

Posibilitățile restaurării obiectelor din pergament și piele netăbăcită; consecințele tratamentelor de restaurare asupra obiectelor de artă

Ildikó Kozocsa Beöthyne – Márta Bendefy Kissné – Marianne Érdi – Katalin Orosz

Introducere¹

În seifurile Bibliotecii Universității din Budapesta, timp de decenii, s-au păstrat 35 de codice, în stadii diferite de deteriorare. Printre ele se află și 12 volume „Corvina”, de mare valoare.

Aceste manuscrise, datând din sec. 14–15, după ocuparea Budei de către turci, au fost duse la Istanbul. Datorită condițiilor nefavorabile de depozitare, aceste codice s-au deteriorat, din cauza umidității excesive au fost atacate de ciuperci, bacterii și alți factori organici patogeni. Cele 35 de volume au fost date înapoi Ungariei în 1877 de către sultanul Abdul Hamid II, ajungând astfel în Biblioteca Universității din Budapesta.²

Premergător restituirii, acestea au fost restaurate „de urgență”. Probabil, fiind dezintegrate, copertele originale ale cărților au fost legate din nou, cu materiale noi. Starea lor s-a agravat și mai mult în Biblioteca Universității, dezintegrarea lor totală fiind iminentă. Din ordinul Ministerului Culturii ungare, specialiștii Laboratorului Bibliotecii Naționale „Széchenyi”, în strânsă colaborare cu alte instituții,³ au inițiat în anul 1983 programul „Corvina”, care și-a propus ca scop examinarea posibilităților de restaurare a pergamentului, precum și stabilirea modalităților și tehnicilor de restaurare. Examinările și experimentele vizau dezinfectarea, consolidarea, fixarea materialelor și a foliilor, precum și completarea acestora.

Atunci s-a elaborat și s-a experimentat tehnologia și rețeta turnării pastei de pergament.⁴ Rezultatul acestui program a fost restaurarea a 31 de volume de codexuri din pergament,⁵ de către specialiștii Bibliotecii Naționale

„Széchenyi” și ai Bibliotecii Universitare din Budapesta.⁶

În anii 1970-80, în domeniul restaurării obiectelor din piele, istorice și etnografice, s-au generat mai multe rezultate teoretice și practice. În decursul anilor s-au acumulat multe experiențe și s-au formulat noi idei și opinii, din care motive trebuie să reexaminăm importanța și locul restaurării pergamentului și a pielii netăbăcite, tehnicile și metodele folosite în restaurare, rezumând cunoștințele noastre și rezultatele cercetărilor ultimilor ani.

Prezenta lucrare se bazează pe cercetările făcute de restauratorii Universității de Arte decorative, pe munca cu studenții, pe studiile de specialitate, astfel bazându-ne și pe rezultatele altor colegi.

În cele ce urmează vom prezenta deteriorări specifice unor categorii de obiecte culturale din pergament sau piele netăbăcită, problemele apărute în procesul restaurării, materialele utilizabile în restaurare și vom vorbi despre avantajele și dezavantajele metodelor de restaurare.

Scopul restaurării, considerații etice

Majoritatea obiectelor din pergament sau piele netăbăcită se află în colecțiile muzeelor, arhivelor sau bibliotecilor, dar și în proprietate privată. Intervenția restauratorului pentru tratarea lor, pe lângă starea de sănătate și materialele folosite, este influențată de multe ori și de tipul colecției, a formei de proprietate, precum și de prezentarea ulterioară a obiectelor, modul și scopul folosinței acestora. De aceea, este primordial necesară stabilirea scopului și a procentului restaurării, de preferat cu consultarea cu proprietarii obiectului, sau cu muzeologul, bibliotecarul, istoricul de artă.

Documente arhiviste

În cazul documentelor și actelor din arhive, o cerință primordială este păstrarea cât mai bună a informației purtate de acestea, fără pierderi sau lipsuri, precum și păstrarea autenticității documentului. Acest lucru este valabil și în cazul în care documentul este păstrat de muzee sau biblioteci.

În cazul cărților din biblioteci, cea mai importantă cerință este păstrarea condiției fizice, a funcționalității și esteticii cărții. Păstrarea materialului, a structurii și

¹ În prezenta publicație autorii publică două lucrări similare ca temă, care pentru o prezentare mai eficientă a tematicii apar sub două titluri diferite. Prima se ocupă cu pergamentul și pielea netăbăcită, cunoștințele de bază și procesele chimico-biologice apărute pe parcursul deteriorării și restaurării; prezentul material se ocupă cu posibilitățile și limitele restaurării, modulele și materialele de restaurare.

² Despre istoricul acestor codice mai multe informații: http://konyvtar.elte.hu/letoltesek/Egyetemi_Könyvtar_fuzet.pdf.

³ Programul a fost sprijinit și de specialiștii și profesorii din Compania de cercetare și dezvoltare a industriei de piele și încălțăminte, Institutul de cercetare a industriei hârtiei, Institutul de cercetare a industriei textile, Universitatea „Eötvös Loránd”, Muzeul Național, precum și specialiștii și profesorii ai Universității de Arte plastice.

⁴ Wouters 2000. p. 81.

⁵ Dintre aceste codice, 27 de volume sunt în posesia Bibliotecii Universității, iar 4 volume în posesia Bibliotecii Naționale „Széchenyi”. Beöthyne Kozocsa 1991–1993.

⁶ Restauratorii care au lucrat în programul „Corvina” din Biblioteca Națională Széchenyi: Beöthyne Kozocsa Ildikó, Ballagó Lászlóné, Czizler Mária, Csillag Ildikó, Farkas Csilla, K. Horváth Ágnes, Lente Zsuzsa, M. Ádám Ágnes, (BEK): Szlabey Györgyi. Experimentele și rezultatele vezi B. Kozocsa 1992.

conținutului acestuia, sunt deopotrivă imperative. Funcționalitatea, utilizarea cărților din biblioteci, este necesară și ulterior, și după restaurare.⁷

În situația obiectelor muzeale, putem distinge trei mari categorii: opere de artă, obiecte de uz sau ornamentale, și obiecte de cult.

În cazul restaurării operelor de artă plastică (miniaturi, pasteluri), atât păstrarea integrității fizice și a materialelor originale, a aspectului estetic, cât și păstrarea și prezentarea mesajului artistic reprezintă o cerință primordială. O cerință foarte frecventă din partea istoricilor de artă este curățirea lor de impurități iritante, pete.

La obiectele de uz și de ornament cerința de fond este păstrarea integrității fizice, a funcționalității, prezentarea modului de utilizare, iar păstrarea funcției uzuale și a semnelor de folosință este tot atât de necesară. În multe cazuri nu este o cerință primordială aspectul estetic al obiectului, păstrarea urmelor de folosință (deformare, patină nobilă), este un deziderat (dacă nu dăunează materialului).

Obiecte spirituale, obiecte de cult se află de obicei în colecțiile etnografice. Au o valoare spirituală specială, care trebuie fie luată în calcul atunci când sunt depozitate, restaurate, prezentate. Printre acestea se numără obiectele specifice șamanismului (tobe, veșminte, totemuri). În proiectarea și planificarea restaurării, a intervențiilor și a tratamentelor, trebuie respectată credința culturii respective și consultarea prealabilă cu descendenții acestora. În cazul obiectelor spirituale nu este admis din partea acestor comunități anumite tratamente, nefiind acceptabile anumite materiale (tratament cu antiseptice, materiale „necurate”, nepregătite după ritual, „ne cușer”, completări tabu etc.).⁸

Este de importanță primordială ca resturile corpului uman, să fie tratate cu respect și pioșenie. (Mumiile, craniile indienilor din America sau maori din Noua Zeelandă).

Posibilitățile și limitele restaurării

Deși fazele restaurării, modul de operare, instrumentele și soluțiile aplicate diferitelor obiecte din pergament și piele netăbăcită sunt asemănătoare, totuși în cazul multora, rezolvarea problemelor poate diferi de la un caz la altul.

Pentru alegerea soluționării optime de conservare-restaurare, trebuie să cunoaștem nu numai caracteristicile și comportamentul materiei prime a obiectului, ci și a materialelor și chimicalelor, soluțiilor folosite în cursul restaurării, impactul tratamentelor asupra obiectului, avantajele și dezavantajele acestora.

Din această cauză, în cele ce urmează, descriem fluxul unei restaurări în general, concepând din nou, după cunoștințele noastre din prezent, posibilitățile pe care le avem la dispoziție pentru dezinfectare, curățire, fixarea materialelor colorate, consolidarea și completarea perga-

mentului și a pielii, remediarea distorsiunilor și efectul pe care îl au toate aceste procedee și soluții asupra pergamentului și a pielii neprelucrate.

Cauzele infecțiilor microbiologice, funcțiile de viață ale bacteriilor și mucegaiurilor

Factorii patologici biologici pentru obiectele din pergament și piele netăbăcită sunt insectele, bacteriile și mucegaiul.

Insectele în general distrug materialele obiectului fizic, iar microorganismele descompun chimic materialele organice. Contra infestării cu insecte este indicată apărarea prealabilă (controale, curățenie), precum și dezinfectarea totală a depozitelor. Despre posibilitățile, avantajele și pericolele metodelor acestora, relatează amănunțit literatura de specialitate.⁹

Potrivit experienței, foarte rar ajung în laboratoarele de restaurare obiecte din pergament și piele netăbăcită cu atac activ de insecte, astfel încât prezenta lucrare nu tratează procedeele specifice acestora.

Infestarea microbiologică este însă mult mai frecventă, dar faptul că este vorba de o infestare activă sau nu de mucegai viu ori bacterii, nu se poate constata la o simplă examinare. Putem fi siguri de aceasta, numai atunci când infestarea este înglobată recent în material, și dacă este însoțită și de umiditate. Din aceste motive, rezumăm funcționarea microorganismelor dăunătoare, dezinfectantele care pot fi folosite, impactul acestora asupra materialelor, a pergamentului și a pielii netăbăcite.

Bacteriile sunt organisme unicelulare fără nucleu și metabolism, care prezintă forma cea mai primitivă a vieții vegetale. Nutrimentul necesar este dobândit din descompunerea materialelor neorganice și organice. Descompunerea o fac cu ajutorul unor enzime, în prezența oxigenului sau fără oxigen. Pentru materialele organice bacteriile așa zis heterotrofe¹⁰ prezintă un pericol pentru că se hrănesc cu substanțe organice sintetizate de alte organisme sau de materiale degradate.

Bacteriile se înmulțesc prin divizare, în condiții de mediu optime, foarte rapid.¹¹ În celule se formează un spor, numit endospor, celulă reproducătoare asexuată, care servește la răspândirea și supraviețuirea microorganismului în condiții nefavorabile. Metabolismul și conținutul de apă al acestuia este minimal, este o formă latentă de viață, care este rezistentă și în mediu extrem, cald și uscat. În momentul când condițiile din mediu devin favorabile, condiția de spor se schimbă în formă vegetală, însă atunci nu mai sunt termorezistenți și au nevoie de umezeală. Bacteriile sunt viabile într-o limită largă de temperatură, (0–45°C), dar viețuiesc numai pe materiale

⁷ Funcționalitatea, cerința de fi folosite este necesară și în cazul cărților din bibliotecile din muzee, însă în unele cazuri, cum ar fi păstrarea lor în colecții muzeale, ca obiecte de artă, aceasta nu este neapărat indispensabilă.

⁸ Kite – Tomson, 2007. p. 184.

⁹ Gilberg 1990, Morgós 2001, Brokerhof et al 2007, Strang 2012.

¹⁰ Se numesc heterotrofe, fiindcă sunt organisme care se hrănesc numai cu substanțe organice, nu au capacitatea de a sintetiza substanțele organice din cele anorganice.([http://www. DEX online](http://www.DEXonline))

¹¹ Sunt capabili să se înmulțească numai în câteva ore, să se dubleze cantitativ, prin divizare, producând milioane de noi celule.

organice cu umiditate proprie ridicată. Pentru înmulțirea lor este nevoie de umiditate relativă (UR) 100%, și umiditate ridicată a substratului.¹² Cele mai multe bacterii se dezvoltă foarte bine în mediu ușor bazic. (pH = 7,2–7,5) Degradarea specifică cauzată de bacterii este putrezirea, care este procesul de descompunere cu enzime a materialelor de natură animală cu umiditate ridicată. Cu această descompunere ne întâlnim în cazul obiectelor arheologice din piele, care s-au aflat mult timp în solul umed. Colagenul poate fi descompus de foarte puține bacterii (specia *Clostridium*)¹³ din cauza structurii sale stabile, din lanțuri transversale și tridimensionale. Pergamentul, din cauza specificului ușor bazic, este mai periclitat dacă se păstrează în condiții de umezeală foarte ridicată, timp îndelungat, adică dacă în porii săi se află prea multă apă capilară.¹⁴

Mucegaiurile sunt ciuperci saprofite sau parazite, microorganisme vegetale cu nucleu de celulă, fără clorofilă, heterotrofe, care se dezvoltă pe suprafața substanțelor organice și care se înmulțesc prin spori.¹⁵ Celulele cu membrană stabilă se divizează într-o direcție, sunt speciale și creează filamente lungi (hife). Aceste filamente alcătuiesc miceliul ciupercilor, care sunt de culori diferite și apar pe suprafața substratului. Fungii care produc descompunerea, degradarea materialelor organice a obiectelor de artă, sunt din specia așa zisei ciuperci cu conidie (Deuteromycota), care prin înmulțire asexuată produc conidii, care se află pe vârfurile hifelor, forma și culoarea lor fiind specifice speciei de mucegai. Sporii de dimensiuni foarte mici, plutesc în aer, se răspândesc, se stabilesc pe suprafața materialelor și în condiții prielnice se reproduc, ciclul se reia și în faza vegetativă produc mii și mii de conidii. Asemănător bacteriilor, sunt capabile să supraviețuiască și în condiții extreme, rămânând viabile. Mucegaiurile dobândesc din substrat nutrimentul necesar funcționalității, adică din descompunerea materialului organic a obiectului de artă. Pentru aceasta, produc enzime și acizi organici, pe care le numim substanțe primare ale metabolismului. Tot de această categorie aparțin și substanțele care reglează umiditatea internă a substratului (glicerina). Substanțele produse în urma descompunerii materialelor organice, pigmentii,¹⁶ rezultați din dezvoltarea mucegaiului, dar și substanțe olfactive, care emană mirosuri, și cele antigen (de natură proteică), și antibiotice, sunt produsele secundare ale metabolismului. Aici aparțin și substanțele toxice, muco-polizaharidele, care pot provoca alergii ale căilor respiratorii la om.

