museum from Târgu Jiu.

(Finalizarea tipodimensionării depozitului de pictură de la Muzeul de Artă din Târgu Jiu).

Eugen Gavril Văcuță – (Iron Gates Regional Museum – Drobeta Turnu Severin)

– Fragmentation and restoration.

(Fragmentare și restaurare).

Ștefan Constantin Ionescu – (Sibiu Patriarchy – Sibiu)

– The issue of stabilization and structural consolidation of wooden support of some brancovenian icons, seventeenth and eighteenth century. Case Study.

(Problematika stabilizării și consolidării structurale a suportului din lemn al unor icoane brancovenești, sec. al XVII–XVIII lea. Studiu de caz).

Ioan Rotărescu – (Peleş National Museum) – Stained glasses. Restoration Technologies.

(Vitrării. Tehnologii de restaurare)

Leonard Fulău – (National Museum of Romanian Literature – București)

– From the rare book collection of the National Museum of Romanian Literature.

(Din colecția de carte rară a Muzeului Național al Literaturii Române).

Alecsandrina Elena Cincă – (Iron Gates Regional Museum – Drobeta Turnu Severin)

– Restoring a ceramic urns from M6, Gârla Mare 2012.

(Restaurarea unei urne funerare de ceramică din M6, Gârla Mare 2012).

Constantin Scărlătescu – (Brukenthal National Museum – Sibiu)

– Restoration of two icons on wood panel with coffer.

(Restaurarea a două icoane pe panou de lemn cu sipet).

Cristina Miha, Ph. D. cand. Cristina Scărlătescu – (Lucian Blaga University; Brukenthal National Museum – Sibiu)

– Restoring of royal county lord epitaph Valentinus Seraphine.

(Restaurarea epitafului judeului regal Valentinus Seraphin).

Ph. D. cand. Roman Luminița – (Bucharest University – București)

– *Suggested methods for restoring wooden monuments altered under the action of fungi.*

(Propunere de metode pentru restaurarea monumentelor din lemn alterate sub acțiunea fungilor).

Ph. D. cand. Roman Luminița – (Bucharest University – București)

– *Treatment of wooden objects using compounds from plant extracts with antifungal effect.*

(Tratamentul obiectelor de lemn folosind compuși din extract de plante cu efect antifungic).

Ph. D. cand. Bogdan Alexandrescu – (Bucharest University – București)

– *The usage of geophysical non-intrusive survey and 3D modelling methods on the shelf area of the romanian coast, regarding the investigation and conservation of the archaeological sites.*

(Utilizarea studiilor geofizice non-intruzive și 3D în zona de șelf a litoralului românesc, în ceea ce privește investigarea și conservarea siturilor arheologice).

Marin Bîzoi – (National Technical Museum „Dimitrie Leonida” – București)

– *Aspects of the restoration of metal parts.*

(Aspecte ale restaurării unor piese de metal).

Adela Gabriela Dumitru – (Museum of Oltenia – Craiova)

– *Environmental factors on some Geto-Dacian iron spear peaks.*

(Acțiunea factorilor de mediu asupra unor varfuri de lance geto-dacice din fier).

Irinela Firan – (Museum of Oltenia – Craiova)

– *Methods and techniques of restoration applied to an object of worship.*

(Metode și tehnici de restaurare aplicate unui obiect de cult”).

Florica Tarnoschi – (Research Institute of Eco-museums – Tulcea)

– *Restore a Chinese ceramic bowl.*

(Restaurarea unui vas chinezesc din ceramică).

Velici Petti (Petre Scurtu) – (Artists Union of Romania, Râmnicu Vâlcea Branch)

– *Conservation-restoration of the royal doors, sash II right. Theoretical and practical conservation and restoration work.*

(Conservarea-restaurarea unei uși împărătești, canatul II dreapta. Fundamentarea teoretică și practică a lucrării de conservare și restaurare).

Constantin Țanea – (Vâlcea County Museum „Aurelian Sacerdoțeanu”- Râmnicu Vâlcea).

– *Craft Support – Study on wooden icons collection of The Museum Complex Măldărești Vâlcea.*

(Suport meșteșug – Studiu asupra colecției de icoane pe lemn din Complexul Muzeal Măldărești Vâlcea).

Friday, November 14, 2014

8⁰⁰–8⁰⁰ – Breakfast

9⁰⁰–14⁰⁰ – Documentary trip: route Strehaia – Broșteni – Baia de Aramă – Ponoarele – Drobeta Turnu Severin, Mehedinți County.

14⁰⁰–15⁰⁰ – Lunch

15⁰⁰–16⁰⁰ – Leaving guests

