

# 18. századi, erdélyi, bőrrel borított díszes útiládák.

## II. rész: Állapotfelmérésük és konzerválási-restaurálási lehetőségeik

Kovács Petronella

### 1. A ládák állapotfelmérése. Szabad szemmel megfigyelhető, általánosan jellemző károsodások

Az Isis előző számában ismertetett 18. századi, bőrrel borított ládák készítése technikai vizsgálata<sup>1</sup> során szabad szemmel is megállapítható volt, hogy a ládákat alkotó szerves és szervetlen anyagok egyaránt sok mechanikai, fizikai, kémiai és biológiai károsodást szenvedtek. Ezért sor került a tárgyak állapotfelmérésére valamint az anyagvizsgálatok és a felmérés alapján konzerválási lehetőségeik felvázolására.

#### 1.1. A ládákat felépítő faanyagok károsodásai

A ládák fa szerkezete jó megtartású, a csapolások és illesztések a legtöbb tárgyon megfelelően tartanak. A faanyag összeszáradása következtében azonban a több deszkából összeillesztett elemeik között kisebb nagyobb hézagok, a fém applikációk belső oldalakra áthatolt szögelvei mentén egyes helyeken hasadások keletkeztek (1. kép).

Használatból eredő mechanikai sérülések, kisebb kopások és kitérések leginkább a ládák testének és fedelének egymásba illeszkedő peremeire jellemzők. Szinte mindegyik tárgyat érte rovarfertőzés. A rovarok a fa- és a ragasztóanyagot egyaránt megtámadták, rágcsálékuk és ürülékük felgyűlt a bőrborítás és az oldalakat képező deszkák között. A rovarkárosításra a bőrborításon lévő kirepülő nyílásokból és az ezeken keresztül valamint a sérülések és szakadások mentén kihulló falisztból lehet következtetni (2. kép).

#### 1.2. A bőrborítások állapota

A környezetből ráakódott szennyeződések a ládatetőkön vastag réteget képeztek (3. kép), továbbá minden oldalon összegyűltek a fémrátétek és a bőr között. A borító bőrök kiszáradtak, berepedeztek, több helyen beszakadtak és felváltak a faalapról (4. kép). A réz és vas applikációk



1. kép. Fémapplikációk belső oldalakra áthatoló felszögelése.



2. kép. Rovarkárosítás nyomai.



3. kép. Vastag felületi szennyeződéssel borított ládatető.

<sup>1</sup> Kovács Petronella: 18. századi, erdélyi, bőrrel borított díszes útiládák. I. rész: Történeti vonatkozások, készítése technikai kutatás és anyagvizsgálatok. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 8-9. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, 2009. pp. 52-76.



4. kép. Faalapról felvált bőrborítás, felhajlott, repedezett fémplát, rovarkárosodott faanyag.



5. kép. Korrózióréteggel borított vasszítmény, megsötétedett, kemény, összezugorodott bőrborítás.



6. kép. Rézapplikációkon és környékükön a bőrborításon kialakult zsírkorrózió.

környékén a bőr megsötétedett, a vasszítményű ládákon megkeményedett, és zsugorodott (5. kép). A rézrátétek alatt és környékén ún. zsírkorrózió alakult ki (6. kép).

A vaspántok, zsanérok és zárok, mellett – valószínűleg ezek korróziós termékeiből – sötét színű lefolyások keletkeztek. A tető és a hátoldal nyílását átfedő rész szinte minden tárgyon megsérült, a zsanérok mellett beszakadt. Kisebb nagyobb darabok minden láda bőrborításából kiszakadtak és elvesztek. A porfogó fülek közül csak egy-kettő maradt meg, azok is rossz állapotban (7. kép), többségük leszakadt és elveszett, egykori létükre csak maradványaik utalnak. Az ún. Verzár ládán<sup>2</sup> mindhárom

<sup>2</sup> Magyar Nemzeti Múzeum, ltsz.: 1962.152. ld. Kovács P. id.m. 1. táblázat g. kép.



7. kép. Vasszítményű láda oldala, a porfogó fül töredékeivel.



8. kép. Porfogó fül pótlás az ún. Verzár ládán.

porfogó fül pótlás, közülük a homloklapra hajló szakadt és hiányos (8. kép).

### 1.3. Fémveretek és applikációk

A ládákön lévő fémveretek és applikációk felületét feketésbarna, vörös, vörösesbarna, barna, szürkés valamint helyenként, zöld és kékeszöld korróziós rétegek fedik, melyeket részben erősen, részben lazán kötődő szennyeződések borítanak (3–8. kép). A fém alanyagokra szabad szemmel csak a korróziós termékek színe alapján lehetett következtetni. A feltételezett vas-alkatrészekon a szürkés réteg önbevonat jelenlétére utalt, azonban a rá-rakódott szennyeződések miatt szabad szemmel ezt nem lehetett egyértelműen megállapítani. A sima fekete rétegek hasonló kérdést vetettek fel: korróziós rétegek-e vagy a Krüinitz<sup>3</sup> által is említett ráégetett olajos felületkezelés eredményei. Mindezek meghatározása műszeres vizsgálatokkal történt: a vasrátétek önbevonattal ellátottak, a fekete réteg nem olajos felületkezelés eredménye.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> A kutatás során a ládák készítőtechnikai megoldásainak összehasonlítása egykorú forrással, J. G. Krüinitz: Oekonomische Encyklopiäde oder allgemeines System der Stadt-Haus- und Landwirtschaft, in alfabetischer Ordnung (1773–1858) c. munkájával történt. www. Krüinitz.online

<sup>4</sup> Bővebben ld. Kovács P. i.d.m. 2.5.1. A ládákat díszítő fémapplikációk anyagvizsgálata. p.71.



9. kép. Hiányos vaslemez pánt a láda alsó szélén. Színes bőrbetétek az áttört fémapplikációk alatt.



10. kép. A ládatest és a fedél találkozásánál sérült textilborítás.



11. kép. Zár környékéről leszakadt textilborítás.

A rézlemezből kivágott applikációk kevésbé korrodálódtak, mint a vasból készült pántok és díszítmények, melyek helyenként a korrózió következtében át is lyukadtak. Alapanyaguktól függetlenül a ládák mindegyikénél az oldalak alsó szélén körbefutó pántok sérültek a legjobban, a legtöbb hiány ezeken mutatkozik (9. kép). Mind a vas mind a rézdíszítményekre jellemzők a felgyűrődések, kitérések, hiányok (3–4., 9., 16., 44. kép). A kovácsolt fogantyúk állapota jó megtartású, míg a ládafeneket megerősítő vaspántok erősen korrodáltak, nagyobb szakaszok hiányoznak belőlük.

#### 1.4. Bélelő anyagok

A kevesebb környezeti ártalomnak kitett, belső részeket borító anyagok – textil, papír, esetenként bőr – jobb állapotban maradtak meg. Ezekre elsősorban a használatból eredő fizikai sérülések, szakadások és egyes, valószínűleg az eredeti funkcióból való kikerülés utáni időszakból származó, zsíros és poros szennyeződések, illetve vízfoltok jellemzők.

A textilborítás a ládatest és a tető egymásra csukódó széleinél valamint a ládák aljában sérült leginkább. Eze-



12. kép. Áttört fémlemezmotívumok díszítő alátétanyagainak maradványai. Növényi cserzésű bőr színes, festett pergamen, különféle szövetek.

ken a helyeken nagyobb szakadások és hiányok keletkeztek (10–11. kép).

A ládák fémlemezéből készült virágmotívumainak áttörései alá helyezett különböző díszítő anyagok – festett bőr és pergamen valamint bársony és egyéb szövetek – kisebb vagy nagyobb mértékben elpusztultak, legtöbb esetben csak töredékeik maradtak meg (9., 12., 16. kép).

A ládák mindegyikére általánosan jellemző károsodásokon túl a vizsgált ládák közül három bizonyult különösen rossz állapotúnak: a kutatás idején marosvásárhelyi



13. kép. 1762-ből származó, vasdíszítményekkel ékesített láda.



14. kép. A láda egykori mintás lenvászon bélelő anyagának maradványa.



16. kép. Tönkrement textilborítás helyett csomagolópapírral bélelt láda.

magántulajdonban padláson tartott, ma a Haáz Rezső Múzeum gyűjteményében lévő darab, a Néprajzi Múzeum kocsiládája, valamint az ugyanott őrzött kelengyeláda.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> A Haáz Rezső Múzeumban őrzött láda ltsz. V.8164, kocsiláda: ltsz.: 72.42., Issekutz Rebecka kelengyeládája: ltsz.: 64.41.1. További adatok ld. Kovács P. id.m. 1. táblázat



15. kép. Áttört fémdíszítményt kitöltő díszítő szövet maradványa.



17. kép. Porfogó fül és bélésének töredéke.



18. kép. A fedél oldallapjának szakszerűtlen pótlása.

### 1.5. Három különösen rossz állapotú láda károsodásai

#### 1.5.1. 1762-ből származó útiláda

A korábban magángyűjteményben, ma a Haáz Rezső Múzeumban őrzött, műkereskedelem útján vásárolt láda (13. kép) teljes belső textilborítása hiányzik. Csak az eredetileg a bőr szélei alá kihajló vászon töredékeiből lehet következtetni arra, hogy egykor nyomott mintás szövettel



19. kép. Az ún. Issekutz kelengyeláda, fedelén hevenyészett deszkapótlással. Bőrborítása és fémdíszítményei hiányosak.

bélelték (14. kép). A tönkrement textilborítást papírral helyettesítették. A papír vízfoltos, szakadozott, hiányos (15. kép). A vasdíszítmények erősen korrodálódtak, kitöredeztek, hiányosak (13., 15–16. kép). Az áttört fémdíszítmények alá helyezett szöveteknek csak töredékei maradtak meg (16. kép). A ládafeneket megerősítő vaspántok a korrózió következtében elvékonyodtak, hiányosak. A bőrborítás megkeményedett, szakadt, repedezett, besötétedett, a tetőn a vas korróziós termékeitől szinte feketére színeződött, zsugorodott, több helyen levált a fáról, helyenként pedig hiányos (13–18. kép). Az összes porfogó fül leszakadt és elveszett, egykori létüket a fedelet keretező vaspánt alatt megmaradt töredékeik bizonyítják (13–15., 17–18. kép). A faanyag rovarkárosodást szenvedett. A fedél két oldallapja pótlás (18. kép).

#### 1.5.2. Issekutz Rebeka kelengyeládája

A család által kelengyeládanak tartott tárgy tetejéről a bőrborítás és a fém applikációk egy része már az utolsó tulajdonos leírása szerint is hiányzott, a fedél első deszkájának letört részét pedig pótolták<sup>6</sup> (19. kép). A fedél két oldalán, valamint a hátoldalon nagyobb bőrhiányok keletkeztek, a porfogó fülek tönkrementek, hiányoznak (20. kép).