Mucegaiul poate absorbi zaharurile simple (monozaharide), aminoacizi liberi din substrat, dar pentru formarea peptidelor și a dizaharidei, trebuie să le reducă în aminoacizi și zaharuri simple. Pentru metabolism, el are nevoie de o mare umiditate, pe care o absoarbe din mediu. Materialele organice cu conținut de proteine din obiectele de artă sunt bune pentru germinarea mucegaiului, numai dacă umiditatea mediului este de 70%, sau peste, un timp îndelungat. Însă cantitatea și concentrația materialelor dizolvate sunt de asemenea factori hotărâtori, pe care îi putem corela cu activitatea de apă.¹⁷ Mucegaiurile pot folosi numai apă cu activitate 0,7–0,98. În apa pură și în lichide cu substanțe ce reduc umiditatea sub 0,7, nu se mai reproduc. Mucegaiurile așa numite xerofile (care sunt rezistente la secetă), se pot reproduce între valori de 0,7–0,9. Acestea au conidii cu umiditate ridicată, care după germinare produc glicerină în substraturi și prin aceasta sunt capabile să regleze umiditatea necesară. Mucegaiurile naxerofile, au conidii cu umiditate scăzută, astfel ele pot încolți doar la valori mai mari de umezeală, 0,98. Însă dacă se dezvoltă și acestea pot regla umiditatea din substrat.¹⁸ Unele mucegaiuri des întâlnite pe materiale organice, aparținând genului *Aspergillus*, sunt xerofile: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus funingatus*. Germinarea mucegaiului ca și în cazul bacteriilor, este influențată și de parametrii chimici ai mediului. Pentru dezvoltarea mucegaiului pH-ul optim al mediului este în partea acidă, între 3–7%, dar se poate dezvolta și într-un cadru mai larg, între pH 2–9%. pH-ul substratului este influențat și de mucegaiuri, fiindcă ele produc acizi metabolici (acid citric), însă dacă valorile pH-ului pe substrat sunt între 4–7%, atunci toate mucegaiurile se pot dezvolta. Aceasta poate fi cauza faptului că pe obiectele din pergament și piele se dezvoltă mai des mucegaiul decât bacteriile. Speciile de mucegai sunt capabile să se dezvolte între limite foarte largi de temperatură, dar temperatura influențează viteza germinării. Mucegaiurile se pot clasifica după rezistența lor la temperatură în trei categorii: specii termorezistente, rezistente la ger, mezofile (temperaturi medii), și xerofile (rezistente la temperaturi înalte).

În general deci, se poate spune că dintre speciile nocive obiectelor de artă speciile *Aspergillus* se dezvoltă și la temperaturi ridicate, dar totodată nu necesită umiditate ridicată, ca speciile *Penicilium*. Cele din urmă se pot dezvolta și la temperaturi joase, în camerele frigorifice sau pe alimentele din frigider.¹⁹ În cazul materialelor organice (proteine) se pot dezvolta ambele specii.²⁰

¹² Substratul este materialul pe care se dezvoltă microorganismul și îl dezințează, folosindu-l ca nutriment

¹³ Kastaly 2010. pp. 9–15.

¹⁴ Un bun exemplu sunt câteva exemplare de codice aduse înapoi din Turcia, în care s-au descoperit actinomicete, microorganisme înrudite cu bacteriile. (Beóthyné Kozocsa 1992. p. 13.)

¹⁵ Nu se încadrează nici în specia plantelor și nici în specia animalelor, alcătuind o ramură aparte.

¹⁶ Petele de mucegai care degradează aspectul estetic al obiectelor nu sunt cauzate de conidii, ci de substanțele și pigmentii produși de hife. Acestea pătrund între țesutul, fibrele pielii, a hârtiei, a textilei, îndepărtarea lor putând fi posibilă doar cu tratamente chimice.

¹⁷ Activitatea de apă este coeficientul presiunii vaporilor apei interioare a materialelor și presiunii vaporilor apei curate la o anumită temperatură și UR. Dacă în lichid sunt materiale dizolvate ca sare, zahăr, proteine sau glicerină, presiunea vaporilor apei scade, și activitatea apei scade de la 1,0–0,01. Viața poate să germineze numai în apă sau lichid cu activitate 0,99–0,60. (Florion 2004. p. 47.)

¹⁸ Acesta poate fi explicația pentru faptul că mucegaiurile se pot dezvolta în timp mai scurt decât bacteriile pe obiecte aflate în condiții cu umiditate ridicată.

¹⁹ Florion 2004. pp. 52–57.

²⁰ Kastaly 2010. pp. 23–24.

Tabel 1: Specii termorezistente și temperaturile caracteristice viabilității lor

| | Minimum T | Optim T | Maximum T |
|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| Specii rezistente la ger | -2 și +3,6°C | 7–24°C | 30–45°C |
| Specii mezofile | -2 și +8°C | 25–40°C | 35–48°C |
| Specii termofile | +12–30°C | 37,5–50°C | 50–60°C |

Posibilitățile tratamentului obiectelor infestate²¹

Scopul tratării este distrugerea microorganismelor vii și active, nocive pergamentului sau altor materiale constitutive ale obiectului de artă. Intervenția poate fi individuală sau în masă. Dezinfectarea în sine însă nu este de ajuns, este necesară și îndepărtarea mucegaiului și impurităților de pe obiectele de artă.

Pentru că cele mai multe tratamentele dezinfectante deseori au efecte negative asupra materialelor sau asupra operatorilor, trebuie bine cântărită necesitatea și modul de operare. Decizia este influențată în primul rând de cazul în care microorganismele sunt vii, active ori nu (germinare, dezvoltare). Acest din urmă aspect constituie o problemă numai dacă infecția nu este proaspătă, iar materialul obiectului este uscat. În cazul mucegaiurilor de pe materiale uscate, la prima vedere nu se poate constata dacă acesta este viabil. În acest caz trebuie luate probe sterile din mucegai, apoi germinate pe sol de cultură sterilă și dezvoltate, analizate în condiții adecvate. În condițiile laboratorului de restaurare aceasta nu se poate efectua. Probele trebuie duse în laboratoare speciale de microbiologie.²² Datorită efectului nociv al tratamentelor de dezinfectare folosirea lor este recomandată doar în cazuri de infecții vii, active.

Sunt mai multe posibilități pentru dezinfectare. O metodă mai blândă pentru protejarea obiectelor de artă, este crearea condițiilor neprielnice dezvoltării microorganismelor. Aceasta se poate face și cu modificarea temperaturii și / sau a umezelii, crearea de vacuum fără oxigen, sau prin iradiere. În afara acestora se pot folosi și dezinfectante chimice. Dat fiind că pe obiectele din pergament și piele netăbăcită, în condițiile generale ale colecțiilor, infecțiile cu bacterii sunt mai rare decât cele cu mucegai, în prezenta lucrare ne ocupăm cu metodele de combatere a mucegaiului, efectul acestora, avantajele și dezavantajele lor.

²¹ Dacă este posibil, infestarea trebuie prevenită prin crearea unui climat adecvat, prin aerisirea, curățirea și desprăfuirea sistematică a depozitelor.

²² În Olanda a fost dezvoltată o metodă cu un set de unelte sterile pe care și restauratorii o pot folosi cu ușurință, constând de fapt din două epruvete sterile. Într-una se află un bețișor cu vată sterilă, în cealaltă sol de cultură steril, apoi în condiții de laborator se poate încolți. Metoda nu s-a răspândit în Ungaria. (Brokerhof et al 2007.)

Modalități bazate pe modificarea temperaturii

Temperatura joasă (4°C)

La temperaturi joase – cu excepția cazurilor dacă obiectul de artă infectat este răcit sub 0°C – mucegaiul devine inactiv, i se încetinește dezvoltarea, dar fără uscare nu este distrus. Dacă obiectul este readus la temperatura camerei, microorganismul se reactivează. Deci reducerea temperaturii la 4°C, congelarea, este suficientă pentru inactivare, pentru stoparea dezvoltării rapide, dar nu și pentru dezinfectare.

Liofilizarea

În colecțiile publice deseori se întâmplă ca obiectele să fie inundate; aceste „catastrofe ude”, inundațiile, sunt cauzate de ploi sau spargerea țevilor. Pentru evitarea infecției, obiectele trebuie uscate de urgență. Însă dacă este vorba despre o cantitate mai mare de cărți și hârtie inundate și udate și ele au început să se mucegăiască, atunci o modalitate bună ar fi congelarea obiectelor și liofilizarea lor.²³ Dezinfectarea prin liofilizare este benefică pentru eradicarea mucegaiului, dar poate fi distructivă materialului, cauzând distrugerea fizică (distrugerea membranei de celule) pe de o parte, iar pe de altă parte distrugerea chimică a materialului.²⁴

Totodată, temperatura joasă reduce activitatea apei, oprind astfel dezvoltarea mucegaiului. După analize s-a constatat că sporii plini de umiditate și hifele sunt sensibile la congelare, nu supraviețuiesc la temperaturi joase, dar sporii uscați sunt foarte rezistenți, fiindcă umiditatea lor este foarte mică. Astfel nu se formează în ele cristale de gheață. Conidiile în stare latentă nu pier în faza de congelare – decongelare.

Umiditatea liberă din materiale (nu și condensul) nu îngheață nici sub 0°C dacă se află în vasele capilare mici, sau dacă conține substanțe ce reduc punctul de îngheț.

Pentru oprirea dezvoltării mucegaiului obiectele trebuie înghețate la - 20°C sau sub acest nivel, pentru un timp scurt, ca să evităm formarea cristalelor mari de gheață care distrug fizic celulele pergamentului și ale hârtiei. Și în cazul congelării rapide s-a observat dilatarea porilor materialelor organice, slăbirea țesutului fibros.

Tot atunci s-a observat și faptul că în cursul liofilizării, umiditatea din straturile externe ale materialului evaporându-se, flexibilitatea acestora se reduce, ele devenind rigide, fragile.²⁵

În timpul liofilizării trebuie avută în vedere măsura vacuumului, ca să evităm distrugerea materialului sau a unor materiale de ornament (crăparea vopselelor sau a foiței de aur).

²³ În cazul liofilizării gheața este sublimată din materialul obiectului în vacuum, la 40°C.

²⁴ Aceasta din urmă se bazează pe faptul că se formează cristale de gheață care rețin apa din celule; de aceea crește nivelul acizilor metabolici și al enzimelor, astfel formând un nivel distructiv a pH-ului și un schimb de ioni în celulele materialului.

²⁵ Banik – Brückle 2010. p. 175.

Deci metoda de liofilizare este aplicabilă numai în cazul obiectelor inundate, atunci când filamentele, conidiile mucegaiului sunt ude, impregnate cu apă. Metoda trebuie efectuată cu prudență pentru evitarea distrugerii materialelor obiectului de artă.

Radiații electromagnetice și ionizante

Radiațiile de unde scurte, cu energie puternică (UV, gama) distrug microorganismele prin molecule chimice active.²⁶ Din cauza acestor radiații puternice, ele nu sunt aplicabile pentru tratarea pergamentului și a pielii, fiindcă provoacă dezintegrare oxidantă.²⁷

Radiațiile UV sunt eficiente pentru dezinfectarea laboratoarelor, nu și a materialelor.

Radiații gama au fost folosite în dezinfectarea materialelor din hârtie în arhivele din Olanda, pentru o singură dată, deși s-a constatat efectul nociv asupra unor tipuri de hârtii. În alte țări nu s-a răspândit această metodă.

Mediu fără oxigen, folosirea vacuumului, vidare

În mediu redus de oxigen (0,1–1%) mucegaiul nu se poate dezvolta, dar poate supraviețui și după trei săptămâni. Această metodă deci nu este atât de eficientă față de scăderea temperaturii; pe de asupra, este foarte greu de creat un astfel de mediu. În mod preventiv se poate crea un astfel de mediu fără oxigen, pentru păstrarea și depozitarea obiectelor.²⁸ Obiectul este pus într-un sac din plastic ermetic, se pun substanțe absorbante ale oxigenului (Ageless²⁹), care leagă chimic oxigenul din aer, astfel rezultând un mediu fără oxigen. Produsul chimic Angeless în folie impermeabilă poate să reducă nivelul oxigenului sub 0,01. Însă absorbția de oxigen eliberează căldură, contribuind la ridicarea temperaturii, ceea ce dăunează pergamentului degradat.

Metode de dezinfectare cu gaze

Etilenă

Etilena (H_2COCH_2) este o hidrocarbură gazoasă, incoloră, având miros asemănător eterului, este reactivă, inflamabilă și explozivă. Pentru dezinsecția obiectelor muzeale (textile infestate cu insecte) s-a folosit începând din anii 1933. Potrivit experienței, aceasta distruge în totalitate orice fel de microorganism (sistemul de reproducere, sporii) sau insecte. Este compusă din 10–15% etilenă și 80–90% dioxid de carbon, care se folosește în spații cu temperaturi ridicate: 50°C și umiditate mărită: 80–90%. Prin această metodă se fac dezinfectări multiple și în masă, de

proporții mari, pentru cărți, documente din biblioteci și arhive. Dar fiind foarte toxic (cancerigen, mutații genetice) se folosește doar după reguli foarte severe. Materialele poroase absorb pe timp lung etilena; obiectele trebuie foarte bine aerisite timp îndelungat și de mai multe ori, pentru eliminarea efectelor nocive omului.³⁰ În programul nostru, Corvina, s-a folosit această metodă pentru dezinfectare în tratarea codicelor, la 25–30°C și la 60% UR. După tratament, s-au analizat profund, eventualele efecte dăunătoare ale tratării, dar nu s-au semnalat modificări nici în pergament, nici în straturile vopsite sau aurite.³¹

Din 1981 în Uniunea Europeană este interzisă folosirea acestei metode la dezinfectarea plantelor și a produselor vegetale. Ea este permisă doar pentru folosință industrială (dezinfectarea lânii și a blănurilor), iar în Ungaria se folosește doar pentru sterilizarea în masă a colecțiilor din arhive și a biblioteci.

Etilena nu este recomandată pentru dezinfectarea pergamentului pentru că modifică structura chimică a acestuia.³²

Formaldehida și paraformaldehida (polimer al formaldehidei)

Pentru dezinfectarea în masă a depozitelor din biblioteci și arhive și astăzi este folosită formaldehida, care la temperatura camerei este un gaz incolor, cu miros iritant; în condiții uscate este inflamabil și în combinație cu aerul este exploziv. Distruge eficient cele mai multe bacterii, specii de mucegai și spori, fiind foarte activ, fiindcă schimbă structura chimică acestora. Se poate folosi și în formă lichidă, sau gazoasă, cea din urmă fiind mai eficientă. În zilele noastre, aceasta se obține din paraformaldehidă prin vaporizare la temperaturi înalte.³³ Fiindcă aldehida formică modifică structura, schema chimică a pielii netăbăcite și a pergamentului, nu se poate folosi pentru dezinfectarea acestora,³⁴ deci nici pentru biblioteci și arhive cu asemenea materiale, și pe lângă aceasta sunt socotite și cancerigene.

Uleiuri eterice, volatile, uleiuri naturale

Uleiurile eterice volatile sunt uleiuri naturale, ca uleiul plantei *Azadirachta indica*, uleiul de ienibahar (*Myrtus pimenta*), uleiul de scorțișoară (*Cinnamomum cassia* sau *aromaticum*), lămâița (*Lippia* sau *Aloysia citriodora*), ele fiind dezinfectante naturale.³⁵ Aparțin hidrocarburilor naturale nesaturate ca terpena, fenolul (acid fenic), cetona sau aldehida, care se izolează din uleiuri eterice și care le fac active chimic. Probabil aceste substanțe sunt dezinfectante, distrugând microorganismele. Sunt volatile, solubile în grăsimi și uleiuri. Efectul lor dezinfectant nu este încă dovedit, el aflându-se în stadiu de cercetare.

²⁶ Reichart 2002.

²⁷ V. Kozocsa et al 2013.

²⁸ Iskander 1998 Vitrinele cu vacuum din expoziția Mumiilor Regale din Cairo.

²⁹ Morgos 2001. Angeless: Material de absorbție cu conținut redus de sulf, oxid de fier învelit cu sare de mare, care prin preluarea oxigenului se transformă chimic în hidroxid metalic.

³⁰ Kastaly – Schramkó 2001.

³¹ Beöthyne Kozocsa 1992. p. 21–23.

³² Florian 2004. p. 95.

³³ Cadirci 2009.

³⁴ Kite – Thomson 2006.

³⁵ E. Nagy-Várfalvi 2013. p. 82.

Timol

Compus organic din clasa fenolilor, care se găsesc în uleiurile eterice și în uleiul de lămâiță, des folosit în restaurarea cărților în mod preventiv sau la dezinfectare. Efectul acestuia este pus la îndoială; nu s-a dovedit încă efectul de dezinfectare contra speciilor de mușegai. S-a observat îngălbenirea hârtiei după tratare, slăbirea unor lacuri și vopsele, înmuierea lor, și s-au semnalat anumite simptome nocive asupra omului (stare de vomă, amețeală).³⁶ Nu s-a experimentat efectul acestuia asupra pergamentului și pielii netăbăcite.

Dezinfectanți organici folosiți în stare lichidă

Preventol, (CMK) Preventol (CMK-NA)

Formula chimică a acestuia este paraclorură metacrezol. Crezolul este un lichid extras din gudronul de cărbune, asemănător fenolului, cu proprietăți antiseptice. De asemenea, tetraclorura de metan, un compus organic lichid, incolor, cu un miros plăcut, se folosește ca solvent neinflamabil la fabricarea lacurilor și a insecticidelor. În combinație cu sodiul, există produse sub formă de granule. CMK se dizolvă mai bine în toluen sau etanol și mai puțin în apă. Preventolul CMK-NA, se dizolvă bine în apă. Însă dacă ajunge pe piele sau în ochi este deosebit de toxic; în cazul unui habitat apos este deosebit de contaminant. Din punct de vedere chimic sunt molecule stabile, care nu sunt sensibile la schimbările chimice ale mediului înconjurător. Este certificată eficiența acestuia asupra bacteriilor sau fungilor.

În cazul pielii netăbăcite, se recomandă soluția de Preventol CMK în combinație cu etanol, 0,1–1%. Preventolul CMK este foarte volatil, ca urmare, vaporii se pot folosi pentru dezinfectare ca și gazele. Din cauza componentului de clorură și pentru că este foarte contaminant pentru mediu, astăzi este limitată folosirea industrială a acestuia. Pentru dezinfectarea obiectelor de artă se poate folosi numai în cazuri justificate, dar trebuie să fie luat în considerație că formula lui solubilă în apă este bazică (pH 10,5–11,5).

Preventol ON (Na-orto-fenil-fenolat)

Este solubil în apă, acetonă și în etanol, însă în petrol și în derivatele de țitei este aproape insolubil. Soluția lui apoasă este foarte bazică (pH 11–12)! Este mai puțin volatil, rămâne în material, protejându-l mai îndelung. Pentru dezinfectare se folosește soluția apoasă 0,5–1% sau alcoolică, prin umectare sau imersare. Datorită sensibilității la apă a pergamentului și a pielii netăbăcite, se recomandă soluția alcoolică, prin pulverizare sau umectare, în așa fel încât obiectul să fie așezat între materiale ajutoare, bine îmbibat în soluție.

După tratamentul aplicat, s-a observat însă decolorarea mătăsurilor, a pigmentilor alb de plumb și ultramarin, probabil datorită caracterului bazic a soluției.³⁷

Soluția cu etanol 70%

Efectul dezinfectant provine din natura etanolului, care este un abductor al apei, deoarece alcoolul etilic deshidratează celulele mușegaiului, denaturează proteinele acestuia, astfel distrugându-l. Se recomandă o soluție de 70% etanol și 30% apă, care ajută moleculele de alcool să pătrundă în membranele celulelor. De asemenea, este eficient și alcoolul propilic, care se evaporă mai lent și rămâne timp îndelungat în obiect. Există însă pericolul ca pergamentul deja grav deteriorat să se dezintegreze și mai mult, dacă temperatura de contracție este prea joasă; chiar și o cantitate mică de apă poate să contribuie la gelatinizarea lui pe suprafață sau în straturile mai adânci, în urma tratării cu aceste soluții lichide. Înaintea tratării cu lichide este necesar ca în cazul coloranților, a cernelurilor sau vopselelor să se efectueze probe de solubilitate.

Concluzionând informațiile expuse, în general se poate spune că în cazul infectării active, primul pas trebuie să îl constituie uscarea obiectului. Aceasta se face la temperatura camerei, asigurându-se o ventilație adecvată și având grijă ca temperatura să nu se ridice peste 20–25 °C, pentru că mărește riscul deteriorării pergamentului umed, gelificarea acestuia. Dacă nu este posibilă o uscare rapidă (în cazul infectării în masă) este necesar să folosim liofilizarea. Cu această metodă se pot depozita pergamente și piei ude, iar uscarea lor se poate face grupat, în faze succesive. Dacă este necesar, dezinfectarea se poate efectua și pe obiectele uscate. Totdeauna, înaintea tratamentului cu soluții lichide, trebuie bine calculate efectele acestora asupra obiectului. După distrugerea microorganismelor, mușegaiul trebuie înlăturat de pe suprafața obiectelor fiindcă spori și micotoxina sunt foarte nocive și alergice; chiar și după extirparea lor, acestea pot provoca alergii ale căilor respiratorii și tenului.

Din aceste considerente se recomandă purtarea costumului de protecție (mască, mănuși, halat) și lucrul în aer liber în timpul curățirii și dezinfectării. În cazul curățirii suprafeței este recomandată tamponarea cu o cârpă moale sau vată în locul pensulării, fiindcă aceasta eliberează sporii. Aceste metode nu sunt preventive, nu pot preveni infecția, doar Preventolul CMK rămâne ceva timp în material. Încă nu avem date cu privire la cât timp se păstrează acesta în material după tratament, dacă protejează materialul și în ce măsură. Obiectele deja tratate, depozitate în condiții favorabile dăunătorilor, se pot contamina din nou.³⁸

Fixarea

Scopul acestui procedeu este fixarea pe suprafață a materialelor de scris, de vopsit, sau de colorat (cerneluri, vopsele, pigmenti) și ocrotirea obiectului în timpul tratării. Fixarea poate fi definitivă sau temporară.

Fixarea definitivă este necesară în stabilizarea vopselelor și a cernelurilor pe suprafața pergamentului, pentru

³⁶ Strang – Dawson, 1991. p. 4.

³⁷ Strang – Dawson 1991. p. 6.

³⁸ Despre metodele de protecție în prevenirea deteriorării microbiologice v. Brokerhof et al 2007, Kastaly 2010. pp. 47–54.

a păstra informația și aspectul estetic, avându-se grijă ca materialul de fixare să nu modifice aspectul straturilor de coloranți. În cazul exfolierii acestora, folosim adezivi naturali sau sintetice fluide. O cerință necesară în cazul stabilizatorilor este ca aceștia să nu modifice aspectul vopselelor (culoarea, tonul, luciul), să se fixeze flexibil dar și durabil pe suprafață și să aibă o durată cât mai mare de îmbătrânire. Rezultatul fixării este determinat de calitatea, cantitatea și concentrația adezivului. Concentrația soluției trebuie bine stabilită, astfel încât adezivul să se fixeze bine. Trăsăturile optice ale straturilor de coloranți constau în relația dintre pigmenți și lianți (volumul concentrației pigmentilor, PVC). Volumul critic al concentrației pigmentilor este atunci când PVC este între 30–60%. Atunci vopseaua de sub el este lucioasă și netedă, dar pe de supra este poroasă și fără luciu. În cazul vopselelor poroase trebuie să avem grijă ca lianții să nu umple spațiile dintre pigmenți, altfel vopseaua devine lucioasă. Altă posibilitate de risc este aceea, că în timpul uscării, adezivii pierzând din volum, se micșorează, ceea ce poate provoca crăpături în vopsele. Deci trebuie să se calculeze bine necesitatea fixării și caracteristicile materialelor folosite.

Dintre adezivii naturali pe bază de collagen se poate folosi soluția apoasă 0,5–1% a cleiului de pergament, a gelatinei, a cleiului de pește. Aceste materiale sunt flexibile, însă culoarea lor ușor gălbuie poate influența tonul coloranților, componentul de apă poate influența pergamentul deja degradat, acesta devenind clisos și cauzând gelificarea locală a suprafeței.³⁹ Culoarea gălbuie a cleiului și a gelatinei este datorată reziduurilor contaminante rămase după prelucrare (grăsime, albumine, elastină, glucide), care în procesul de îmbătrânire provoacă nuanțe mai închise. Gelatina purificată este aproape incoloră, fiind bună pentru restaurare. Temperatura gelificării cleiului de pește este cea mai joasă, acesta putând fi folosit și la temperatura camerei; celelalte însă trebuie încălzite ușor, ceea ce mărește riscul de deteriorare a pergamentului.

Adezivul Jun Funori este un extract din alge roșii (*Gloiopeltis tenax* și *furcata*); de fapt este un extract de polizaharidă purificată. Soluția apoasă a lui nu este atât de eficient, însă în combinație cu cleiul de pește este cel mai bun fixativ, iar în acest caz se folosește amestecul 0,5–1% ambelor soluții, folosite în diferite proporții, (4:1, 1:1).⁴⁰

Dintre derivatele de celuloză, soluția cu etanol 1–3% de Klucel G și Klucel H (hidroxipropil – celuloză) s-a dovedit a fi cea mai eficientă. Stabilitatea fotochimică a acestora este bună, ele fiind solubile și după îmbătrânirea artificială.⁴¹

Pentru stabilizarea exfolierii, descojirii foiței de aur sau de argint, se poate folosi gelatină sau albuș de ou, acestea fiind folosite și inițial pentru stabilizarea lor. Batem bine albușul de ou, lăsăm spuma timp de o zi să se așeze, îl strecurăm pentru a limpezi, adăugăm alcool

etilic 10%, și introducem sub folie. Dacă este prea rigidă, adăugăm și puțină apă. În mai multe rețete se recomandă amestecul albușului cu oțet de vin, dar acesta, din cauza acidității, nu este recomandat pe pergament.⁴²

În cursul *fixării temporare* asigurăm un strat de protector pentru vopsele, coloranți sensibili la apă sau alți solvenți organici (vopsele, coloranți, cerneluri). Stratul protector trebuie să formeze un film uniform; în cazul ideal, acesta se îndepărtează la finalul procedurii.