A láda belsejét borító textil több helyen leszakadt, a fenékről teljesen felvált, összegyűrődött, szélei kirojtosodtak, tenyérnyi darabok elvesztek belőle (21. kép). A ládafia fiókjait eltakaró lap kettétört, megvetemedett. A fiókok illesztései szétnyíltak, az egyiknek az oldalfalából egy nagyobb darab kitört. A borítópapír piszkos, foltos, beszakadozott és hiányos (22. a-b. kép).

Múzeumba kerülése után a tárgy további károsodásokat szenvedett, mivel az 1970-es években a raktárban egy

<sup>6</sup> „... a ládának a födelén, annak hosszirányában, a láda födelnek mintegy egy harmadában a disznóbőr borítás és a sárgaréz díszítés hiányzik, a csupas deszka áll elő, sőt úgy érzem, hogy a most csupaszon álló rész későbbi javítás, mert úgy emlékszem gyerekkoromból, hogy a ládafödél sértetlen volt még akkoriban. Rajta volt a bőrborítás és sárgaréz díszítés is” in. Dr. Lászlóffy Mihály: Issekutz Rebeka anyai nagyanyám kelengye /móring:/ leveléhez adott magyarázó jegyzeteim c., a családjá tagjainak írt feljegyzéseiből. Kézirat. Budapest, 1940. március 3. p. 4.

A bőrborításból vett minta, állapota miatt értékelhetetlen volt, azonban a láda többi oldala borjúbőrrel borított, így valószínűsíthető, hogy a tetején is ezt alkalmazták, ld. 1 táblázat.



20. kép. Felvált, foltos, leszakadt bőrborítás. A porfogó fülek tönkrementek.



21. kép. Az Issekutz láda belsejének leszakadt, hiányos, gyűrött, koszos lenvászon borítása.

melegvízes cső törése során megázott. A ládatető bőrborítása, valószínűleg a nedvesedés és száradás hatására, több helyen erősen berepedezett, megsötétedett, a faalapról felvált és összezsugorodott. A hát- és előlapot fedő bőrön lecsurgások, a zár és a fémdíszítmények körül sötétebb foltok keletkeztek, helyenként pedig a bőr kifakult (19–20. kép). Nincs adat arról, hogy a beázás előtt a múzeumban kezelték-e a ládát, azonban a fent leírt foltosodás erre enged következtetni. Lehetséges, hogy a zár konzerválásához foszforsavas passzíválószert alkalmaztak, melynek maradványai, valamint a vas korróziós termékei a beázás során bemosódtak a bőrbe. Az előbbi a bőr kifehéredését<sup>7</sup>, az utóbbi a megfeketedését okozhatta.

<sup>7</sup> A bőrparban savakat alkalmaznak a növényi cserzésű bőrök halványítására. Ld. A bőrgyártás technológiája II. Szerk. Vermes Lászlóné, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1967. pp. 210–212.



22. a-b. kép.  
Az Issekutz láda  
ládafejának sérülései.  
Szétvált illesztések,  
sérült, hiányos, pisz-  
kos, foltos papír-  
borítás.



26. kép. Nagymér-  
tékben károsodott,  
helyenként átkorro-  
dálódott vasleme-  
zek.

23. kép. Vasdíszítményű, egykor hát és előlapján valamint fedelén  
szőrös bőrrel, oldalain növényi cserzésű bőrrel borított kocsiláda.



24. kép. Korrózióval  
borított vas díszít-  
mény, megkemé-  
nyedett bőrborítás,  
melyről a szőrök  
már lekoptak.

A láda faanyaga rovarkárt szenvedett, felmérésekor is  
aktív kártevőkre utaló nyomok voltak megfigyelhetők.

### 1.5.3. Kocsiláda

A kelengyeladához hasonlóan a múzeumban a kocsi-  
láda is beázást szenvedett. Oldalainak bőrborítása szin-  
te teljes mértékben tönkrement, a megmaradt darabok  
összezsugorodtak, keményekké és törékenyekké váltak.  
A tetőt, a hát- és előlapot borító szőrös bőr szintén meg-  
keményedett, a szőrök nagyrészt lekoptak. Az összes por-  
fogó fül hiányzik, a vaspántok és díszítmények korrodá-  
lódtak, törékenyek és hiányosak (23–26. kép).



25. kép. A kocsiláda egyik rövidebb oldala az egykori növényi  
cserzésű bőrborítás nyomaival.

Nem tudjuk, hogy a láda milyen állapotban került  
a gyűjteménybe, azonban az megállapítható, hogy a való-  
színűleg már a múzeumban végzett javításához használt  
anyagok – melyeket nem ismerünk, mert a beavatkozásról  
dokumentáció nem áll rendelkezésre - megválasztása nem  
volt szerencsés. A ládatest belső oldalai felől alkalmazott  
szilárdítószer nem hatolt be elég mélyen a faanyagba,  
ez a fa felső rétegének kérgesedéséhez vezetett, továbbá  
a konzerváló anyag megsötétítette a felületet és fényes  
bevonatot képezett rajta (27. kép). A láda két rövidebb,  
rovarrágott oldaldeszáját nem szilárdították, ez arra utal,  
hogy a beavatkozáskor ezeket még bőr fedhette, ami a be-  
ázás során a nedvesedés, a vasveretekről leoldódott és  
a bőrre ráfolyt, feltehetően savas konzerváló-szerek, majd  
a kiszáradás hatására oly mértékben tönkrement, hogy  
mára csak töredékei maradtak meg (25. kép).

Textilborítás csak a láda fedelében van. Ezt, a javítás  
során több, ollóval körülvágott darabból állították össze,  
és egy vékony fehér alátámasztó textillal együtt ragasz-  
tották be a fedélbe. A kisebb lyukaknál a fehér anyagot



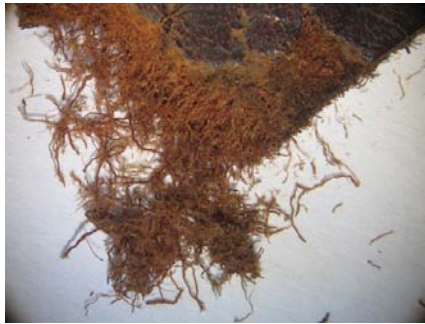
27. kép. A kocsiláda belsejének helytelenül kezelt fafelülete.



28. kép. Egy javítás során az eredeti mintás béleelő vászon darabjából összeállított borítás a kocsiláda fedelében.



29. kép. Felületi szennyeződéssel borított, mikrorepedésekkel barázdált bőrborításból vett minta. Mikroszkópos felvétel.



30. kép. Egy növényi cserzésű bőrborításból vett minta rövid, törékeny rostjai. Mikroszkópos felvétel.



31. kép. Vaskorrózióval átítatódott, megfeketedett, megkeményedett bőrborításból vett minta. Mikroszkópos felvétel.

a mintáknak megfelelő színűre festették (28. kép). Azt, hogy korábban is ezzel a mintás szövettel volt a láda kibélelve, a fedélben és a bőrborítás széle alatt megmaradt töredékek bizonyítják.

## 2. A bőrborítások állapotának felméréséhez végzett vizsgálatok

### 2.1. A vizsgálatok célja

A ládák szemrevételezéssel történt állapotfelmérése során megállapítható volt, hogy mindegyik konzerválásra-restaurálásra szorul. A bőrborítások romlási fokának meghatározása további mikroszkópos illetve analitikai vizsgálatokat igényelt, melyeknek eredményei hozzájárulnak konzerválásuk alapvető irányainak meghatározásához.

A vizsgálatok a ládák hátoldalának, tetejének, előlapjának, a tetejük oldallapjának borításából és a porfogókból illetve azok töredékeiből kivett, kb. 1–1 cm<sup>2</sup>-es mintákon történtek. A mintákon az Isis előző számában ismertetett állatfaj és cserzési mód meghatározásán<sup>8</sup> kívül

a bőr lebomlási fokának megállapítására irányuló vizsgálatokat – pH-, vastartalom, enyvesedés valamint zsugorodási-hőmérséklet mérést – végeztünk.

### 2.2. A bőrminták mechanikai tulajdonságainak vizsgálata

A rostokon végzendő vizsgálatokhoz a mintákból történt rostkinyerés során mikroszkóp alatt megfigyelhetők voltak a barka és a húsoldal mechanikai tulajdonságai, valamint a rostok kohéziója. Megállapítható volt, hogy a minták felszíne mikro-repedésekkel barázdált (29. kép). A barka szinte mindegyiken könnyen leválasztható volt, sok helyen lemezesen felvált. Rovartű segítségével nagyon könnyen, laza szövodekként lehetett rostot kinyerni, ami a rostok nagyon gyenge kohéziójára utalt (30. kép). A barkarétegből csak nagyon rövid, törékeny szálakat lehetett kivenni, míg az alatta elhelyezkedő recésrétegből kicsit hosszabbakat és rugalmasabbakat.

A vaskorrózióval átítatódott bőrok megfeketedtek és megkeményedtek, rostjaik összetömörödtek, törékenynyé váltak (31. kép). A szőrös bőrminták közül a borjúbőr nagyon keménynek és rugalmatlannak bizonyult, míg

<sup>8</sup> Bővebben ld. Kovács P. i.dm. 2.4. A ládák bőrborítása. pp. 68–70.

a nagyszebeni Bruckenthal Múzeumban őrzött, feltehetően 19. századi láda szőrös fókabőr borításából nyert minta nem.

### 2.3. A vastartalom kimutatása

A vas és a réz korróziós termékei azon kívül, hogy elszínezhetik a bőrt, katalizálják a kollagén, a cserző- és zsírozóanyagok oxidációját. Minthogy a kutatás tárgyát képező ládák egy részét vasból készült díszítményekkel ékesítették, a réz applikációjú ládákon pedig vas veretek és pántok voltak, korróziós termékeik a bőrborításokba jutva hozzájárulhattak azok romlásához. Nedves körülmények között a vas korróziós termékei térfogat-növekedés következtében mechanikusan is károsítják a bőrt, szétfeszítve annak rostszerkezetét. Ún. berlini kék reakcióval<sup>9</sup> minden vasdíszítményű láda mintáiban kimutatható volt a vas jelenléte (1. táblázat). A rézdíszítményű ládák közül egy, a mestermunkaként restaurált ún. Issekutz láda<sup>10</sup> zárjának környékéről vett minta szintén erős színreakciót adott.