Pentru fixare temporară folosim adezivi care formează o peliculă, sau adezivi cu polaritate contrară soluției folosite. Curățirea și înmuierea se fac cu soluții polare, iar pentru fixarea temporară sunt folosite soluții nepolare.

Dintre adezivii sub formă de film, este bună gelatina aplicată în mai multe straturi, sau Regnalul folosit în restaurarea hârtiei, dizolvat în proporție de 1–2% în alcool etilic, aplicat la fel, după uscarea stratului anticipat. Gelatina este solubilă în apă și în alcool, de aceea folosirea ei este limitată. Regnalul poate da o protecție, dar trebuie aplicat și pe dos, fiindcă poate să pătrundă în material și să dizolve coloranții. Pentru că este un polimer macromolecular, reconstituirea lui după tratament este discutabilă. Deși caracteristicile sale sunt bune – nu îmbătrânește repede și nu se decolorează – nu se știe ce efect are în timp asupra materialelor obiectului de artă.

Adezivii derivați din celuloză (Klucel G, H) folosiți în fixarea definitivă, nu se pot administra, fiindcă sunt solubili în apă și în alcool, astfel ei neavând efect de protecție.

Pentru o perioadă tranzitorie în restaurare se poate folosi ciclanul ($C_{12}H_{24}$), soluție nepolară, care este comercializată în formă cristalizată, albă. Se topește la 61°C, punctul de inflamabilitate fiind la 87,6°C; este solubil în solvenți nepolari (benzină, petrol, toluen, xilen, ciclohexan, acetat de butilenă). Pentru fixarea pe pergament se poate folosi numai soluția saturată, în general soluția cu benzină, aplicată pe ambele fețe prin pensulare.⁴³ Ceilalți solvenți sunt nocivi organismului uman și trebuie folosiți cu foarte mare prudență. Protejarea pergamentului rezultă din cristalizarea soluției pe fibrele și suprafața acestuia, astfel fiind izolate vopselele și cernelurile de către solvenții polari. Se aplică doar pe porțiuni mai mici, altfel tratamentul nu are efect. Cristalizarea depinde de evaporarea solventului; dacă evaporarea este mai lentă se formează cristale lungi și mari, iar dacă este mai rapidă rezultă cristale mici, sub formă de praf.⁴⁴ Este recomandabilă aplicarea solventului pe suprafață de mai multe ori, pentru a se forma o cantitate mai mare de strat protector. Avantajul acestei substanțe este acela că se sublimează din pergament în mod total, relativ rapid. Rapiditatea sublimării depinde de materialul aplicat și de temperatura și

³⁹ Beöthyné Kozocsa et al 2013.

⁴⁰ Ritter – Masson 2007.

⁴¹ Shashoua – Rugheimer 1997.

⁴² În trecut s-au adăugat la adezivi și substanțe dezinfectante (timol, Nipagin), pentru protejarea preventivă a obiectelor față de microorganisme. Fiindcă nu se cunoaște efectul de durată al acestora asupra pergamentului, astăzi ele nu se mai folosesc.

⁴³ Ceilalți adezivi sunt nocivi sănătății omului, de aceea folosirea lor trebuie să fie calculată și cu prudență.

⁴⁴ Watters 2007.

presiunea mediului ambiant. Dezavantajul este că pe porțiunea tratată pergamentul nu se curăță, nu se înmoaie, și din cauza dizolvării reziduurilor, pot apărea pe margini pete de apă.⁴⁵ Pentru aplicare se pot folosi numai ustensile care nu se dizolvă în solvenți nepolari.⁴⁶ În aplicarea oricărui tratament de fixare, foarte importantă este proba de solubilitate, fiindcă solvenții pot dizolva diferitele vopsele sau cerneluri.

Curățirea (uscată, apoasă)

Scopul curățirii este îndepărtarea impurităților nocive de pe suprafața și din materialul obiectului, care deteriorează integritatea și aspectul estetic al acestuia. Curățirea este un proces ireversibil, de aceea trebuie aplicat cu multă chibzuială, pentru a fi păstrate și semnele inofensive ale uzurii. Anumite semne de folosință, au valoare de referință asupra istoricului, autenticității și aspectului estetic al obiectului și din punctul de vedere al eticii restaurării ele trebuie păstrate.⁴⁷ În nici un caz obiectul nu trebuie curățat excesiv.

Curățirea uscată, mecanică: înlăturarea depunerilor slab legate de suprafață.

Curățirea apoasă sau cu substanțe lichide: Dizolvarea și îndepărtarea impurităților impregnate în piele (sau alte materiale ale obiectului). Totdeauna, aceasta trebuie să fie precedată de curățirea uscată, mecanică, ca nu cumva murdăria de pe suprafață să se infiltreze în fibrele pergamentului.

Curățirea mecanică de suprafață a obiectelor de artă depinde de prelucrarea suprafeței lor, dar totdeauna încercăm să formăm o suprafață uniformă. Este preferabil ca soluția folosită să fie testată pe o porțiune mică înaintea folosirii. Trebuie să avem grijă de straturile exfoliate ale vopselelor și cernelurilor, să nu le ștergem și să evităm metodele care ar deteriora sau ar lăsa urme pe suprafața lor. Folosirea creioanelor din sticlă sau a hârtiei de șlefuit nu se recomandă în nici un caz, fiindcă deteriorăm suprafața și textura materialului. Trebuie folosite ustensile fine (pensule moi, aspirator fin, burete din cauciuc (latex).

Cu excepția celui din urmă, toate radierele lasă în urmă firimituri. Acestea trebuie înlăturate, pentru că din cauza conținutului de sulf și al altor componente, în cursul îmbătrânirii ele se închid la culoare și devin acide.⁴⁸

Buretele de Latex este produs din cauciuc natural, este fin și nu lase urme, fiind foarte bun pentru îndepărtarea funinginii de pe suprafețe.⁴⁹

Din comerț se poate procura și praf de radieră, cu care însă se pot curăța doar anumite pergamente din legăturile cărților, fiindcă acesta nu se poate înlătura în totalitate de pe suprafețele netede de pergament sau piei cu suprafețe zbârcite. Se pot găsi radiere mai flexibile și mai compacte, de ex. radiera din vinil și putem obține prin răzuire firimituri de gumă, care sunt bune pentru curățirea pergamentului; după aceasta, ele trebuie îndepărtate prin pensulare.

Folosirea radierei din burete (burete Wishab⁵⁰), este treapta următoare. Se recomandă varianta albă a acesteia, cu conținut de sulf mai mic, tăiat în bucățele, fărâmițat, frecat fin pe suprafață. Se pot folosi și alte gume din vinil dacă suprafața pergamentului sau a pielii nu este degradată.

În trecut, curățirea cât mai bună a obiectului a fost o cerință importantă; astăzi însă, nu curățirea excesivă este primordială, ci păstrarea urmelor de folosință, a semnelor legate de istoricul și vârsta obiectului, acest lucru fiind agreat și de muzeografi și bibliotecari. În cazul pergamentelor împăturite, murdăria nu este uniformă, exteriorul fiind mai închis la culoare, fiindcă în cursul folosirii s-a murdărit și s-a prăfuit mai mult decât interiorul. Scopul nu este curățirea uniformă, ci păstrarea semnelor de depozitare a acestuia (*foto 1*).

Cealaltă metodă a curățirii obiectelor din pergament sau piele netăbăcită ar fi *curățirea cu laser*, dar aceasta este încă în fază de cercetare. Metoda se bazează pe faptul că, în urma tratării cu laser a suprafeței, din impurități se formează plasmă, care sunt îndepărtate prin ablațiune. În timpul acestui procedeu impuritățile se transformă și se depărtează de pe suprafață. Lungimea razelor de laser este determinată de tipul elementelor transmițătoare.⁵¹ De intensitatea impulsurilor depinde ce fel de impurități este capabil să înlătore, însă acest lucru trebuie încă experimentat.

Prin focalizarea razelor se poate regla mărimea spațiului de curățat; de asemenea, se poate folosi pentru curățirea unor spații mai mici, printre rânduri (*foto 2*). Potrivit experimentelor, curățirea de suprafață se poate realiza cu raze laser foarte repede și uniform, cu ajutorul razelor de 532 nm. În cazul murdăriei impregnate în pergament se pot obține doar rezultate parțiale fără ca pergamentul să fie periclitat.⁵² Curățirea spațiilor scrise ridică anumite probleme, fiindcă razele laser pot schimba culoarea anumitor pigmenți și pot șterge cernelurile, mai ales pe cele negre.

Curățirea apoasă sau cu substanțe lichide este folosită în general în cazul pergamentelor foarte infectate, în general în cazul pergamentului neșlefuit, sau a pielilor nefinisate. De multe ori la sfârșitul tratamentului se face și înmuierea și reglarea în formă inițială a obiectu-

⁴⁵ Ciclanul în sine poate dizolva impuritățile, aceasta fiind cauza formării unor borduri colorate pe marginile suprafețelor tratate.

⁴⁶ Jägers – Sicken 2012. pp. 36–38.

⁴⁷ În unele cazuri, păstrarea urmelor de uzură se impune. De ex. urmele de funingine de pe tobele de șamani, deoarece înaintea folosirii lor, acestea au fost ținute deasupra focului și astfel pielea s-a întins mai bine. V. Beöthyné Kozocsa et al, foto 18.

⁴⁸ Roelofs et al 1999.

⁴⁹ Sunt comercializate mai multe feluri de burete despre care nu avem informațiile necesare, de aceea, înainte de folosință se recomandă testarea prealabilă.

⁵⁰ Materialul gălbui este pe bază de radieră stiren-butadienă, albul este din factis, produs din uleiuri vegetale prin încorporarea unei cantități de sulf, prin încălzire. Stratul albastru de pe verso este poliuretan.

⁵¹ Halogenurile emit raze laser în spectrul UV (308nm), corpurile solide în spectrul văzut (508nm) și în infraroșu (1064nm); energia acestora este variabilă. Puterea mare a razelor UV poate provoca reacții chimice în pergament sau în vopsele și cerneluri, iar razele infraroșii pot deteriora materialul din cauza temperaturii înalte.

⁵² Hildenhausen et al. 2008.

lui. Curățirea apoasă sau cu substanțe lichide reprezintă un risc real. Pe de o parte, pielea se umflă din cauza apei în mod diferit, datorită texturii mai bune sau mai slabe (aceasta depinzând de zona de proveniență de pe corpul animalului - spate, abdomen etc.), ceea ce poate pricinui ondulații și deformări definitive, irecuperabile. Pe de altă parte, pe suprafața pielii dezintegrate, cea mai mică cantitate de apă poate provoca gelatinizarea acesteia. Datorită acestor factori, trebuie să se aibă în vedere temperatura laboratorului și condițiile și durata uscării.⁵³ Curățirea apoasă este riscantă și în cazul suprafețelor erodate de aciditate sau de oxizi metalici (coroziunea cernelurilor), fiindcă absorbția de apă a acestor suprafețe este diferită de cea a pielii sănătoase. Fiindcă materialele de vopsit și de scris se pot dizolva în soluțiile folosite, înainte de tratament trebuie făcute teste de solubilitate pentru fiecare caz.

Soluțiile apoase sau solvenții organici (emulsii organice, sau silicon) nu sunt recomandate pentru curățirea pergamentului și a pielii netăbăcite; eventual ele se pot folosi în cazul pergamentelor utilizate pentru legătură, dar folosirea lor trebuie să fie bine chibzuită. Nu se pot folosi emulsiile preparate dinainte, fără a li se cunoaște componența chimică ci doar după examinarea componenței și testarea lor pe o suprafață de lucru.⁵⁴

Cel mai frecvent se folosește alcoolul etilic sau propilic, respectiv soluția apoasă 60–70% al acestuia, prin tamponare, care elimină impuritățile polare. Folosirea alcoolului propilic este mai avantajos, datorită evaporării mai lente, nu usucă atât de mult pergamentul.

Murdăria grasă se poate dizolva cu spuma substanțelor neionice, sau cu spuma unor săpunuri speciale, dar urmele acestora trebuie șterse de pe suprafață cu alcool. Acest tratament se poate aplica doar în cazul pergamentului neșlefuit și al pielii, fiindcă de pe suprafața pergamentului șlefuit nu se pot înlătura urmele de săpun.

Aceste substanțe, cum este așa-numita fiere de bou,⁵⁵ sunt folosite des pe copertele de cărți și se pot obține rezultate vizibile. Și în aceste cazuri trebuie să avem grijă să nu curățăm obiectul în mod excesiv (foto 3).

Nu se pot folosi înălbitori pe pergament, fiindcă aceștia nu pot fi eliminați de pe suport, astfel deteriorând și mai mult materialul, prin oxidare. În cadrul programului amintit s-a experimentat pe porțiuni mici folosința înălbitorilor, dar de fiecare dată s-a observat degradarea pergamentului, rigidizarea și fragilizarea acestuia.⁵⁶

Înlăturarea intervențiilor anterioare și a adezivilor învechiți

Deseori se întâmplă să ajungă în laborator obiecte restaurate anterior. În aceste cazuri, din tratament face parte și îndepărtarea intervențiilor neadecvate, inestetice și a adezivilor deteriorați, care îngreunează conservarea. Conform eticii restaurării, trebuie să chibzuim asupra necesității acestui lucru, cântărind valoarea istorică sau informativă a intervenției aplicate.