### 2.4. Enyvesedési próba

Enyvesedési próbával megállapítható, hogy a bőr a lebomlásnak abban a fázisában van-e, amikor nedvesség hatására már szobahőmérsékleten is károsodik. Ennek a megfelelő kezelőszer kiválasztásánál van jelentősége. A vizsgálat során a rostokat desztillált vízzel megcsepepentjük, majd mikroszkóp alatt figyelemmel kísérhető, hogy denaturálódnak-e. Ezt a rostok mozgása, zsugorodása, hirtelen erős duzzadása jelzi. A vizsgált minták egyikénél sem következett be ez a jelenség, tehát még nem érték el a kritikus enyvesedési határt.

### 2.5. A pH mérése

A pH mérés célja annak megállapítása, hogy a vizsgált minta kémhatása nem esik-e kívül a bőrök számára ideális (pH 5) vagy elfogadható (pH 3–7) tartományon. A savas kémhatás ugyanis katalizálja a bőr oxidációs lebomlását, ha pedig nedvességet kap, megindul a savas hidrolízis és szétmállik a bőr. Ezért a mérési eredményeket a bőr tisztításakor, konzerválásakor figyelembe kell venni. Ha a kapott értékek pH 3 alattiak vagy 7 pH fölöttiek, pufferhatású kezeléseket szükséges alkalmazni.

#### 2.5.1. A vizsgálat módja és eredménye

Az egyes ládák mintáiból vett, mintaszámokkal ellátott mikro-kémcsövekbe helyezett rostok 7-es pH-jú

<sup>9</sup> A vizsgálat során a mikro-kémcsőbe helyezett rostokat 1%-os salétromsavval felöntjük, melegítjük, majd szívópapírra csepepentünk az oldatból. Erre kálium-ferrocianid reagenst csepepentve kék színváltozás jelzi a vas jelenlétét.

<sup>10</sup> A Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskolájában a DLA fokozat megszerzéséhez a kutatás és disszertáció mellett ún. mestermunka is készítenőd.

desztillált vízben történt 24 órás áztatása után az áztatóvíz pH-ját finomskálás pH indikátorpapírral megmértük.

Az eredmények alapján megállapítást nyert, hogy két, a szamosújvári, juh és kecskebőrrel, valamint a nagyszebeni, fókabőrrel bevont láda mintáinak pH értékei feleltek meg az ideálisnak (pH 5). Ez utóbbiból ugyan csak két minta állt rendelkezésre, egy a szőrös fókabőr borításból, egy pedig a juhbőr porfogóból. Mindkét láda vas applikációkkal díszített. Hasonlóan jó értéket mutatott a Tarisznyás Márton Múzeumban lévő réz applikációkkal díszített láda két mintája (pH 5 és pH 5–5,5), azonban mindkettő a borjúbőrből készült porfogóból származik, így az oldalak és a tető bőrborításának kémhatását nem ismerjük. Megközelítően jó 4–4,5, 4,5–5,5 és 4–5,5 pH értékűnek bizonyultak további három, az Iparművészeti Múzeum, a Haáz Rezső Múzeum és a Tarisznyás Márton Múzeum gyűjteményében lévő láda mintái, melyek közül a két utóbbi tárgy vaslemez díszítésű. A Néprajzi Múzeum az 1970-es években beázást szenvedett ládáinak növényi cserzésű bőrborításainak pH értékei - 3–4,5 - voltak a legrosszabbnak. Ezek közül az Issekutz féle darabról, a korábban valószínűleg kezelt zár mellől vett minta még ennél is alacsonyabb 2,5–3 pH-jú volt. Érdekességgéppen megjegyzendő, hogy ugyanakkor az utóbbi tárgycsoportba tartozó kocsiláda szemmel láthatóan nagyon rossz állapotú, megkeményedett, timsós cserzésű, szőrös borjúbőr borításának mintái 5-ös pH értéket mutattak.

A ládák bőrmintáin végzett negatív eredményű enyvesedés vizsgálat, valamint az egy kivételtől eltekintve a bőr számára még elviselhető határok között mért (pH 3,5–5) pH értékek (1. táblázat) ellentmondtak a minták mikroszkóp alatt megfigyelt nagyon rossz mechanikai állapotának. A felületükön lévő számos mikro-repedés, a barka réteg lemezes felválása, a rostok gyenge kohéziója illetve a barkaréteg rostjainak rendkívüli merevsége, törékenysége, esetenként összetömörödése, a jó pH értékek mellett is, a bőrminták előrehaladott lebomlási folyamataira utalt.<sup>11</sup>

### 2.6. A bőrök zsugorodási hőmérséklete

A pH értéken túl a bőrök lebomlási állapotát szulfát-, nedvesség és szabad zsirtartalmuk valamint zsugorodási hőmérsékletük is jellemzi. Ez utóbbinak mérését Magyarországon jelen kutatást megelőzően a restaurátori gyakorlatban még nem alkalmazták. A 12, közel egykorú, az 1700-as évek második feléből származó, két kivételtől

<sup>11</sup> A bőrök enyhén savas pH-ja öregedésük folyamán növekedő tendenciát mutat, savasabbá válik. Larsen és társai megfigyelték azonban, hogy a bőr által a légszennyezésből felvett kénsav a kollagén oxidációs és hidrolitikus lebomlása során ammóniumsulfáttá alakulhat, aminek következtében a bőr pH értéke emelkedik, semleges vagy lúgos is lehet, ezáltal a savasodás egy idő után mérhetetlenné válik. Ld. Larsen, R. – Wouters, J. – Chanine, C. – Brimblecombe, P. – Calnan, Ch.: Recommendations on the Production, Artificial Ageing, Assessment, Storage and Conservation of Vegetable Tanned leathers. In: Larsen, R. ed. Environment-Leather Project, 1996. p. 196.



eltekintve datált ládából vett 43 minta jó lehetőséget nyújtott a Larsen által közölt vizsgálati módszer<sup>12</sup> kipróbálására és egy reprezentatív vizsgálat sorozat elvégzésére. A vizsgálati eredmények bizonyították a ládák bőrborításának előrehaladott lebomlási állapotával kapcsolatos feltevélezést (a részletes mérési eredményeket ld. 1. táblázat, a Ts eredményeket ld. 2. táblázat).

### 2.6.1. A zsugorodási hőmérséklet mérése

A növényi cserzésű bőrök természetes öregedését a kollagén és a cserzőanyag szerkezetében végbemenő hidrolitikus lebomlás és oxidatív folyamatok okozzák. Larsen és társai megfigyelései szerint, a különböző légszennyezettségű helyeken tárolt történeti bőrökön a hidrolitikus lebomlást elsősorban savas szennyezőanyagok, az oxidatív lebomlást főleg egyéb környezeti tényezők – fény, hő, oxidatív szennyezőanyagok okozzák.<sup>13</sup> A savas lebomlás során a peptid kötések hidrolizálnak a fehérjében, míg oxidatív lebomláskor a pozitív töltésű bázikus aminosav oldalláncok átalakulnak negatív töltésű savas oldalláncokká. A kollagénben felborul az egyensúlyi állapot és eltolódik a savas aminosavak felé, ami a rosthálózat destabilizálódásához vezet. Az öregedés során a növényi cserzőanyagban is lebomlási folyamatok zajlanak le, amiknek eredményeképpen az eredetileg a kollagén illetve a bőr jobb tulajdonságainak kialakítását, tartósságát biztosító cserzőanyagok hozzájárulnak a bőr romlásához.

A bőrök erősségének, minőségének és lebomlási állapotának jó mércéje a kollagén rostok hidrotermikus stabilitása – vízben történő melegítés közbeni zsugorodásuk mértéke.

A kollagén rostok jellemző tulajdonsága, hogy melegítés hatására zsugorodnak. A molekulák alakját a polipeptid láncokat összekötő különböző kereszt-kötések biztosítják. Melegítéskor a hidrogénhid kötések felbomlanak, zsugorodás következtében a molekula elveszti jellegzetes csavart formáját, rendezetlenné, a bőr pedig gumyszerűvé válik (32. kép).

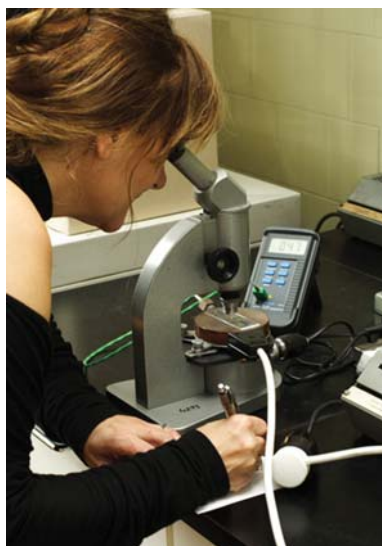


32. kép. Kollagén molekula, jobbra csavarodó hármasspirál. A molekula alakjának változása hő hatására. (www. nedscape.com)

<sup>12</sup> Vest, M. – Larsen, R.: Studies of changes in the shrinkage activities of leathers and parchment by the micro hot table method (MHT). pp. 143–150.

A vizsgálati módszerre Kissné Bendefy Márta hívta fel szerző figyelmét. A fémminták energiadiszperzív mikro-elemanalízisén kívül, szerző minden vizsgálatot a Magyar Nemzeti Múzeum Műtárgyvédelmi, Módszertani és Képzési Osztályán végzett.

<sup>13</sup> Ld. Larsen, R.: Summary Discussion and Conclusion. In: European Commission STEP Leather Project. Evaluation of the Correlation between Natural and Artificial Ageing of Vegetable Tanned Leather and Determination of Parameters for Standardization of an Artificial Ageing Method. Protection and Conservation of European Cultural Heritage. Research Report No.1. (R. Larsen Ed.) The Royal Danish Academy of Fine Arts, School of Conservation Copenhagen, 1994. p. 180.



33. kép. Bőrrostok zsugorodási hőmérsékletének mérése fűthető asztalú mikroszkóp alatt.

A nyers kollagén vízben melegítve 65 °C-on zsugorodik. A növényi cserzőanyagok kémiai kötésekkel, –OH csoportjaikon keresztül hidrogén hidakkal, a fehérjék kevésbé hidofil részein pedig van der Waals erőkkel kapcsolódnak a polipeptid molekulákhoz, ezáltal a zsugorodási hőmérsékletet általában növelik. Az új növényi cserzésű bőrök zsugorodási hőmérséklete ezért a nyers kollagénnél magasabb – az állatfajtól és a cserzőanyagtól függően – 75–85(90) °C.

A növényi cserzőanyagokkal szemben a timsós cserzés nem emeli a zsugorodási hőmérsékletet, mivel itt a cserzőanyag – a timsó és a hozzáadott konyhasó – a rostok közé szilárd, kitöltő, támasztó anyagként rakódik be, nem kötődik erős kémiai kötésekkel a bőrfehérjéhez. Ezért a timsós cserzésű bőrök vízre érzékenyebbek, zsugorodási hőmérsékletük pedig a nyers kollagénnél alacsonyabb, 50–63 °C. A zsircserszésű bőrök zsugorodási hőmérséklete szintén 50–63 °C.

A bőrök romlási folyamatai során zsugorodási hőmérsékletük csökken, így ennek mérése információt adhat állapotukról.

### 2.6.2. A vizsgálat módja

A zsugorodás-méréshez elegendő egy pár rost, így a tárgy szempontjából kíméletes vizsgálat. A vizsgálandó rostokat tárgylemezen, lehetőleg egymástól minél jobban szétválasztva, 7-es pH-jú desztillált vízzel megcseppentjük, majd 10 perc elteltével, fedőlemezzel lefedjük. Az így előkészített mintát 20 °C-os, melegíthető lapra helyezük és a hőmérséklet percenként 2 °C-kal való emelése és állandó ellenőrzése mellett, mikroszkóppal figyeljük a rostok viselkedését. Larsen a rostok zsugorodásának folyamatát öt szakaszban határozta meg:

nincs mozgás a mintában  
- A - B1 - C - B2 - A2 -  
teljes zsugorodás.

Az A és A2 szakaszban egyes rostok zsugorodási aktivitása figyelhető meg, a B és B2 szakaszban egy, esetenként több rost zsugorodását azonnal követi egy másik

1. táblázat. A bőrminták vizsgálatának összegzése

Az állatfaj és cserzési mód meghatározás, a pH, a zsugorodási hőmérséklet és a vastartalom mérések eredményei								
Láda	Minta	Helye	Állatfaj	Cserzés	pH	Enyvesedés	Zsugorodási aktivitás °C	Vastartalom
<b>1. IM 59.52_1762</b>								
	1/1 minta	porfogó	fiatal marha	növényi	4	o	43–48–53, 42–48–54	o
	1/2 minta	eleje	fiatal marha	növényi	4–4,5	o	34–44–52, 38–44–50	o
	1/3 minta	oldala	fiatal marha	növényi	4,5	o	43–46–53, 41–47–54	o
<b>2. NM 63.411</b>								
	2/1 minta	teteje	értékelhetetlen	növényi	4,5	o	43–51–60, 43–52–58	o
	2/2 minta	tető oldala	borjú	növényi	3–3,5	o	44–46–58, 42–47–58	o
	2/3 minta	oldala	kecske?	növényi	4,5	o	43–48–54, 44–50–58	o
	2/4 minta	porfog.töred.	borjú	növényi	4,5	o	44–48–58, 46–51–61	o
	2/5 minta	hátoldal	borjú	növényi	3–3,5	o	43–46–58, 41–47–59	xx
	2/6 minta	zár mellől	borjú	értékelhetetlen	2–2,5	o	39–44–56, 38–43–56	xxx
<b>3. Marosvásárhely_1768</b>								
	3/1 minta	teteje	borjú	értékelhetetlen	5,5	o	42–44–58, 41–44–58	xx
	3/2 minta	eleje	borjú	növényi	4,5	o	39–44–56, 40–45–53	xx
	3/3 minta	hátoldal	borjú	növényi	4,5	o	38–44–58, 39–45–60	xx
	3/4 minta	oldala	borjú	növényi	4,5	o	38–42–56, 39–42–58	x
<b>4. IM 2003. 154.1_1776</b>								
	4/1 minta	első porfogó	fiatal marha	növényi	3	o	34–44–50, 35–39–55	xx
	4/2 minta	oldal porfogó	fiatal marha	növényi	3	o	35–38–48, 33–35–52	xx
	4/3 minta	tető oldala	borjú	növényi	4	o	36–42–58, 35–38–53	o
	4/4 minta	hátoldal	marha?	növényi	4,5	o	32–38–58, 32–39–55	x
	4/5 minta	porfogó szeg.	kecske?	növényi	3,5–4	o	35–38–52, 36–40–53	o
	4/6 minta	teteje	értékelhetetlen	növényi	3,5–4	o	32–38–56, 35–40–56	xx
<b>5. MNM 1962.152_1776</b>								
	5/1 minta	hátoldal	borjú	növényi	4	o	33–34–56, 35–38–52	o
pótlás	5/2 minta	első porfogó	marha	növényi	3,5	o	42–44–58, 42–45–59	o
	5/3 minta	oldal	borjú	növényi	4	o	32–34–52, 34–36–52	o
<b>6. Szamosújvár_1772</b>								
	6/1. Minta	teteje	juh?	növényi	5,5	o	44–47–62, 44–52–68	xx
	6/2 minta	eleje	kecske?	növényi	5	o	44–48–68, 42–48–70	xx
	6/3 minta	oldal porfogó	juh	növényi	5	o	36–42–58, 32–44–60	xx
	6/5 minta	hátoldal	juh?	növényi	5	o	44–48–62, 40–44–62	xx
<b>7. NM_59.676_1778</b>								
	7/1 minta	porfogó	borjú	növényi	3,5–4	o	41–48–61, 39–44–59	o
	7/2 minta	bal oldal	kecske?	növényi	3,5–4	o	41–44–57, 42–45–63	o
	7/3 minta	hátoldal	fiatal marha	növényi	3,5–4	o	37–46–65, 39–45–63	o
<b>8. NM 72.42_1781</b>								
	8/1 minta	teteje	szőrös borjú	timsós	5	x	29–38–52, 27–38–57	xx
	8/2 minta	hátoldal	szőrös borjú	timsós	5	x	32–38–58, 32–38–56	xx
	8/3 minta	tető oldala	értékelhetetlen	növényi	3,5	o	34–38–54, 37–41–54	xxx
	8/4 minta	tető oldala	értékelhetetlen	növényi	3,5	o	28–35–44, 32–44–45	xx
<b>9. TMM_1785</b>								
	9/1 minta	teteje	borjú	növényi	5–5,5	o	39–58–68, 40–58–70	xxx
	9/2 minta	hátoldal	borjú	növényi	4–4,5	o	40–58–70, 47–56–74	xxx
	9/3 minta	porfogó szeg.	értékelhetetlen	növényi	5	o	40–50–70, 40–47–70	xxx
	9/4 minta	porfogó?	borjú	növényi	4,5	o	40–47–68, 45–63–71	xxx

*Az állatfaj és cserzési mód meghatározás, a pH, a zsugorodási hőmérséklet és a vastartalom mérések eredményei*

Láda	Minta	Helye	Állatfaj	Cserzés	pH	Enyvesedés	Zsugorodási aktivitás °C	Vastartalom
	9/7 minta	ládafia teteje	kecske	növényi	5,5	o	56–67–75, 56–67–75	o
<b>10. TMM 154_1790</b>								
	10/1 minta	porfogó	borjú	növényi	5–5,5	o	45–55–71, 47–55–75	o
	10/2 minta	porfogó	borjú	növényi	5	o	45–55–71, 46–56–75	o
<b>12. BM M7884_1772</b>								
	12/1 minta	alapsőr	fiatal marha	növényi	4,5–5		35–44–66, 31–43–64	o
<b>13. BM M7885</b>								
	13/1 minta	alapsőr	fóka	timsós?	5		35 35	++
	13/2 minta	porfogó	juh	növényi	5,5		43–48–57, 43–50–57	o

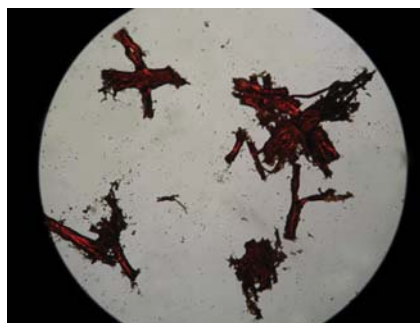
**2. táblázat. A zsugorodási hőmérséklet mérés eredményének összegzése**

*A ládák növényi cserzésű bőrborításának mintái*

Láda	Minta	Ts	Láda	Minta	Ts
<b>1. IM 59.52_1762</b>			<b>6. Szamosújvár_1772</b>		
	1/1 minta	43, 48		6/1. minta	47, 52
	1/2 minta	44, 44		6/2 minta	48, 48
	1/3 minta	46, 47		6/3 minta	42, 44
<b>2. NM 63.411</b>				6/5 minta	48, 44
	2/1 minta	43, 44	<b>7. NM_59676_1778</b>		
	2/2 minta	46, 45		7/1 minta	48, 44
	2/3 minta	43, 44		7/2 minta	44, 45
	2/4 minta	48, 46		7/3 minta	46, 45
	2/5 minta	46, 47	<b>8. NM 72.42_1781</b>		
	2/6 minta	44, 43		8/3 minta	38, 41
<b>3. Marosvásárhely_1768</b>				8/4 minta	35, 44
	3/1 minta	44, 44	<b>9. TMM_1785</b>		
	3/2 minta	44, 45		9/1 minta	58, 58
	3/3 minta	44, 45		9/2 minta	58, 56
	3/4 minta	42, 42		9/3 minta	50, 47
<b>4. IM 2003. 154.1_1776</b>				9/4 minta	47, 63
	4/1 minta	44, 39	ládafia	9/7 minta	67, 67
	4/2 minta	38, 35	<b>10. TMM 154_1790</b>		
	4/3 minta	42, 38		10/1 minta	55, 55
	4/4 minta	38, 39		10/2 minta	55, 56
	4/5 minta	38, 40	<b>12. BM M7884_1772</b>		
	4/6 minta	38, 40		12/1 minta	44, 43
<b>5. MNM 1962.152_1776</b>			<b>13. BM M7885</b>		
	5/1 minta	34, 38		13/2 minta	48, 50
pótlás	5/2 minta	44, 45	<i>A ládák timsós cserzésű bőrborításának mintái</i>		
	5/3 minta	34, 36	<b>8. NM 72.42_1781</b>		
			<b>13. BM M7885</b>		
	8/1 minta	38, 38		13/1 minta	35, 35
	8/2 minta	38, 38			



34. kép. Növényi cserzésű bőr rostja melegítés előtt 20 °C-on. 1/3B minta.



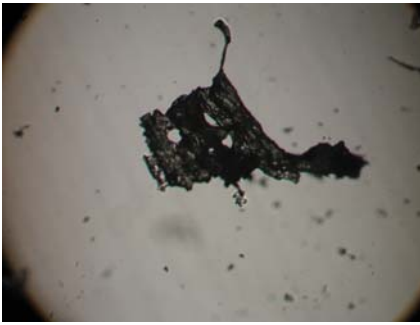
35. kép. Növényi cserzésű bőr rostjai 54 °C-on bekövetkezett teljes zsugorodás után. 1/3B minta.

rosté, a C intervallumban minimum két rost egyszerre és folyamatosan zsugorodik. A C intervallum kezdeti hőmérséklete, amikor a melegedő vízben minimum két rost mutat zsugorodási aktivitást egyszerre és folyamatosan, adja a zsugorodási hőmérséklet értékét (shrinkage temperature, jele Ts.). Larsen megjegyzi, hogy nagyon magas lebomlási fokú rostok esetén a zsugorodás olyan gyorsan végbemehet, hogy nem minden szakasz figyelhető meg.