Intervențiile anterioare au fost făcute în general cu pergament sau hârtie. Adezivul acestora putea fi clei, gelatină, amidon, sau adezivi sintetici (acetat de polivinil, PVAc). O metodă bună este folosirea pastei de metilceluloză, care are destulă umiditate pentru a înmuia adezivii pe bază de colagen, direct pe marginea intervenției, pentru ca aceasta să poată fi îndepărtată mecanic. O metodă mai blândă este tratarea cu vapori de apă a materialului, cu ajutorul unei membrane permeabile. În ambele cazuri trebuie luat în calcul faptul că umezirea este locală, ceea ce poate provoca tensiuni între părțile umede și cele uscate ale materialului.

Dezlipirea adezivilor PVAc se poate face cu alcool etilic sau acetona, pe cale mecanică, dar procesul este mai lent și necesită o umidificare mai accentuată a pielii.

Într-o perioadă, documentele din pergament au fost întărite pe verso cu sită subțire din mătase sau sintetică, prin lipire la marginile documentului cu PVAc. Înlăturarea acestuia se face după metoda explicată mai sus.⁵⁷

În cazul pergamentului slăbit, atacat de mucegai sau de coroziunea cernelii, riscul de degradare severă fiind mare, trebuie să ne gândim bine dacă aplicăm sau nu această metodă, dacă îndepărtăm sau nu corecția anterioară (foto 4).

În anii 1960–70 a fost des folosită o hârtie specială numită hârtie de condensator, pentru intervențiile asupra pergamentului scris sau hârtiei. Această hârtie foarte subțire cu fibre fin măcinate, s-a îngălbenit în cursul timpului, a devenit acidă și trebuie îndepărtată de pe suprafață. Modul de înmuiere a adezivului depinde de natura acestuia.

Fiind un material scump, dar rezistent în timp, foile de pergament deja scrise s-au refolosit pentru legătura cărților. Aceste fragmente de documente scrise sunt adevărate izvoare istorice de neprețuit pentru muzeologi și istorici și deseori este cerută desfacerea acestora din legăturile cărților (foto 5–6).

Însă totdeauna trebuie bine gândită separarea lor, fiindcă dezintegrăm obiectul, documentarea științifică în aceste cazuri fiind obligatorie. Desfacerea și desprinderea fragmentelor din legături se face în felul mai sus amintit, dar apoi ele trebuie întărite, potrivite, lipite între ele.

Neutralizarea, stabilizarea chimică

În materialul colagenului, datorită anumitor influențe externe, poate să apară alterarea oxidativă sau hidrolize

⁵³ Vezi în acest volum Beöthyne Kozocsa et al 2013.

⁵⁴ Mai demult s-a folosit pentru curățirea pergamentelor emulsie cu silicon, produs de Institutul de Cercetare a Pielii și Încălțăminte, care s-a dovedit a fi foarte bazică.

⁵⁵ Așa numita soluție de fiere de bou este compusă din sare, apă, pigmenți, colesterol, acizi grași, acizi de fiere, oxizi anorganici, sulfați, mucină, lecitină, glicogeni, porfirine, carbamidă (uree). [Http://www.neogen.com/Acumentia/pdf/ProdInfo/7216_PI.pdf](http://www.neogen.com/Acumentia/pdf/ProdInfo/7216_PI.pdf)

⁵⁶ Beöthyne Kozocsa 1992, p. 35.

⁵⁷ Beöthyne Kozocsa 1995.

acide. În cazul acestor obiecte degradate se pune problema stabilizării chimice, adică oprirea alterării acide sau de a oxidării, încetinirea acestor procese prin neutralizarea materiei nocive, prin dizolvarea sau prin blocarea ei.

Experiențele arată că stabilizarea materialelor este mai mult cu risc decât este benefică și acest procedeu astăzi nu mai este indicat. Pentru că această degradare ridică probleme serioase în cazul obiectelor din hârtie, s-a cercetat în prealabil stabilizarea oxidării cernelurilor. Din aceste motive trebuie urmărite evoluțiile experimentelor în această privință, pentru preluarea eventualelor rezultate, dar trebuie să ținem cont neapărat de comportamentul colagenului și de caracteristicile sale. De acest domeniu se leagă și „developarea” scrisului cu cerneală fero-galică estompată, care este menționată în descrierile din sec. al 19-lea⁵⁸ și s-a folosit și în cursul secolului al 20-lea. În cadrul acestor tratări s-au folosit înmuierea în apă a obiectului și tratamentele cu acizi, care degradează pergamentul, de aceea această metodă nu este indicată.

Scrisul șters, decolorat, datorită componenței metalice a cernelii fero-galice, se poate vedea bine prin iluminare cu raze UV și scrisul astfel „developat” se poate fotografia pentru citire (foto 8–9). Această metodă este mult mai agreabilă din punctul de vedere al integrității obiectului.

Înmuierea cu substanțe lichide

Cea mai veche metodă a fost pulverizarea sau umezirea pergamentului cu clei lichid, cu materiale uleioase, grase, ceroase (lanolină, ulei de cașalot, ceară de albine, gălbenuș de ou). Dezavantajele acestora pot fi solidificarea fibrelor, modificarea suprafeței, alterarea culorii și a tonului. Pe deasupra, aplicarea unor materiale grase îngreunează lipirea, iar acizii grași rezultând din dezintegrarea trigliceridelor sunt factori nocivi asupra pielii. Astăzi nu se mai folosesc astfel de metode.

În anii 1980, specialiștii au experimentat impregnarea pergamentelor rigidizate cu polietilenglicol (PEG) cu varianta cu greutate moleculară mai mică (PEG 400 și 600). Aceasta este o substanță organică higroscopică, macromoleculară, ce este solubilă în apă și alți solvenți, (acetona, alcool, benzol, glicerina, carbohidrază). Pielea se înmoaie în urma umidificării, absorbția apei fiind favorizată; dezavantajul este că în mediu uscat, arid, umiditatea din pergament este extrasă. Este riscant și faptul că ulterior este greu de extras din material și aceasta numai după înmuiere îndelungată, deci această metodă nu corespunde nici eticii restaurării.

Umidificarea și înmuierea pergamentului rigidizat, contractat, deshidratat din cauza temperaturii, este o sarcină destul de grea. În acest scop, s-a experimentat în anii 60⁵⁹ impregnarea pielii cu soluție de carbamidă (uree), dizolvată în alcool etilic 5–10%, prin imersare timp de 20

de minute; uneori, dizolvarea s-a făcut și cu puțină apă distilată. Pergamentul era uscat între hârtii de sugative, apoi peliculizat cu emulsie de ceară de balenă (spermanțet) distilată în benzol 1–2%. Efectul de înmuiere al carbamidului (ureei) se datorează faptului că aceasta este capabilă să desfacă legăturile de clorură de sodiu din pergament și să se lege cu hidrogenul de colagen. De aceea se spune despre ea că are efect de tăbăcire. Pentru că este capabil să schimbe formula chimică a materialului, nu este indicată pentru înmuierea materialelor, dar pentru despărțirea colilor de pergament lipite și coagulate, nici astăzi nu se cunoaște o metodă mai bună.

În cazul pergamentelor tratate cu carbamidă sau ceară de balenă s-a observat după câteva decenii, că pergamentul a devenit transparent sau închis la culoare. Efectul pe termen lung este influențat de concentrația suspensiei de ceară de balenă. Dacă concentrația suspensiei cu benzol nu este mai mare decât 1–1,5%, nu se observă schimbări. Un bun exemplu este restaurarea codexului Dozmati din programul Corvina, ale cărui pagini, după înmuiere, au fost peliculizate cu o suspensie de 1% spermanțet și care nici după 40 de ani nu sunt transparente sau mai închise la culoare.⁶⁰

Pentru umidificarea rapidă a pergamentului sau a pielii netăbăcite, a fost folosită soluția de alcool etilic cu apă distilată 60–70%, aplicată prin tamponare sau prin pulverizare pe material, împreună cu curățirea cu solvenți lichizi (vezi dezavantajele metodei în capitolul curățirii apoase).

Pentru obiectele compozite, înainte de tratament trebuie controlată reacția la suspensia de curățire a celorlalte materiale (lemn, textil, metal).

Structura pergamentului depinde foarte mult de condițiile uscării, de aceea este riscantă umidificarea cu apă în cursul restaurării. Pentru că întinderea originală este aproape imposibil de refăcut, fiecare uscare modifică structura fibrelor, sau coagularea lor.

Înmuiere prin tratament cu vapori

După cunoștințele noastre de azi, înmuierea cea mai moderată a pergamentului se face de obicei prin vaporizare, însă între metodele și ustensilele folosite sunt diferențe mari, care determină. Cunoscând starea obiectului de artă, putem alege dintre posibilitățile date, cele mai eficiente și mai sigure metode. Așa cum am mai amintit, umiditatea pergamentului și a pielii netăbăcite degradate, îmbătrânite, este mai scăzută, astfel scăzând și nivelul reținerii și preluării ei. Astfel, materialul devine mai rezistent la umidificare, uscarea lui este mai rapidă, fiindcă emite apa mai rapid, decât în starea lui inițială.⁶¹ Acest comportament modificat trebuie să luăm în considerare atunci când planificăm tratarea pergamentului.

⁵⁸ Descrierea lui Moigno din Bulletin de la Société Chimique de Paris din 1864.

⁵⁹ Inițial metoda a fost dezvoltată de un restaurator rus, Belaya, 1969.

⁶⁰ Beöthyne Kozocsa 1976. Menționăm că ceara de balenă astăzi nu se mai comercializează, iar folosirea benzolului nu este indicată, fiind foarte nociv.

⁶¹ Haines 1999, Beöthyne Kozocsa 2013.

În cazul pergamentului grav degradat, dezintegrat, trebuie bine cântărit dacă se aplică sau nu tratamentul cu vapori, pentru că în cursul procesului chimic de preluare a apei, valorile temperaturii de contracție pot scădea sub nivelul inițial, și colagenul se poate gelatiniza.

Tratamentul nu se recomandă nici în cazuri de aciditate sau corozivitate a cernelii, deoarece poate activa migrarea acizilor, și poate deteriora porțiunile încă neatinsse.

Tratamentul cu vapori se poate realiza prin utilizarea a diferite metode și ustensile.

Aparatul de producere a vaporilor cu ultrasunete. Cu ajutorul ultrasunetelor de înaltă frecvență, se pot produce vapori de apă foarte fini, în aerul mediului ambiant. Fiindcă nu se formează vapori de apă de mărime moleculară, picăturile de apă nu pătrund în adâncul pielii. Acesta are efect în primul rând doar în straturile de suprafață ale pielii, cauzând tensiuni între diferitele straturi. În general aceste aparate sunt folosite în corturi făcute din materiale sintetice, folie. Folosirea unui mic ventilator ridică eficiența tratamentului. Avantajul metodei este că se poate măsura nivelul umidității relative. Dezavantajul este că nu se poate regla nivelul exact al umidității și fiindcă aparatul nu fierbe apa, bacteriile se pot înmulți în el dacă apa este ținută mult timp (foto 10).

Folosirea membranelor semipermeabile (GoreTex, Sympatex)

Acestea sunt formate din mai multe straturi de membrane sintetice, ale căror pori sunt de mărime mai mică decât picătura de apă. De aceea, apa nu poate pătrunde prin membrană, doar în forma de molecule separate, fiind capabilă să pătrundă în partea amorfă a pielii, astfel mărindu-se posibilitatea umezirii uniforme (foto 11).

În timpul tratamentului cu vapori, așezăm membrana direct pe material și o acoperim cu sugativă umezită și cu folie de polietilenă ca să diminuăm evaporarea. Avantajul acestora este că se poate folosi pe toată suprafața, sau localizat, în caz de necesitate (obiecte din materiale compuse) și nu trebuie expus tot obiectul la o vaporizare extinsă. În cazul cutiilor cu corp de lemn poate fi o problemă dacă lemnul nu poate fi izolat și se umflă în timpul vaporizării. Folosirea membranelor are dezavantajul că sub folie nu se poate controla umiditatea. Este un factor de risc faptul că din cauza spațiului mic, se măresc cantitativ moleculele de apă și umiditatea relativă ajunge la 100%, precipitându-se sub formă de lichid. Pentru aceasta, trebuie controlată mai frecvent starea obiectului. Menționăm că umidificarea materialelor foarte sensibile la apă se poate face și cu suspensie cu conținut micșorat de apă (etanol 60%) prin membrană, dar atunci trebuie controlată stabilitatea coloranților. Ștampilele sunt sensibile la umidificare, dar datorită mărimii lor mici, pot fi acoperite cu folie de polietilenă.

Coala nu se înmoaie pe această mică porțiune, dar se poate netezi.

Izolarea în folie de poliester este necesară și în cazul ștampilelor suspendate din metal sau ceară și a șnururilor acestora, mai ales dacă sunt colorate. Se evită astfel des-

prinderea pigmentilor, colorarea pergamentului, corozivitatea metalelor.

În cazul hidratării obiectelor vopsite, colorate și cu înscrisuri, datorită UR ridicate, lanții pigmentilor se pot înmuia, pot slăbi și vopseaua se poate lipi de materialele ajutoare. Acest lucru trebuie anticipat, verificat înaintea procedurii.