A ládák bőrmintáiból nyert rostok vizsgálata melegíthető asztali mikroszkóp alatt történt, melyhez digitális hőmérő csatlakozott (33. kép). A műszer pontosságát a várható mérési tartomány területén cetilakohollal (o.p. 49,3–49,5 °C) és difenil-aminnal (o.p. 53–53,5 °C) végeztük. A mérések a szakirodalomban megadott paraméterek figyelembe vételével 20 °C-on kezdődtek, a hőmérséklet percenként 2 °C-os emelése mellett. A hőmérséklet emelkedése, illetve a rostok zsugorodása túl azonban lassúnak bizonyult az egyes szakaszok elkülönítéséhez. A zsugorodás túl lassan, illetve olyan hirtelen következett be, hogy



36. kép. Timsós cserzésű főkabór rostok melegítés előtt 20 °C-on. 13/1B minta.



37. kép. Timsós cserzésű főkabór rostok 35°C-on bekövetkezett teljes zsugorodás után. 13/1B minta.

már csak a ténye volt észlelhető, a fent leírt folyamat nem. Egyes mintáknál csak a C szakasz kezdetének és a zsugorodás befejeződésének hőmérsékletét lehetett feljegyezni. Ezek az értékek a később megváltoztatott mérési körülmények során is változatlanok maradtak. Többszöri kísérletezés után sikerült a melegítés sebességét úgy beállítani – 8 °C/percre – hogy jól nyomon követhető volt a rostokban végbemenő változás (34–37. kép). Így a vizsgálatsorozat során minden mintánál három érték – a Larsen féle A szakasz kezdeti hőmérséklete, a C szakasz kezdete, vagyis a zsugorodási hőmérséklet (Ts), valamint a rostok zsugorodási aktivitásának befejeződéséhez tartozó hőmérsékleti érték – feljegyezhető volt (a részletes mérési eredményeket ld. 1. táblázat, a Ts eredményeket ld. 2. táblázat).

### 2.6.3. A zsugorodási hőmérséklet mérés eredményének értékelése

A ládák növényi cserzésű bőrborításából vett minták rostjain mérte zsugorodási hőmérséklet átlagosan 43–44 °C volt. Három láda értékei ettől lefelé – 34–38 °C – két másiké pedig felfelé – 55–58 °C – tértek el.

Az utóbbi kettőtől eltekintve a vizsgált minták zsugorodási hőmérséklete az új növényi cserzésű bőrök Ts értékének – 75–85(90) °C – közel a felére csökkent. A timsós cserzésű bőrborítások mintáin mérte zsugorodási hőmérsékletek – 35–38 °C – is jóval alacsonyabbnak bizonyultak az új timsós bőrök – 50–63 °C – értékeihez képest.

A gyergyószentmiklósi réz díszítményű láda ládafiának borításából vett növényi cserzésű minta zsugorodási hőmérséklete – 67 °C – bizonyult a legmagasabbnak. Ez jó példa arra, hogy a bőrök természetes öregedési folyamatain túl környezeti hatások is befolyásolják lebomlásuk mértékét, mivel a ládafia bőrborítása a láda belsejében a levegő szennyezőanyagainak és egyéb környezeti ártalmaknak – fény, hő, oxidatív hatású szennyező any-

gok – kevésbé volt kitéve. A mérési eredmény megfelel a Larsen és társai, a környezet hatásaival kapcsolatos megfigyeléseivel.

A zsugorodási hőmérséklet mérések eredményei nem az egész bőrre, hanem csak a minták rostos tartományára érvényesek, mivel a vizsgált rostok a recés rétegből származtak. A bőrborítások barkarétege még ennél is előrehaladottabb lebomlási állapotban lehet. Ezt alátámasztja, hogy a barkarétegből kivett rostok többségének mikroszkópos képe már a vizsgálat kezdetén olyan volt, mint a recés réteg rostjainak a zsugorodási folyamat végén. Rövidebbek, vastagabbak voltak, kevésbé mutatták a rostos szerkezet jellegzetességeit. Melegítés hatására kisebb intenzitással mozgottak, mintha a denaturálódási folyamaton részben már korábban keresztülmentek volna. Meg kell említeni továbbá, hogy a mért értékek a ládák bőrborításainak mintavételi helyeire jellemzők és bár minden tárgy esetében több helyről vett mintákat vizsgáltunk, a borítások nagy mérete miatt a kapott adatok átlagértékként kezelendők.<sup>14</sup>

### 3. A bőrrel borított, fémrátétekkel díszített ládák konzerválásának problémái és lehetőségei. Javaslatok a különböző tárgykötők kezelésére

A többféle anyagból készült tárgyak konzerválása-restaurálása során szerencsés esetben azok szerkezeti felépítése és állapota megengedi a különböző alapanyagú részek szétbontását – pl. kárpitozott bútor: bútorszerkezet és bőr vagy textilbevonat, festett zászló: a zászlóalap és a festett vászonkép, nyereg: faváz és bőr vagy textilborítás, könyv: könyvtest, fatábla, bőrborítás<sup>15</sup> – vagy éppen a műtárgykötő anyagok nagymértékű károsodása teszi szükségessé azt, még ha az újra összeállítás nem is lehetséges.<sup>16</sup> Mindkét esetben mérlegelni kell azonban milyen eredmény várható az ilyen beavatkozástól, mert ezzel megbontjuk a műtárgy eredeti összeállítását, egységét, továbbá – bár erről a restaurátori beszámoló, publikációk

<sup>14</sup> A zsugorodási hőmérséklet-mérésről és alkalmazási lehetőségeiről a restaurátori gyakorlatban bővebben ld. Kovács Petronella: Zsugorodási hőmérséklet – a bőrök lebomlási fokának értékmérője. In. Műtárgyvédelem 34. Szerk. Gardánfalvi M. Magyar Nemzeti Múzeum, 2009. pp. 87–101.

<sup>15</sup> Példák a magyarországi szakirodalomból a teljesség igénye nélkül: Kissné Bendefy Márta – Kovács Petronella: Egy XVII. századi hordozható karosszék restaurálása. In. Műtárgyvédelem 25. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1996. pp. 101–112., Suta Csilla: Egy zászlóközép-kép restaurálása. In. Műtárgyvédelem 20. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1991. pp. 39–54., Lakiné dr. Tóth Ilona: A zászlófestészet kialakulása Magyarországon. A festett zászlók restaurálási problémái. In. Műtárgyvédelem 21. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1992. pp. 85–94., Várfalvi Andrea – Peller Tamás: Az Esterházy-gyűjteménybe tartozó, XVII. századi magyar nyereg restaurálása. In. Műtárgyvédelem 26. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1997. pp. 71–89., Komáromi Judit: Egy XVII. századi metsetekkel illusztrált történelmi arcképcsarnokot bemutató könyv restaurálása. In. Műtárgyvédelem 25. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1996. pp. 113–119.

<sup>16</sup> Kovács Petronella: Egy XVIII. századi textillel borított gyermekporsó konzerválása. In. Műtárgyvédelem 22. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1993. pp. 113–124.

nemigen tesznek említést – a bontás a legritkább esetben végezhető el sérülések okozása nélkül. Ugyanakkor a különböző fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkező, más-más konzerválási eljárást igénylő anyagok egymáson, vagy egymás mellett való kezelése nem egyszerű feladat és szintén veszélyeket rejt magában.

A vizsgálat tárgyát képező erdélyi ládák alapanyaga fa, bőrrel bevontak, fémrátétekkel díszítettek, belsejüket textil illetve papír borítja. Fent ismertetett állapotuk alapján mindegyik konzerválásra szorul. Az anyagvizsgálatok során sikerült megállapítani az egyes anyagfajták lebomlási fokát illetve károsodásaik mértékét és feltárni azok fizikai és kémiai okait. Mind a szabad szemmel végzett mind a műszeres vizsgálatok azt támasztják alá, ami első megközelítésben talán nem mindenki számára egyértelmű, hogy a ládákat konzerválásuk során nem szabad szétbontani az egyes műtárgyalkotó anyagok külön történő kezelése céljából. Ez leszűkíti az alkalmazható eljárások és vegyszerek körét, mivel olyan megoldások jöhetnek csak szóba, amelyekkel az egyes anyagok – elsősorban a bőrborítás és a fémdíszítmények, de a textilbélézés és a faalap is – egymáson, a másik károsodása nélkül kezelhetők.

A következő részben nem recepteket kívánunk adni a ládák konzerválásához, hiszen, bár az állapotfelmérés és az anyagvizsgálatok alapján megállapítható, hogy károsodásaik igen hasonlóak, mégis minden egyes darab kezelése újabb és újabb problémákat vethet majd fel. Három láda restaurálása<sup>17</sup> során szerzett tapasztalatok alapján megfogalmazhatók azonban olyan általános irányelvek, melyeket minden vizsgált láda konzerválása során célszerű betartani.

### 3.1. A faanyag kezelése

#### 3.1.1. Fertőtlenítés

A ládák többsége rovarfertőzött, aktív kártevőkre utaló jelek a felmérés során azonban csak az Issekutz féle darabon voltak tapasztalhatók. Ennek ellenére az egyes ládák restaurálása előtt célszerű egy ideig megfigyelés alatt tartani a tárgyat és amennyiben benne, alatta, vagy körülötte ürülékcsomók keletkeznek, fertőtlenítésre van szükség. Érdemes a kirepülő nyílások helyét montírozó fóliára átrajzolni, és később összehasonlítani, keletkeztek-e újabb kirepülő nyílások.<sup>18</sup> Minthogy a ládák faanyagát kívül-belül borítás takarja, előfordulhat, hogy a furatliszt vagy a rovarok ürüléke a borítás és a faanyag között gyűlik össze, így csak a kirepülő nyílások számá-



38. kép. Iratok tárolása a szamosújvári ládában.

nak gyarapodásából következtethetünk az újabb fertőzésre. A megfigyelés előtt a ládát többször egymás után fordítsuk el mindegyik oldalára, és a falait gyengén ütögetve próbáljuk elérni, hogy a korábbi rovarfertőzés maradványai kihulljanak a kirepülő nyílásokon, illetve a borítás sérülései mentén. A faliszt eltávolítását enyhe fokozatra állított porszívóval, melynek csövére tüllt helyezünk, is végezhetjük, vigyázva arra, hogy a felvált, szakadt borításban és az esetleg gyengén tartó fém applikációkban ne okozzunk kárt. A ládát ne mozgassuk a megfigyelési idő alatt. Ennek elteltével nézzük meg, hogy a kirepülő nyílásokban van-e új, világos furatliszt, ha igen, akkor a rovarfertőzés aktív, szükséges a tárgy fertőtlenítése. A láda belsejét is vizsgáljuk meg, mivel a textil és a papírborítást valamint ezek ragasztóanyagát szintén károsíthatják rovarok. Továbbá, mert a felmérés során azt tapasztaltuk, hogy a legtöbb ládában különböző tárgyakat tárolnak, így azokkal is bejuthat fertőzés az egyébként általában lezárva tartott darabokba (38. kép).

A faanyag rovarfertőzésének megszüntetésére, amennyiben a károsodás csak kis területre terjed ki, és az a bőrborítástól hozzáférhető, injektálással alkalmazhatunk folyékony fertőtlenítőszeret. Hatásuk azonban kérdéses, mert nem ellenőrizhető, hogy mennyire hatolnak be a faanyagba. Esetleges lecsurgásuk nyomokat hagyhat a bőr felületén. A borítás nélküli fenékdesszkákra a kezelőszer injektálással és ecseteléssel is felhordható, azonban itt is óvatosan kell eljárni, mert az oldat áthatolhat a textillel borított belső oldalra. Fertőtlenítés után mindig tartsuk be a gyártó által ajánlott szellőztetési időt, egyrészt egészségügyi okok miatt, másrészt folyékony szerek alkalmazása esetén, oldószerük, ha nem párologott el teljesen a faanyagból, az esetleg szükséges ragasztást akadályozhatja, illetve ronthatja annak minőségét.

Fertőtlenítő hatású gázokkal megfelelő eredmény érhető el, azonban közülük azok alkalmazása – pl. a műtárgyak fertőtlenítésére ma Magyarországon általánosan használt foszfin (foszforhidrogén) és a metil-bromid (brómmetán) – melyek a fémekkel vagy a szerves anyagokkal reakcióba léphetnek, kerülendő. A korábban,

<sup>17</sup> A Tarisznyás Márton Múzeumban őrzött vas illetve rézveretes ládák restaurálásáról ld. Bakayné Perjés Judit – Kovács Petronella: Bőrrel borított díszes erdélyi ládák restaurálása. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 4. 2004. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely. pp. 26–48. Issekutz Rebeka kelengyeládájának restaurálása a doktori kutatás keretében mestermunkaként történt.

<sup>18</sup> A tárgyak megfigyelésének módjairól bővebben ld.: Noldt, Uwe: Fakárosító rovarok – monitorizálás, kezelési módok és eredmények. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 6. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, 2007. pp. 20–28.



39-41. kép.  
Az Issekutz láda fedél-  
deszkája kiegészítésé-  
nek lépései. A pótlás a  
törésfelülethez illeszkedő  
kialakítása indigó segít-  
ségével.



42. kép. Az Issekutz láda kiegészített fedele.

a ládákhoz hasonlóan papír, fa, bőr, textil és fém alapanyagú levéltári és könyvtári állományok fertőtlenítésére megfelelő hatékonysággal alkalmazott etilén-oxid gázzal kapcsolatban felmerült, hogy gondos és többszöri szellőztetés ellenére a műtárgyban visszamaradhat a fertőtlenítő szer, amely rákkeltő.<sup>19</sup>

A környezetkímélő, és a szakirodalmi adatok alapján a műtárgyak anyagait nem károsító inert gázokkal – nitrogén, argon, széndioxid – történő fertőtlenítés egyre jobban elterjed világszerte, azonban Magyarországon tudomásunk szerint még nem alkalmazzák műtárgyvédelmi célokra.<sup>20</sup> Időszerű lenne a múzeumi terület számára mindegyik régióban legalább egy intézményben ennek lehetőségét megteremteni.

Bőrtárgyak, bőr viseleti darabok fertőtlenítését fagyasztásos eljárással is szokták végezni, arról azonban

a külföldi szakirodalomban sem találtunk utalást, hogy a vizsgált ládákhoz hasonló, többféle szerves, valamint szervetlen anyagból álló műtárgyak hogyan reagálnak erre a kezelésre. Minthogy a Néprajzi Múzeumban van egy fagyasztó kamra, érdemes lenne kísérleteket végezni ezen a területen.

### 3.1.2. Tisztítás

A ládák szabadon lévő fafelületeit lehetőleg szárazon tisztítsuk. Először porszívózzuk le a port, majd radirozzuk át a deszkákat, és újabb porszívózással távolítsuk el a radírpó maradványait. A fém és bőr műtárgyakotok jelenléte miatt kéntartalom-mentes vinilradírok használata ajánlott. Szivacsradírokkal elkerülhető a felület kifényesedése.

A farestaurálásban egészen az utóbbi időig általánosan alkalmazott felületaktív mosószerek – pl. zsíralkohol-szulfát – vizes oldatainak habjával való tisztítás, és elsősorban annak vizes visszatörlése nem kívánt mennyiségű vízfelvétellel, majd annak leadásával járhat. Ez, bár a szerkezetbe foglalt deszkák vetemedését nem okozza, a fafelületen apró repedéseket eredményezhet. A kezelés másik hátránya, hogy a nem tökéletesen eltávolított mosószert később kirakódhat a faanyag felületén.

### 3.1.3. Szilárdítás

A vizsgált ládák szerkezete stabil, faanyaguk a rovarkár ellenére nem, vagy csak csekély mértékben szorul megerősítésre. A bőrborítás sok helyen táskásan felvált a faalapról, a fémpántok mentén gyakran elszakadt, vagy egyéb mechanikai sérülést szenvedett, ezeken a területeken felemelhető a faalapról, így láthatóvá és hozzáférhetővé válik a károsodott területek egy része. Amennyiben ezeken a helyeken a faanyag gyenge megtartású, szálasan szakadozik, könnyen benyomható vagy porlékony, szükseges a szilárdítása.

A szabad felületeken – pl. ládafének külső oldala – ecseteléssel, ahol a bőrborítás felemelhető, a kirepülő nyílásokon keresztül injektálással juttathatunk be szilárdító szert a fába. Lassan, mindig csak annyit adagolva, amennyit az

<sup>19</sup> Pesti Lászlóné: A levéltári anyag fertőtlenítésének lehetőségeiről és az eljárások hatékonyságának, illetve károsító hatásának felméréséről. <http://www.bparchiv.hu/demo/magyar/publikaciok/penesz/index.html>  
Kastaly Beatrix – Schramkó Péter: Vizsgálatok a gyöngyösi könyvlelet etilén-oxid fertőtlenítése után. Műtárgyvédlem 27. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 2000. pp. 129–135.

<sup>20</sup> A reaktív gázok műtárgykárosító hatásáról és az inert gázokkal történő fertőtlenítésről bővebben ld. Morgós András: Műtárgyak korszerű fertőtlenítése. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Alapítvány, Székelyudvarhely, 2001. pp. 31–42.

adott lyuk elnyel. Ha a borítás elfedi a károsodott fafelületet, a műveletet még óvatosabban kell végezni, hogy a szilárdítószert ne folyjon ki a bőr felületére, valamint a bőr és a fa közé se, mert ez utóbbi esetben a fa felületén réteget képezve, illetve a bőrrostok közé beszívódva akadályozza a borítás természetes anyagokkal való ragasztását.

Csak olyan szilárdítószerek, pl. akrilátok (Paraloid B72 5, 10, 15 %-os) poli(vinil-acetátok) és poli(vinil-butirátok) oldatait alkalmazzuk, amelyek könnyen visszatörölhetőek. Ez utóbbiak előnye, hogy alkoholban oldhatók és nem szükséges egészségre ártalmasabb oldószereket használni.<sup>21</sup> Az oldószeres epoxigyanták a ládák faanyagának szilárdítására nem alkalmasak, mert azonnali visszatörölés esetén is nyomot hagynak a bőrön. Alkalmazásuk a fenékdeszkák borítás nélküli felületein megengedett, de csak óvatosan, hogy a textillel borított oldalra ne folyjanak át. Oldószereik – toluol, xilol – fokozottan károsak az egészségre, ezért használatuk esetén megfelelő elszívásról és a munkavédelmi felszerelésekről kell gondoskodni.

#### 3.1.4. Ragasztás, kiegészítés

A fenékdeszkák külső oldalait kivéve a ládák teljes fa szerkezetét kívül bőr, belül textil, illetve egyes részeken papír borította. A vizsgált tárgyak faanyagát elsősorban e borítások sérülései mentén érték mechanikai károsodások, keletkeztek bennük kisebb-nagyobb hiányok. Ezek pótlása általában akkor szükséges, ha az adott terület borítása még megvan, így annak rögzítéséhez a fa hordozó kiegészítése elengedhetetlen. A kiegészítéseket az eredetinek megfelelően fenyődeszkából készítsük, minden esetben úgy, hogy a pótlást alakítsuk a törésfelülethez, és az eredeti anyagból ne vegyünk el. A kiegészítéseket, ha méretük, helyük és funkciójuk lehetővé teszi, valamint, ha a ragasztás után már nem kell erős mechanikai hatással járó megmunkálást végrehajtani rajtuk, enyvvvel ragasszuk fel.

Az ún. Issekutz ke Lengyeláda több deszkából összeállított fedelének egyik deszkájából a láda teljes hosszában lehasadt egy kb. 15 cm széles darab, melyet már a múzeumba kerülés előtt pótoltak (19. kép). A hiányzó rész kiegészítését egy fenyődeszkának vendégcsapokkal az oldalfalakhoz való rögzítésével oldották meg. A fedél törésfelülete és a pótlás azonban nem illeszkedett egymáshoz, közöttük rés maradt. A láda restaurálása során, a szerkezetileg és esztétikailag sem megfelelő kiegészítés eltávolításra került és új, a törésfelülethez pontosan illeszkedő pótlás készült<sup>22</sup> (39–42. kép).

Bár a fedél bőrborítása ezen a területen hiányzik, a kiegészítés a fedélszerkezet statikai stabilitása fedél textilborításának rögzítése miatt indokolt volt. A régi és az új faanyag egymáshoz ragasztása poli(vinil-acetát) alapú ragasztóval történt. A kiegészítés a fedél oldaldeszkáihoz az eredeti technikának megfelelően facsapokkal illeszkedik.

<sup>21</sup> A szilárdító szerekről bővebben ld. Morgós András: Károsodott faanyagok szilárdítása. In. Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Alapítvány, Székelyudvarhely, 2001. pp. 43–48.