În cazul *umidificării la distanță*, se aplică pe obiect mai multe straturi de sugativă umezită, apoi se acoperă cu o folie polietilenă pentru a se micșora evaporarea. În cazul ideal când apa nu se strecoară dintr-un strat în altul, apa este prezentă doar sub formă de vapori (deci sub formă moleculară). Avantajele și dezavantajele se aseamănă cu cele din cazul utilizării membranelor semipermeabile, dacă materialul nu intră în contact cu apa lichidă. Menționăm că umiditatea relativă a aerului se poate mări și prin așezarea unor tăvi pline cu apă rece în camera de vaporizare, sau cu sugative umede.

În cazul *suspensiilor saturate cu săruri* în spațiu închis, se formează un echilibru al UR, care se datorează faptului că procesul de emisie de vapori de apă a suspensiei și preluarea acestuia de aer, este în echilibru. Valorile UR în cazul anumitor săruri sunt diferite, însă aceste valori se modifică doar în mică măsură la schimbările temperaturii. (Tabel 2).⁶²

Tabel 2: UR aerului de deasupra diferitelor suspensii saturate de sare din spațiile închise

| Sare T °C | 5,00 | 10,00 | 15,00 | 20,00 | 25,00 |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| MgCl ₂ | 33,6 | 33,5 | 33,3 | 33,1 | 32,8 |
| K ₂ CO ₃ | 43,1 | 43,1 | 43,1 | 43,2 | 43,2 |
| NaBr | 63,5 | 62,2 | 60,7 | 59,1 | 57,6 |
| NaCl | 75,7 | 75,7 | 75,6 | 75,7 | 75,3 |
| KCl | 87,7 | 86,8 | 85,9 | 85,1 | 84,3 |

Mulțumită acestor valori, în camerele de evaporare cu suspensii sărate, avem posibilitatea să reglăm constant o umiditate relativă (UR) de 50–60% și să înmuim materialele în condiții sigure pe o durată de luni întregi. Camera de evaporare poate fi formată dintr-un cort de folie, cu suspensia saturată de sare pusă în tăvi. Obiectul care trebuie umezit se așează deasupra acestei suspensii, pe grății acoperite cu materiale ajutoare. Pentru că sarea poate să se condenseze pe pereții vaselor, este important ca aceasta să nu intre în contact cu obiectul.⁶³

Avantajul metodei este reglarea UR, fără să ne facem griji pentru răcirea spațiului în timpul nopții și pentru condensarea apei din această cauză. Același efect îl are și reglarea UR într-un spațiu închis, cu silicagel dinainte

⁶² Járó 1991. pp. 54–55.

⁶³ Acest lucru se poate evita dacă acoperim vasele cu membrane semipermeabile.

condiționat. Există și camere de vaporizare care sunt climatizate și astfel se poate regla UR și temperatura. În acestea, apa ajunge doar sub formă de vapori, deci sub formă moleculară.

În general, sunt recomandate tratamente mai lente, mai blânde, ca de ex. umidificarea cu suspensie saturată de sare plasată într-un spațiu cu UR 60–65%. După experiența autorilor, materialele foarte sensibile se pot înmuia eficient și în spații cu UR 50–55%. Bineînțeles, este un procedeu mai lent, dar efectul este mai uniform, mai blând, controlabil și nu există riscul de mucegăire. Putem regla o UR de 50% și deasupra unei suspensii saturate de sare,⁶⁴ sau cu silicagel condiționat dinainte, într-o cameră închisă perfect.⁶⁵

În cazul când folosim un aparat cu ultrasunete pentru vaporizare, clima trebuie controlată instantaneu, fără să lăsăm ca UR să se ridice peste 80%. Dacă pergamentul nu se înmoaie timp de câteva ore, atunci nu trebuie să îl lăsăm peste noapte în condiții ridicate de UR (80%), fazele repetate de uscare / umidificare trebuind evitate.⁶⁶

Trebuie să menționăm problemele ridicate de curățirea și hidratarea textilelor decorate cu fire de pieleț sau cu paiete din gelatină. Firele din pielețe sunt foarte subțiri și nu sunt tăbăcite, astfel sunt foarte sensibile la umezeală chiar și la hidratarea prin vaporizare. Paietele din gelatină de asemenea sunt sensibile, mai ales cele netratate pe suprafață. Acestea se pot umfla în timpul vaporizării, folia metalică aplicată la suprafață se poate crăpa sau se dislocă, iar în timpul uscării, paietele se micșoresc, se deformează.

Netezirea, presarea, uscarea

Hidratarea, înmuierea pergamentelor sau a pielii netăbăcite este urmată obligatoriu de netezirea, redarea formei originale, apoi uscarea lor. În cursul acestui procedeu trebuie lăsat mult timp pentru refacerea umidității, ca să minimalizăm tensiunea din structura fibrelor.

Scopul acestui procedeu este redarea cât de mult posibil a formei, mărimii, integrității fizice și estetice a obiectului. Bineînțeles că unele deformări, ca cele datorate uzului (întinderea materialului în urma plierii) nu se pot remedia, iar astăzi acest lucru nu reprezintă o cerință nici din partea cercetătorilor. În cazul suprafețelor scrise (documente, manuscrise, cărți), este mai preferabil ca acestea să fie lizibile, să fie posibil ca imaginile, inițialele, miniaturile să fie studiate, iar cărțile să poată fi răsfoite. În cazul obiectelor plate vorbim despre netezire, iar în cazul obiectelor tridimensionale vorbim despre procesul de corectare, modelare și ajustare la forma inițială. Acesta din urmă cuprinde și lipirea, întărirea, completarea obiectului despre care vom vorbi în capitolul următor.

⁶⁴ Amestecul de NaCl și MgCl₂.

⁶⁵ Dacă folosim un cort din folie, care nu se închide perfect, obținem valori relativ mai mici cu câteva procente.

⁶⁶ Vezi Beőthyné Kozocsa et al.

Netezirea pergamentului umed se face prin presare sau întindere pe ramă. În urma hidratării, fibrele de collagen se dilată, materialul devenind maleabil și astfel putem încerca netezirea pliurilor, a deformărilor. Trebuie să fim precauți în cazul suprafețelor scrise, pictate, ornamentate cu folie metalică, pentru că aceste materiale se pot crăpa din cauza măririi suportului.

Presarea se face întotdeauna între materiale ajutoare netede (Bondina, Hollytex, folie neșesută de poliester) și foi de sugativă, precum și între scânduri de presă. Avem nevoie de aceste materiale pentru protejarea suprafeței, ca cerneala să nu se lipească de material.

Din cauza umidității, materialul vopselelor se înmoaie și se poate lipi de suprafața materialului ajutoare.

Presarea trebuie să fie de intensitate normală, echilibrată, pentru că presarea puternică poate închea fibrele pergamentului, acesta devenind astfel transparent. Cu cât este mai umed materialul și cu cât mai mare este presarea, cu atât mai mare este riscul de a deveni transparent. Dezavantajul presării este și faptul că în cazul codicelor iluminate, materialele de suport de sub foliile metalice pot să crape, să se deterioreze din cauza presiunii mari.

În cazul ștampilelor atârinate, șnurul acestora trebuie ferit de presare, prin tăierea materialului de protecție, deschizând niște orificii pentru ele. Pentru că ștampilele reprezintă autenticitatea documentului, acestea sunt importante și trebuie tratate în timpul restaurării împreună cu documentul.⁶⁷ În aceste cazuri, întinderea este o metodă mai blândă decât presarea. În cazul figurinelor de teatru de umbră se procedează la o netezire ușoară, cu contragreutăți, fiindcă grosimea obiectelor nu este uniformă, iar mai ales la îmbinarea părților componente, straturile sunt mai groase. Acestea se pot nivela, contracara cu materiale ajutoare (filț, sugativă), netezite și ușor presate între scânduri, cu contragreutăți.

Materialul evantaielor constă din pergament subțire și fin, hidratarea acestuia fiind făcută ușor, prin vaporizarea care este necesară pentru consolidare. Netezirea se face împreună cu consolidarea, pe un suport solid, în formă de zigzag, asemănătoare cu cea a evantaiului.⁶⁸

Documentele, pergamentele din legăturile de cărți, pieile de tobe și sulurile de pergament foarte deteriorate se pot netezi cel mai eficient și blând prin întindere. În procesul de tăbăcire a pergamentului, structura finală acestuia se formează în urma întinderii, fibrele de collagen întinse se așează paralel cu suprafața, iar varul dintre ele asigură ceva spațiu între fibre, astfel materialul finit devine opac, alburii.

În cursul folosinței și al procesului de îmbătrânire, din pricina repetării ciclurilor de umiditate – uscare, se modifică structura collagenului, pergamentul se deformează, se

⁶⁷ Dislocarea ștampilei, îndepărtarea șnurului se poate face numai cu acordul proprietarului /bibliotecarului /muzeologului, și numai în caz de necesitate, fiindcă periclitează integritatea obiectului. În caz de desprindere, după tratare trebuie remontată în modul inițial, fixată și bine documentată în scris și fotografic.

⁶⁸ Darabos 2007.

erodează, fapt care accentuează și mai mult efectele fizice și caracteristicile tehnice de preparare și depozitare.

Avantajul procedurii de întindere după înmuiere, constă în redarea structurii inițiale. Întinderea nu poate fi prea puternică, nu poate fi atât de mare precum cea de la tăbăcire, pentru că obiectul se poate degrada și mai mult.

În cazul obiectelor unidimensionale întinderea se poate efectua în mod diferit, dar totdeauna se urmărește formarea unui sistem flexibil. Marginile pergamentului sunt învelite între filțuri și cartoane și așa sunt prinse în cleme, întinse, trase uniform, fixate pe chenar.

Fixarea clemelor se poate face cu benzi de susținere elastice, adezive, sau din scai (foto 12–13).

Avantajul acestei metode este că în timpul uscării pergamentului se poate „mișca”, se desprinde din cleme dacă întinderea este prea strânsă, astfel evităm distorsiunea și degradarea materialului. Este foarte important ca întinderea să fie echilibrată, uniformă, iar uscarea foarte lentă. Materialul întins pe cadru, trebuie acoperit cu Bondina, sugativă sau cu filț, apoi cu o folie de polietilenă.

Pergamentele foarte degradate, cu deficiențe sau arse, pot fi netezite local și cu ajutorul magneților. Întindem materialul umezit pe o tablă inoxidabilă,⁶⁹ învelită în materiale protectoare, apoi fixăm marginile și rupturile cu magneți mici, înveliți în textile, (bumbac sau Bondina), acoperim cu sugativă sau Bondina și cu folie de polietilenă (foto 14). Este necesar ca puterea magneților să fie corespunzătoare, pentru ca să permită „mișcarea” ușoară a pergamentului.

Orice procedeu urmărim, temperatura camerei de restaurare trebuie menținută la un nivel echilibrat, dacă este posibil între 20–22°C și la 50–55% UR. Ar fi optimă menținerea valorilor la acest nivel pe tot timpul tratamentului. Astfel putem asigura uscarea lentă, progresivă și umiditatea optimă, ca la sfârșitul procedurii să mai rămână atâta umiditate în pergament, încât să-i asigure flexibilitatea.

Consolidarea, completarea, redarea formei inițiale a pergamentului

Scopul acestui procedeu complex este stabilizarea fizică a materialului, redarea formei prin lipirea părților componente, consolidarea și completarea lui.

Consolidarea realizată în trecut (care astăzi nu este recomandată), consta în consolidarea materialului cu adezivi lichizi (clei de pergament, gelatină, suspensie lichidă de hidroxipropil - celuloză), prin pensulare sau pulverizare. Însă, din cauza umidității ridicate a adezivului, proteinele se pot gelatiniza și se modifică structura fibrelor materialului, precum și culoarea obiectului.⁷⁰

Consolidarea pergamentului și a pielii netăbăcite, grav deteriorate fizic și slăbite de factorii degradanți, se face prin consolidarea, întărirea lor cu alte materiale pe o latură

(aceasta se întâmplă mai des), sau pe ambele laturi. Se pot folosi pielețe⁷¹, maș sintetic, hârtie, pergament subțire, sau pergament turnat din pastă, (vezi mai jos descrierea).

Dacă materialul de consolidare trebuie lipit pe o suprafață scrisă, este de preferat un adeziv și un material transparent, care este pieleța.

Consolidarea se face în general cu adezivi pe bază de colagen (gelatină, clei de pește, clei de pergament), amidon (amidon de grâu sau de orez), derivați ai celulozei, adezivi sintetici (acrilat, acetat de polivinil). În alegerea adezivului, trebuie luați în calcul factorii următori: umiditatea adezivului, reacția sa chimică, temperatura folosită, închegarea stratului de film, puterea de lipire, flexibilitatea, și solubilitatea.⁷²

Avantajul adezivilor pe bază de colagen este că aceștia formează pe suprafață un strat de film protector, se leagă bine de fibrele pergamentului și ale pielii, se încheagă repede și se pot desprinde. Dezavantajul lor este că datorită umidității ridicate,⁷³ sunt ușor acizi și se poate lucra cu ei numai încălziți. Cei mai flexibili sunt cleiul de pergament și clei de pește, care se pot aplica la o temperatură mai joasă. Aceștia se pot folosi în cazul pieilor de tobă, la pieile netăbăcite, însă în cazul foilor de pergament pentru scris se infiltrează repede și lasă urme dure și pete închise. În cazul consolidării cu pielețe, se folosește în general clei de pește sau de pergament, amestecat cu amidon de orez.