<sup>22</sup> A kiegészítés elkészítésénél Szabóné Szilágyi Mária fa-bútorrestaurátor művész volt szerző szerzőségére.



43. kép Rézlemez korrózió rétegének eltávolítása pasztásított komplexképző oldattal.

A pótlás felületének retusálása vizes pácok keverékével és akvarellfestékekkel, beilleszkedő technikával történt.

### 3.2. A fém díszítmények kezelése

A ládák fémdíszítményeit és fémpántjait borító korróziós termékek eltávolítása nem elsősorban esztétikai okok miatt, hanem a további károsodási folyamatok lelassítása érdekében szükséges. Leszerelésük azonban, a felerősítősükre szolgáló eredeti szögek nagy részének elvesztésével járna. Vas stiftjeik a korróziós réteg miatt szorulnak a fában, esetenként végeiket a deszkák hátoldalán elhajlítoták, így kihúzásuk a fa sérüléseit is okozhatná. A rézfejú vasszegeknél a vas, a sárgaréz és az ennek a rögzítésére alkalmazott ón között végbement elektrokémiai folyamatok hatására kialakult korrózió következtében a szeg és a rézfej közötti kötés meggyengült, a fejek könnyen leeshetnek. Mindezeket túl, a vékony lemezekből kivágott rátétek lebontása azok mechanikai sérüléseivel – benyomódás, repedések menti törések - járhat.

A fém alkatrészek a ládákon történő kezelése ugyanakkor számos problémát vet fel. Egyrészt nem hozzáférhető a díszítmények hátoldala, így az ott kialakult korróziós rétegek nem távolíthatók el, másrészt a fémrestaurátori gyakorlatban az adott fémek kezelésére szolgáló eljárások és vegyszerek többsége nem, vagy csak módosításokkal alkalmazható.

#### 3.2.1. Tisztítás, korróziós rétegek eltávolítása

A fémdíszítmények külső felületének tisztításakor el kell vetni a lúgos vagy erősen savas kémhatású felületaktív anyagok, illetve vegyszerek oldatainak használatát az ezekre érzékeny bőrborítás jelenléte miatt. Helyettük komplexképzők – etilén-diamin-tetraecetsav nátrium sója (Selecton B2), triammónium-citrát stb. – semleges vagy esetleg enyhén savas (maximum pH5) oldatainak metil-cellulózzal, vagy más, a kezelőszert pH-ját nem befolyásoló anyaggal pasztásított, gélesített változata javasolt. Az eljárás megkezdése előtt a bőr felületeket átlátszó fóliával maszkoljuk ki. A kezelés során a paszta színváltozása jelzi a végbemenő reakciókat (43. kép).



44. kép. Repedt, törött, felgyűrődött rézlemez.



45. kép. Repedt, törött, felgyűrődött rézlemez kiegyengetése.



46. kép. Apró szögekkel lefogott, részlegesen kiegyengetett rézlemez.

A beavatkozást a kívánt hatás eléréséig többször megismételhetjük. Figyelni kell arra, hogy a paszta ne száradjon ki, különösen, ha metil-cellulózzal készült, mert ráköthet a fém felületére, és eltávolítása gondot okozhat. Két, komplexképzős kezelés között a fellazult korróziós rétegek mechanikus úton, a kezelendő fémnek megfelelő réz illetve vaskefével, illetve kefefejjel ellátott, kis, kézi csiszolóval, eltávolíthatók.

A fémek mechanikus tisztításakor ügyelni kell arra, hogy korróziós termékeik ne kerüljenek a bőrborításra, mert ezek annak romlását indukálhatják. Ezért a mechanikus tisztításnál alkalmazzunk porszívót, mellyel a fémfelületről közvetlenül eltávolíthatjuk a bőrre káros vegyületeket. A porszívócső végét ez esetben is célszerű tüllel befedni, hogy a díszítményekből esetleg letörő darabkákat ne veszítsük el.



47. kép. Repedt, törött rézpánt darabjainak egymáshoz rögzítése japánpapír alátámasztással.



48. kép. Az összeragasztott rézpánt. Alatta a ragasztó megköttése után a rézlemez formájának megfelelőre körbevágott japánpapírral.

A gélesített vagy pasztásított komplexképzőkkel történt kezelések után is szükséges a fémfelületek többszöri, desztillált vizes áttörlése, melyet végezhetünk vattatampionokkal vagy megfelelő méretűre vágott, speciális, nagy szívóképességű polipropilén szivaccsal<sup>23</sup>, mellyel a folyadék a kívánt mennyiségben adagolható, majd azonnal visszaszívható a felületről.

### 3.2.2. A deformálódott lemezek kiegyengetése

A fém applikációk minden lánján kisebb-nagyobb mechanikai sérüléseket szenvedtek, felpenderedtek, összegyűrődtek, megrepedtek, illetve letörtek belőlük darabok (44. kép). A díszítmények ki- vagy behajlott széleit megpróbálhatjuk finom órák fogókkal illetve ötvös szerzőkkel visszahajlítani, a meggyűrődött, benyomódott lemezeket óvatosan kissejű gumikalapáccsal illetve fa eszközökkel kiegyengetni. Ez a beavatkozás azonban a lemezek megnyúlását eredményezheti, törésekhez vezethet, ezért elsősorban csak a további sérülések lehetőségét rejtő kiálló, felhajló éléknél és törésfelületeknél végezzük el.

### 3.2.3. Ragasztás, kiegészítés

A vékony fémlémezből készült, a bőrborításon fekvő, helyenként szinte belenyomódó díszítmények ragasztása több problémát vet fel. Az egyik a megfelelő ragasztóanyag kiválasztása, mivel a jól megmunkálható, de feszültséget hordozó lemezek erős, ugyanakkor rugalmas ragasztást igényelnek. A másik, hogy a fémek hátoldaláról a szennyeződések és korróziós rétegeket nem, vagy – ott, ahol a lemezek felemelkedtek – csak részlegesen lehet eltávolítani. A harmadik a törésfelületek pontos összeillesztése, majd rögzítése a ragasztás ideje alatt.

Három láda restaurálása során sem sikerült találni „tökéletes” megoldást a fenti problémákra. Az élbe

<sup>23</sup> Pl. Blitz-Fix Spezialschwamm, forgalmazza Deffner & Johann GmbH. <http://www.deffner-johann.de>





49. kép.  
„Pikkelyesen” kialakított, a fedél oldalára visszahajló, hiányos lemez.



50. kép.  
Egy letört „pikkely” visszarakasztásának előkészítése japánpapír alátámasztás beillesztésével.



51. kép.  
Ragasztóanyagként alkalmazott sűrű Paraloid B72 oldat felhordása a japánpapírra.



52. kép. A visszarakasztott, és szeggel rögzített „pikkely”.



53. kép. A Tarisznyás Márton Múzeumban őrzött vasdíszítményű láda alján körbefutó vaspánt alálapolással készült fémkiegészítése.



54. kép. Alálapolással készült réz és vaskiegészítések a Tarisznyás Márton Múzeumban őrzött rézdíszítményű ládán.

ragasztásokhoz megfelelőnek tűnt a pillanatragasztók alkalmazása, ezek azonban a lemezekben lévő feszültségek miatt nem adtak tartós kötést a törésfelületek között. A kétkomponensű epoxigyanták hosszú rögzítési időt és megfelelő szorítási erőt igényeltek, ami a ládák felületeinek egyenetlensége miatt nem, vagy csak helyenként volt megoldható, így ezek sem bizonyultak megfelelőnek. Géles pillanatragasztó vagy a kétféle típusú ragasztó egymás utáni alkalmazása a lemezek egyidejű, a ragasztási felületek alatt történő alátámasztásával jobb eredményt hozott. Alátámasztó anyagként használható japánpapír vagy üvegszál szövet, melyeket Paraloid B72, megfe-

lelő sűrűségű (20–25%) acetonos oldatával rögzíthetünk a lemezek hátoldalán. A bőr és a ragasztandó terület közé izoláló fóliát kell helyezni (47–48. kép).

A fent leírtak szerint végezhetjük a letört fémdíszítmények visszarakasztását is (49–52. kép).

Hasonló problémákat vet fel a pántok és rátét díszek hiányainak kiegészítése. Az ötvös tárgyak restaurálásánál gyakran alkalmazott eljárás, a kiegészítendő és a kiegészítő részek forrasztása, a különböző anyagok – fa, bőr, fém – egymáson való elhelyezkedése miatt szóba sem jöhet. A régészeti fémtárgyaknál alkalmazott műgyantás kiegészítések sem esztétikailag, sem a fenti, a ragasztás-

nál tárgyalt problémák miatt nem megfelelőek. A hiányok kiegészíthetők az eredetihez hasonlóan vas vagy sárgaréz lemezből kivágott darabokkal (53–54. kép). Minthogy azonban a fémek élbe ragasztása a fentiekben ismertetettek miatt nehézségekbe ütközik, célszerű a kiegészítést nagyobbra szabni, és alálapolással az eredeti részhez rögzíteni. Ebben az esetben szintkülönbségek keletkeznek az eredeti és a kiegészítő fém között. Ha ez esztétikailag zavaró lenne, ragasztás előtt a kiegészítést enyhe hajlítással alakíthatjuk úgy, hogy a törésfelületeknél, a két fém egy szintbe kerüljön. Az alálapolásos megoldásnál is adódhatnak ragasztási problémák, ha az eredeti részek hátoldalát nem tudjuk fémig tisztítani és a darabokat a ragasztás ideje alatt megfelelően összeszorítani.

Felmerül a kérdés – nem a fenti problémák megkerülése, hanem a műtárgyvédelem és restaurálás területén az elmúlt 10–15 évben bekövetkezett szemléletváltás miatt – hogy szükséges-e a ládák fém díszítményeinek kiegészítése vagy elégséges a törött fémrészek valamilyen módon, például apró szöggekkel való rögzítése? Ez utóbbi esetben a fém, a bőr és a faanyagban lyukak keletkeznek ugyan, azonban a rögzítés sokkal biztosabb. Ez a megoldás került alkalmazásra az Issekutz ládán (46., 48. kép).

#### 3.2.4. Védőbevonat

A fém applikációk ládákon történő kezelése esetén felületi védelmüket csak a külső oldalukon tudjuk biztosítani. Erre a célra a fémrestaurálásban általánosan a vas és réztárgyak bevonására használatos anyagok – különböző akrilátok (Paraloid B72, Plexisol P782 stb.) oldatai – esetleg benzotriazol inhibitor hozzáadásával, alkalmazhatók. Felhordásuk csak ecsettel történhet. Korrozóvédő zsírok használata a bőrborítás miatt nem ajánlott.