Pentru pergamente sensibile la apă, dintre adezivi pe bază de amidon, cea mai bună este pasta fiartă a amidonului din orez, pentru că are umiditate scăzută și se lipește solid, însă se usucă foarte lent, este ușor rigidă și este greu de dizolvat de pe suprafață. În cazul folosirii acesteia, din cauză că se încheagă foarte lent, trebuie ca suprafețele lipite să fie ținute strânse mult timp, ceea ce nu se poate face în cazul obiectelor tridimensionale.

Derivații celulozei de obicei nu sunt suficient de tari pentru pergament sau piele, însă sunt solubili în alcool și se pot folosi în cazul materialelor sensibile la umiditate.

Adezivii sintetici sunt dispersii apoase, sunt puternici și aderă bine la material; având polimeri mari, ei nu sunt absorbiți de fibrele materialului și fiind solubili, pot fi îndepărtați mecanic.⁷⁴

Adezivii pe bază de acrilat (Lascaux 496, 362 - amestecul a doi adezivi cu nivel diferit de polimerizare, al căror amestec 3:1 este folosit), se încheagă destul de repede, iar combinați cu amidon sunt flexibili și durabili.

Acetatul de polivinil este de asemenea un amestec apos, având o aciditate ușoară, nu se absoarbe în piele și formează un strat flexibil. Dezlipirea lui se face prin

⁶⁹ Pe anumite table nu se lipesc magneții, de aceea ele trebuie testate înaintea folosinței. Se pot folosi table zincate sau smălțuite.

⁷⁰ Vezi capitolul înmuierii pergamentului.

⁷¹ Vezi în prezentul volum Beöthyné Kozocsa et al.

⁷² Timpul de închegare al adezivilor înseamnă timpul în care cele două suprafețe se lipesc fără a fi presate, fără a se desprinde. Aceasta este important în cazul obiectelor tridimensionale, când presarea și fixarea nu se pot realiza altfel și suprafețele nu se pot lipi doar ținându-le în mână un anumit timp.

⁷³ În general se folosesc soluțiile acestora de 25–55%. Nguyen.1995.

⁷⁴ Înălăturarea adezivului depinde de starea obiectului și de materialul consolidant sau de completare. Beöthyné Kozocsa 1995.

umflarea lui și mecanic. Se folosește împreună cu amidonul de orez pe pergament.

În cazul obiectelor tridimensionale (tobe, leagăne), hidratarea și consolidarea pergamentului și a pielii erodate și distorsionate, se face în aceeași fază. Datorită dimensiunilor, fixarea lipiturilor este mai dificilă. Pieile de tobă se comportă în mod diferit datorită metodelor și locului de preparare. Deseori pieile tobelor sunt netăbăcite; ele au fost uscate și după curățire și hidratare au fost întinse pe corpul tobei. Din cauza uzurii s-au contractat, s-au deformat, rupturile s-au desprins. După experiențele noastre, în urma umidificării prin vaporizare pielea se întinde, marginile rupturilor în stadiu umed pot fi potrivite, dar în timpul uscării se desprind iar, din cauza contractării pielii.⁷⁵

În aceste cazuri, o posibilă soluție ar fi folosirea pielețelor și a mațelor sintetice în consolidarea totală a pielii tobei, sau fixarea porțiunii rupte pe un material consolidant. În cazul consolidării totale, pielețele sintetice umezite se întind pe toată suprafața, sunt lipite sau cusute pe benzi de bumbac, sau cu catgut de corpul tobei, apoi se usucă lent. După aceasta se lipește pielea originală ușor umezită de ea. În cazul tobelor cu forme alungite, consolidarea necesită multă creativitate, putem folosi diferite greutateți și magneți pentru fixare și netezire.

Uneori trebuie răsturnate, întoarse cu susul în jos, ca să poate fi netezite și consolidate (*foto 15–16*).

Discurile rezonante de pe suprafața tobei prezintă alte probleme (*foto 17*).

Învelișul leagănelor este din piele netăbăcită, astfel că de multe ori rupturile și degradările nu se pot remedia. Însă pentru procesul de netezire și consolidare poate fi folosit un suport dur, solid (lemn sau carton), pentru bandajarea lor, iar pentru presare se poate folosi un sac cu nisip. Pentru consolidarea materialului se poate folosi hârtie japoneză colorată, fiindcă rupturile în general sunt de câțiva milimetri, iar introducerea unui material mai gros ar fi inestetică (*foto 18*).

Completarea pergamentului degradat și erodat sau a pielii slăbite trebuie făcută cu pergament de aceeași grosime și nuanță, prin turnarea de pastă de fibră, sau cu ajutorul foilor de pergament turnate, croite, decupate. Pergamentul ales pentru completare trebuie să aibă grosime similară, să nu fie mai solid decât originalul, fiindcă creează tensiuni și deformează materialul. Marginile materialului de completare trebuie să fie mai mari cu câțiva mm și trebuie subțiate. Totdeauna corectarea se face dinspre verso, nu pe suprafața scrisă.

Procesul de consolidare și completare poate fi periclitat de ridicarea bruscă a umidității colagenului. Alegerea adezivului este foarte importantă. Tensiunea din interiorul materialului poate fi scăzută prin procesul de vaporizare totală a suprafeței pielii și prin lipirea completărilor într-un singur pas. În cazul obiectelor compozite, deseori vaporizarea poate fi numai locală și în aceste cazuri trebuie să procedăm cu multă prudență.

Pentru întregirea pergamentelor foarte deteriorate se folosesc adezivi cu umiditate scăzută, pentru evitarea degradării ulterioare.

La întregirea și întărirea pieilor slăbite, cu temperatura de contractare joasă, precum și a pergamentelor atacate de coroziunea cernelii, trebuie folosiți adezivi cu umiditate cât mai scăzută, ca să evităm degradarea progresivă a materialului.

Turnarea pastei din fibre de pergament

Completarea colilor de pergament atacate de insecte, subțiate, slăbite de mușcari sau arse și întărirea, întregirea acestora se face cel mai eficient prin turnarea pastei din fibre de pergament.

Metoda unguerească a acestui tip de completare a fost experimentată în cadrul programului „Corvina”, în laboratoarele de restaurare ale Bibliotecii Naționale „Széchenyi”, în anii 1980. Procedura este similară cu turnarea manuală a hârtiei și putem distinge trei tipuri de turnare: turnarea cu pastă umedă, turnarea cu pastă semiuscată, și turnarea cu pastă uscată. Pentru turnare, se amestecă o pastă din praf, fibre de pergament și din fibre de hârtie măcinate mediu, amestecată cu apă și alcool etilic, dispersată în alcool propilic și adăugând apoi hidroxipropil-celuloză,⁷⁶ aceasta din urmă fiind necesară pentru fixarea fibrelor. Prin adăugarea unor coloranți, pasta poate fi colorată în tonuri armonice, similare cu pergamentul original. Mai demult, pentru colorarea pastei se folosea ceai sau cafea; astăzi se adaugă la fibrele de pergament coloranți compuși, complecși, iar la celuloză coloranți direcți, folosindu-se coloranți speciali. În aceste cazuri, întâi se colorează fibrele, apoi se amestecă în pastă pentru a rezulta nuanța potrivită.

Pentru completare, coala originală de pergament este umezită cu alcool pulverizat și se pune pe o sită din mătase artificială pe masa de restaurare specială. Pasta este introdusă pe porțiunea deficicientă cu lingura, cu pipeta, cu flacoane cu cioc sau cu o pompă și pe lângă aspirarea continuă, se lasă pe masă până când umiditatea scade radical și abia se mai simte. Atunci, coala întregită este pusă între materialele protectoare, fixată, și după uscare este presată (*foto 19*).⁷⁷ Procedul cu pastă semiuscată din fibre de pergament implică să se toarne pe masa specială o parte din pastă, careia îi reducem umiditatea până când este doar ușor umedă și atunci decupăm mărimea și forma necesară și o așezăm pe foaia originală de pergament, care este umezită cu suspensie de alcool la 70%, apoi este pusă între sugative și presată.⁷⁸

În cazul turnării pastei uscate, foaia turnată este uscată în întregime, apoi decupată la forma dorită și lipită de coala originală, care urmează a fi întregită.

⁷⁵ Érdi 2002.

⁷⁶ Pentru turnarea pastei de fibre nu sunt de ajuns fibrele sau praful de pergament, fiindcă având fibre scurte, pergamentul devine translucid și rigid. Este necesară adăugarea fibrelor de celuloză, în proporție de 1:1. Beöthyné Kozocsa 1992. pp. 44–46.

⁷⁷ Vezi Szlabey 1992., Beöthyné Kozocsa 1994.

⁷⁸ Vezi Farkas 1992.

Prin procedeul turnării pastei umede, pergamentul este umezit puternic cu suspensie de alcool etilic 60–70% sau cu alcool propilic. Înaintea procesului de turnare trebuie făcute testele de solubilitate a cernelurilor sau a vopselelor, evaluată starea pergamentului și valorile de temperatură de contractare a acestuia. Numai în posesia acestor date putem judeca avantajele intervenției (integritate fizică și estetică, suprafață uniformă, completare adecvată), sau dezavantajele (riscul ca pergamentul să devină cleios în urma umidificării). Trebuie menționat că întregirile cu pastă din pergament turnată, pot fi dizolvate cu suspensie de etanol 60% și pot fi îndepărtate, deci metoda este reversibilă.

Depozitarea obiectelor restaurate

Depozitarea obiectelor din pergament și piele netăbăcite restaurate, determină durata de viață a acestora. Colagenul din materiale este sensibil la modificările valorilor de umiditate și de aceea trebuie asigurate condiții de păstrare constante și optime. În cazul unui pergament nou sau al unei piei noi neprelucrate, umiditatea optimă a materialului este de 12–14%, într-un mediu cu umiditate 50–55% UR, deci această climă este indicată pentru depozitare. Însă în cazul pergamentului degradat care a pierdut din umezeală, s-a deshidratat, iar procesele de acidificare și de oxidare progresează în condiții de umiditate ridicată, cercetătorii recomandă un mediu mai uscat de 40–45%⁷⁹ pentru evitarea degradării. Temperatura determină reacțiile oxidante (dând energie reacțiilor chimice), de aceea aceste obiecte trebuie păstrate la temperaturi relativ joase, de 16–18°C.

Obiectele trebuie bine protejate de praf, acoperite sau ambalate în materiale adecvate și astfel depozitate. Obiectele tridimensionale trebuie puse în cutii speciale, bine așezate, sau sprijinite, în poziție de repaus, asigurându-li-se integritatea și fiind protejate de degradări fizice (*foto 20*).

Concluzii

Relatarea, expunerea teoriilor și experiențelor practice de restaurare a pergamentului și pielii netăbăcite, acumulate în decursul de 30 de ani, a fost instructivă pentru noi în multe privințe. Am observat cu satisfacție că metodele și soluțiile experimentate din perioada „eroică” a restaurării anilor 80, sunt cunoscute, folosite și dezvoltate în cadrul a noi experimentări.

Este necesară regândirea, reevaluarea metodelor în continuu, fiindcă s-au schimbat foarte multe lucruri în ultimele decenii.

Regulile de ocrotire a mediului și a sănătății au devenit mai severe și restauratorii au devenit mai conștienți în aceasta privință. Se pot documenta după foaia tehnică a soluțiilor chimice și pe internet despre componența și efectul acestora. Anumite substanțe mai nocive nu sunt folosite, pentru respectarea sănătății (alcool metilic, ben-

zol, timol), iar altele din motive de ocrotire a naturii (ceara de balenă), chiar dacă acestea nu periclitează materialele.

Așteptările și cerințele față de restaurare s-au modificat. Până nu demult, scopul primordial a fost ca obiectul de artă să fie cât mai bine curățit, mai neted, să semene mai mult cu originalul, pe când astăzi cerința este ca urmele de folosință să nu fie înlăturate.

În deceniile trecute – în primul rând pentru ocrotirea patrimoniului cultural scris – s-au desfășurat programe de cercetare serioase care s-au ocupat cu cercetarea pergamentului ca material. Avem cunoștințe mai nuanțate despre procesele care se desfășoară în material în cursul preparării și îmbătrânirii acestuia. Știm că, odată cu avansarea dezintegrării, se micșorează temperatura de contractare, că îmbătrânind, materialul își pierde umezeala și nu poate prelua decât o cantitate mică de apă în timp îndelungat, iar uscarea decurge mai rapid. În cursul preluării apei se produce căldură, care mărește riscul materialului de a deveni cleios. Am constatat faptul că umiditatea relativă recomandată mai demult era de 50–55%, pentru păstrarea flexibilității a colagenului, dar dezintegrarea chimică se poate micșora și dacă reducem UR la 40–45% în timpul depozitării.

În multe cazuri nu avem informații concrete despre efectul unor soluții asupra pergamentului și a pielii netăbăcite, dar experimentele sus amintite au dovedit că reacțiile lor la factorii externi sunt mai complexe decât ne-am închipuit.

De aceea, trebuie să ne străduim să executăm pe obiectele de artă numai acele tratamente care sunt într-adevăr necesare pentru păstrarea lor, să evaluăm starea lor în funcție de pH-ul și de valorile măsurate ale temperaturii de contracție, să minimalizăm tratamentele apoase și cu suspensii lichide, înmuierea să se facă prin vaporizare lentă și progresivă, uscarea să fie lentă. Anticipat tratamentelor, este obligatoriu testarea solubilității pe modele de lucru, pentru diminuarea riscurilor și controlul periodic a stării obiectelor restaurate anterior.

Bineînțeles, sunt încă foarte multe întrebări fără răspunsuri, probleme neelucidate, dar sperăm că rezultatele elaborate a noi și noi cercetări, se vor răspândi și se vor aplica în practica de restaurare. Aceasta va fi sarcina viitoarelor generații de restauratori.

⁷⁹ Hansen – Sobel 1991. p. 24.

BIBLIOGRAFIE

- BANIK, G. – BRÜCKLE, I. (2010): Principles of Water Absorption and Desorption in Cellulosic Materials. In: Restaurator Vol. 31. pp. 164–177.
- BELAYA, I. K. (1969): Softening and Restoration of Parchment in Manuscripts and Bookbindings. In: Restaurator 1969. Vol. 1. pp. 20–51.
- BEÖTHYNE KOZOCSA Ildikó (1976): Papír- és pergamenkéziratok restaurálása az Országos Széchényi Könyvtárban. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 3. pp. 90–91. (Restaurarea manuscriselor din pergament și hârtie la Biblioteca Națională Széchényi.)
- BEÖTHYNE KOZOCSA Ildikó (1992): Középkori pergamen kéziratok konzerválási eljárásainak kutatása és fejlesztése. Az Országos Széchényi Könyvtár Füzetei 3, Budapest, p. 62. (Cercetarea și dezvoltarea metodelor de conservare a manuscriselor de pergament din Evul Mediu. Caietele Bibliotecii Naționale, Szechenyi, Budapesta)
- BEÖTHYNE KOZOCSA Ildikó (1991–1993): A Corvina-program: Az Országos Széchényi Könyvtár évkönyve. pp. 267–277. (Programul Corvina: Anuarul Bibliotecii Naționale, Széchényi)
- BEÖTHYNE KOZOCSA Ildikó (1994): A budapesti Dante kódex restaurálása. In: Magyar Könyvszemle. Vol. 4. pp. 434–440. (Restaurarea codicelui Dante din Budapesta.)
- BEÖTHYNE KOZOCSA Ildikó (1995): Két XIII. századi pergamen oklevél restaurálása. In: Műtárgyvédelem 24. pp. 77–81. (Restaurarea a două documente din pergament din sec. 13.)
- BEÖTHYNE KOZOCSA Ildikó (2002): A debreceni festett pergamen típusú könyvkötések kötéstéchnikai sajátosságai. In: Debreceni festett pergamenkötések. Szerk.: Krankovics Ilona, Déri Múzeum, Debrecen. pp. 31–39. (Caracteristicile legăturilor cărților din pergament pictate din Derețin. Muzeul Déri din Derețin. Redactor Krankovics Ilona)
- BROKERHOF, A. – van Zanen, B. – van de Watering, K. – Porck, H. (2007): Buggy Biz, Integrated Pest Management in Collections. Netherlands Institute for Cultural Heritage (ICN), Amsterdam. p. 79.
- BROKERHOF, A. – van Zanen, B. – den Teuling, A. (2007): Fluffy stuff, Integrated control of mould in Archives. Netherlands Institute for Cultural Heritage (ICN), Amsterdam. p. 39.
- CADIRCI, S. (2009): Disinfection of hatching eggs by formaldehyde fumigation – review. In: Arch. Geflügelk, 73 (2), Stuttgart. pp. 116–123.
- CALNAN, C. N. (1985): Fungicides used on leather. Leather Conservation Centre, Northampton. p. 24.
- DARABOS Edit (2007): Egy legyező restaurálása. Magyar Képzőművészeti Egyetem, diplomamunka. (Restaurarea unui evantai. Universitatea de Arte Plastice din Budapesta. Lucrare de diplomă.)
- E. NAGY Katalin – VÁRFALVI Andrea (2013): Nemesasszony öltözéke vont arannyal, ezüsttel. A soproni Kecske-templomban feltárt, 17. század eleji női viseletgyűjtés leletmentése. In: Műtárgyvédelem 36/2011. pp. 73–88. (Portul cu fire metalice din aur și argint al unei doamne aristocrate din sec. 17.)
- ÉRDI Marianne (2002): Egy dob pergamenjének restaurálási problémái. In: Debreceni festett pergamenkötések, Szerk.: Krankovics Ilona, Déri Múzeum, Debrecen. pp. 59–70. (Problematika restaurării pergamentului unei tobe. In: Legături pictate din Derețin)
- FARKAS Csilla (1992): Egy bársonykötésű corvina restaurálásának problémái. In: Könyv- és papírrestaurálási konferencia előadásai 1990. Budapest. pp. 165–174. (Problemele restaurării unui codice Corvina legat în catifea.)
- FLORIAN, Mary-Lou (2004): Fungal facts – Solving fungal problems in heritage collections. Archetype Publication, London. p. 142.
- GILBERG, Mark (1990): Inert atmosphere disinfection using Ageless® oxygen scavenger. In: ICOM Committee for Conservation. Vol II., pp. 812–816.
- HAINES, Betty M. (1999): Parchment – The physical and chemical characteristics of parchment and the materials used in its conservation. The Leather Conservation Centre, Northampton, p. 33.
- HAJDU Zsófia (1998): Egy debreceni festett pergamenborítású doboz restaurálása, konzerválása. In: Scripta manent, A papír- és könyvrestaurálás műhelytitkai, Papír és Nyomdaipari Műszaki Egyesület, Budapest. pp. 41–46. (Restaurarea și conservarea unei cutii învelite cu pergament pictat. In: Scripta manent)
- HANSEN, Eric F. – SOBEL, Henry (1991): The effects of relative humidity on some physical properties of modern vellum: implications for the optimum relative humidity for the display and storage of parchment. In: The Book and Paper Group Annual Vol. 10. Fall 1991. <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v10/bp10-09.html>
- HILDENHAGEN, J. – LENTJES, M. – DICKMANN, K. – GELLER, B. 2008: Systematic case study on common cleaning problems on paper and parchment by using Nd:YAG laser (w, 2 w, 3 w). Lasers in the Conservation of Artworks, London.
- ISKANDER, Nasry Yousef (1998): Controlled-Environment Cases for the Royal Mummy Collection. Oxygen-Free Museum Cases, The Getty Conservation Institute, USA, pp. 47–52.
- JÁRÓ Márta (1991): Klimatizáció, világítás és raktározás a múzeumokban. Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum. p. 160. (Climatizarea, iluminatul și depozitarea în muzee.)
- JÁRÓ Márta (2004): Fémfonal-variációk és a készítésükhöz használt anyagok egyszerű meghatározása történeti textíliák kezelése előtt. In: Restaurálási tanulmányok, Timár-Balázs emlékkönyv, Szerk.: Éri István Budapest, pp. 71–78. (Variații de fire metalice și definirea simplă a materialelor componente înaintea trată-

- rii textilelor istorice. In: Studii de restaurare. Red. Éri István, Budapesta.)
- JÄGERS, Elizabeth – SICKEN, Anne (2012): Unerwünschte Rückstände. Neue Erkenntnisse zur Behandlung textiler Oberflächen mit Cyclododecan. In: *Restauro* 6/2012. pp. 36–38.
- KASTALY Beatrix (2010): Múzeumi gyűjtemények anyagait károsító mikroorganizmusok. Múzeumi Állományvédelmi Füzetek 7, Budapest, p. 76.
http://www.allomanyvedelem.hu/userfiles/files/Allomanyvedelem_7_vegso-1.pdf. (Microorganisme dăunătoare materialelor din colecțiile muzeale. Caiete de ocrotirea patrimoniului muzeal, Budapesta.)
- KASTALY Beatrix – SCHRANKÓ Péter (2001): Vizsgálatok a gyöngyösi könyvlelet etilén-oxidos fertőtlenítése után, *Műtárgyvédelem* 27. pp. 129–135. (Considerații după dezinfectarea cu oxid de etilen a cărților descoperite din Gyöngyös. Ocrotirea patrimoniului, Budapesta.)
- KITE, Marion – THOMSON, Roy (2006): Conservation of leather and related materials. Elsevier, London, p. 31, 184.
- MORGÓS András (2001): Műtárgyak korszerű fertőtlenítése. In: *ISIS Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek* 1. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, pp. 21–42. (Dezinfectarea modernă a obiectelor de artă. In: *ISIS, Odorheiu Secuiesc. Muzeul Haáz Rezső*).
- NGUYEN, Thi-Phuong (2007): A zselatin, mint ragasztóanyag. Egy ígéretes anyag rövid bemutatása. In: *Műtárgyvédelem* 2007/32. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, pp. 15–22. (Gelatina ca adeziv. Prezentarea unei materii promițătoare.
- DR. REICHART Olivér (2002): Levéltári anyagok mikrobás szennyeződésének biodegradációs és egészségügyi vonatkozásai, valamint a gamma sugárzás hatása. Budapest, <http://bfl.archivportal.hu/data/files/174190365.pdf> (2013. 03. 10.) (Referințele infecțiilor microbiene, starea de sănătate și biodegradarea materialelor din arhive, precum și razele gamma)
- RITTER, Michaela – MASSON, Olivier (2007): Meg erősítés JunFunori-val: különféle festékréteg problémákkal bíró tárgyak kezelése a gyakorlatban. In: *Műtárgyvédelem* 2007/32. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, pp. 57–63.
- ROELOFS, Wilma G. Th. – DE GROOT, Suzan-HOFENK DE GRAAFF, Judit H. (1999): Die Auswirkung von Radierpulvern, Knetgummi und Radiergummi auf Papier. In: Preprint vom 9. Internationalen Kongress der IADA, Kopenhagen, pp. 131–137.
- ROZSONDAI Marianne (2002): A festett pergamenkötések helye az európai kötéstörténetben. In: *Debreceni festett pergamen kötések*, Szerk.: Krankovics Ilona, Déri Múzeum, Debrecen, pp. 16–30. (Locul legăturilor din pergament pictate în istoria legăturilor).
- SHASHOUA, Y. – RUGHEIMER, A. (1997): An evaluation of the use of cellulose ethers in paper conservation at the British Museum. In: *IPC Conference Papers*, London, pp. 150–159.
- STRANG, Thomas J.K. – DAWSON, John E. (1991): Controlling Museum Fungal Problems. Canadian Conservation Institute, Ottawa, p. 8.
- WATTERS, Chris (2007): Cyclododecane: A closer look at practical issues. In: *Anatolian Archaeological Studies*, Vol. XVI. Tokyo, Japan, pp. 195–204.
- WOUTERS, Jan (2000): The repair of parchment: Filling. In: *Reviews in Conservation*, IIC, London. pp. 77–86.
- Ildikó Kozocsa Beöthyne*
 Restaurator de hârtie și carte
 E-mail: ildiko.beothy@gmail.com
- Marianne Érdi*
 Artist restaurator de carte, hârtie și piele
 Șef de secție
 Biblioteca Națională Széchényi
 E-mail: erdima@oszk.hu
- Márta Bendefy Kissné*
 Inginer chimist, restaurator piele
 Muzeul Național Maghiar
 Tel.: + 36–1-323–1416
 E-mail: kissne.bendefy@gmail.com
- Katalin Orosz, DLA*
 Artist restaurator carte
 Tel.: + 36–1-323–1416
 E-mail: oroszkata.rest@gmail.com
- Traducere: Irén Farkas, Éva Benedek*

LISTA FOTOGRAFIILOR

- Foto 1.* Decolorare pe versoul documentului de pergament păstrat pliat, după restaurare (Muzeul Național Maghiar, foto Nyíri Gábor).
- Foto 2.* Probă de curățire cu razei laser pe suprafața unui act din pergament scris (proprietate privată, foto Orosz Katalin).
- Foto 3.* Copertă din pergament foarte murdărită, după curățire excesivă (foto Orosz Katalin).
- Foto 4.* Fragment de document consolidat cu sită de mătase (Arhivele Naționale Maghiare, foto Orosz Katalin).
- Foto 5–6.* Fragmente de manuscrise folosite pentru legătura de carte, copertă și cotor (Biblioteca națională, Szechenyi, foto Tóth Zsuzsanna).
- Foto 7.* Fragment din coala de pergament degradat al unui codice, din sec.15., cu coroziunea cernelii (foto Orosz Katalin).

- Foto 8–9.* Imaginea unui scris estompat de pe un document, în lumină normală și ultravioletă (proprietate privată, foto Nyíri Gábor).
- Foto 10.* Înmuierea pielii cu aparat de vaporizare cu ultrasunete.
- Foto 11.* Structura membranei semipermeabile Sympatex.
- Foto 12–13.* Întinderea pe chenar unui act din pergament cu cleme și benzi sintetice (foto Nyíri Gábor, restaurator Sophie Kurtzman).
- Foto 14.* Întinderea, netezirea protejată, precaută, a unui pergament, cu ajutorul magneților.
- Foto 15–16.* Întinderea pielețelor artificiale consolidante, fixarea lor și presarea pielii originale după lipire, pe o tobă din Noua Guinee (Muzeul Etnografic, foto Orosz Katalin, restaurator Madarász Andrea).
- Foto 17.* Suprafața tobei după restaurare, cu discuri rezonante din ceară (foto Nyíri Gábor).
- Foto 18.* Fixarea consolidărilor prin bandajare și săculețe de sare pe corpul căluțului (foto Nyíri Gábor, restaurator Hajdú Viktória).
- Foto 19.* Întregirea unei pagini a codicelui Albucasis prin turnarea pastei din pergament pe masa specială de restaurare (evacuarea, absorbirea gazelor și a vaporilor de apă). (Biblioteca Universității)
- Foto 20.* Depozitarea într-o cutie specială a unui evantai din pergament consolidat (Muzeul Național, foto Orosz Katalin, restaurator Kozák Brigitta).