### 3.3. A bőrborítások kezelése

A bőrminták fizikai állapotának megállapítására irányuló mikroszkópos vizsgálatok és a zsugorodási hőmérséklet mérések eredményei arra figyelmeztetnek, hogy a ládák bőrborításának kezelési módjait a szokottnál is óvatosabban kell megválasztani.

#### 3.3.1. Száraz tisztítás

Legtöbbjük a nem megfelelő tárolási körülmények miatt nagyon poros (3. kép), így első lépésként – még a tárgy esetleg szükséges fertőtlenítése, a faanyag szilárdítása és a fémdíszítmények tisztítása, konzerválása előtt – portalanításukat kell elvégezni. A száraz tisztítás következő lépése a bőrfelületek kíméletes radírozása, amelyhez kénmentes vinil-radírokat<sup>24</sup> használjunk. A radírport puha ecsettel és porszívóval távolítsuk el a tárgy felületéről. A kéntartalmú radírok maradványai a levegő nedvességtartalmával kén-savat képezve a bőr savas lebomlását idézhetik elő.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Pl. Rotring Ticky radír.

<sup>25</sup> A különböző radírokról ld. Roelofs, G. Th. – de Groot, W. – Hofenk de Graaf, J. H.: Die Auswirkung von Radierpulvern, Knetgummi und

#### 3.3.2. Nedves tisztítás

A ládák bőrborításának erős szennyezettsége miatt elkerülhetetlen a nedves tisztításuk. A kötött szennyeződések eltávolításához azonban ne használjunk vizes mosószeres oldatokat, valamint nagy víztartalmú likkereket,<sup>26</sup> még akkor sem, ha próbatisztítás során ezek nem sötétítik meg a bőrt. A bőr felületét behálózó mikrorepedéseken keresztül ugyanis a víz behatol a rostok közé, majd száradás közben a víz nagy felületi feszültsége a térhálós szerkezetű bőrben a rostok összetapadását eredményezi és ez zsugorodáshoz vezet. Ez a károsodás fokozottan jelentkezik vastartalmú bőröknél, mivel a vas katalizátorként gyorsítja a bőr lebomlását és ezáltal hidrolízisre érzékenyebbé teszi. A vastartalom vizsgálat minden vasrátéttel díszített borításból, továbbá az Issekutz láda vasból készült zárlemeze mellől vett minta esetében pozitív eredménnyel járt. A vastartalom nem minden esetben jelentkezik fekete elszíneződéssel, ezért a rézveretes ládák esetében a vasból készült alkatrészek, zárok, lakatpántok, fülek és szegek közelében akkor is számíthatunk vastartalomra, ha a bőr felületén nem észlelünk színváltozást.

Poláris szennyeződések leoldására válasszunk inkább alkoholos likkereket. Összetevőik arányát a szennyeződések típusai szerint módosíthatjuk. Mint minden folyadék a mikrorepedéseken keresztül a likkerek is könnyen behatolnak a bőrbe, így fennáll a túlzásirózás veszélye, ezért a likkeres tisztítást mindig igen jól kicsavart vattatamponnal, végezzük.

Ha a bőr zsír vagy olajtartalma a rugalmasságához szükséges 5% fölé emelkedik, a rostok közötti részek telítődnek, ez akadályozza a rostok egymáson való elcsúszását, és a bőr berepedezik, törékennyé válik. A zsírok szabad zsírsav tartalma a bőrt savassá teheti, és ez hosszú távon a fehérjék hidrolízisét okozhatja.<sup>27</sup> A vizsgált ládák bőrborításának barkája kivétel nélkül sérült, ezért vatta helyett a tisztításukhoz célszerű nem szőszölő pamutrongyot használni. A makacs szennyeződések eltávolítása többszöri kezelést igényel, ezek között várjuk meg, hogy a bőr megszáradjon.

A tisztításhoz a szennyeződések oldhatósági tartománya alapján alkalmazhatunk a Teas-féle oldószerháromszög és tesztoszorozatok segítségével kiválasztott szerves oldószereket vagy oldószerkeverékeket, illetve ezekkel készült pakolásokat is. Tartsuk azonban szem előtt, hogy ezek ne okozzanak színváltozást, ne szárítsák a bőrt stb. Alkoholos tisztításnál az erős vízelvonó hatású etil-alkohol helyett a nagyobb molekulásúlyú izo-propilalkohol vagy tercier-butilalkohol használata ajánlott.

Radiergummi auf Papier. In.: Preprint vom 9. Internationalen Kongreß der IADA, Kopenhagen, 15–21 August 1999. pp. 131–137.

<sup>26</sup> Pataolajat, lanolint, felületaktív anyagot, alkoholban oldott fertőtlenítőszer és vizet tartalmazó tisztító folyadékok. Több vizes és alkoholos likker összetételét ld. Kissné Bendefy Márta – Torma László – Bakayné Perjés Judit: Bőrtárgyak tisztítása. Anyagok, károsodások, eljárások. In. Műtárgyvédelem 28. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 2002. pp. 143–153.

<sup>27</sup> Bővebben ld. Kissné Bendefy Márta: Zsírozó- és kenőanyagok hatása a bőrök állapotára. In. Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 8–9. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, 2009. pp. 77–87.

### 3.3.3. A bőrök puhítása

A ládák egy részén a bőr helyenként zsugorodott, megkeményedett. Ha a likkeres kezelés nem ad kielégítő eredményt, ezek felpuhítása csak nedvesítéssel lehetséges. A párásítás, nedvesítés féligáteresztő membránon (Gore-tex, Sympatex, stb.) keresztül történjen<sup>28</sup>, azonban még ezek használata esetén is fennáll a veszélye annak, hogy a bőr túl sok nedvességet vesz fel, ezért ennek mértékét állandóan ellenőrizzük! A vastartalmú bőrökben a vasionok víz hatására tovább terjedhetnek, a gyenge megtartású bőr pedig nagyon átnedvesedhet, foltosodhat, megsötétedhet. Sympatex fólián keresztül, állandó ellenőrzés mellett végzett nedvesítés során ilyen elváltozás következett be az Issekutz láda zár körül igen felgyűrődött és megkeményedett bőrborításának kezelésekor. A vastartalmú, igen savas pH-jú, alacsony zsugorodási hőmérsékletű bőr nedvesség hatására ugyan felpuhult, azonban száradás után sötét maradt és törékennyé, szinte porlékonyá vált.

A túlnedvesedés a fent leírt károsodásokon kívül az apró, vaknyomással készült minták eltűnését is okozhatja. A bőrt, kisimítás után szivópapírral bedefve, azt többször cserélve, lesúlyozva szárítsuk, ügyelve arra, hogy mintázatát ne préseljük ki belőle. A szivópapírt többször cseréljük.

Az összes láda bőrborításának mintái az új növényi, illetve timsós cserzésű bőr zsugorodási hőmérsékletéhez képest igen alacsony értékeket mutattak (2. táblázat). Egyes rostok zsugorodása már 36–37 °C-on, ami a testhőmérsékletnek felel meg, megindult. Ezt mind a nedvesítésnél, mind a likkeres kezeléseknél figyelembe kell venni, és csak hideg, maximum 25 °C-os oldatokat szabad alkalmazni.

### 3.3.4. A felvált bőrborítás visszarakasztása

A bőrborítások minden ládán kisebb-nagyobb mértékben felváltak a faalapról. Visszarakasztásuk keményítővel vagy műanyag alapú ragasztókkal lehetséges. Ez utóbbiak közül korábban a Planatol BB Superior, poli(vinil-acetát) ragasztó használata terjedt el széles körben. A Planatol öregedése során ecetsavat termel, elősegítve ezzel saját anyagának rugalmatlanná válása mellett a vele érintkező bőr savasodását, ezért az utóbbi években, kísérletek történtek akril típusú diszperziós ragasztók alkalmazására a bőrrestaurálásban.<sup>29</sup> Magyar-

országon a tárgyrestaurátor képzés keretein belül folyt kutatás Lascaux 498 és Lascaux 360 akrilragasztókkal, keverékekkel valamint mindkettő rizskeményítővel készült keverékeivel.<sup>30</sup> Az eredmény azt mutatta, hogy a nagyobb molekulatömegű, gyorsabban száradó akrilragasztók nem hatolnak be olyan mélyen a bőrrostok közé, mint a kisebb molekulatömegű keményítő, a ragasztás csak a felületen történik, gyengébb és visszabontás esetén a bőr kevésbé sérül. Ezzel szemben a kis molekulatömegű keményítő a bőr rostjai közé bejutva sokkal erősebb ragasztást biztosít, mint az írha és a barkaréteg közötti kötőerő, ezért szétbontáskor szétválásukat okozhatja. Az akrilragasztók és a keményítő különböző arányú keverékeivel az adott tárgyhöz szükséges ragasztási tulajdonságok érhetőek el. A ládáknál a bőr csak keményítővel történő visszarakasztása esetén a rossz állapotú bőr a nagy víztartalmú keményítőtől sok vizet vehet fel, túlzottan átnedvesedhet, másrészt a ragasztó víztartalmát a fa magába szívhatja, ezért is ajánlott a fent említett keverékek alkalmazása.

A ragasztás minőségét befolyásolhatja a bőr állapota: pl. az Issekutz láda bőrborításának a zár körül nedvesítés hatására törékennyé vált része sem az említett Lascaux ragasztókkal, sem keményítővel, illetve ezek keverékével nem volt visszarakasztható. A kemény, de porlékony bőr pillanatok alatt átítatódott a ragasztóanyaggal, ugyanakkor a ragasztás során a fa alap elszívta belőle a nedvességet és a két felület között nem jött létre megfelelő kötés. Száradás után a bőr még törékenyebbé vált, és a zár körül kitérdezett, lepergett (42. kép). Ez a terület a restaurálás során élberagasztással illetve pótlásra került

### 3.3.5. A bőrborítás kiegészítése

A ládák borításának hiányait a vizsgálatok során megállapított állatfajtáknak megfelelő bőrökkel egészíthetjük ki. A pótlásokat az adott hiány illetve környezetének függvényében élberagasztással, vagy alálapolással – a kiegészítés széleinek a hátoldalon történő serfelésével vagy a színoldalán kézi csiszolóval való elvékonyításával – készíthetjük. Ragasztásukhoz a fent említett anyagokat alkalmazhatjuk.

A bőrborítások kiegészítésénél vegyük figyelembe az egész tárgy állapotát, az egyéb műtárgyalkotók – a fémdíszítmények és a textilborítás - hiányait is, és ezeket összehangolva határozzuk meg a kiegészítés szükségességét, illetve mértékét. Amint a fémdíszítmények kiegészítésénél megjegyeztük a restaurálás területén az elmúlt évtizedben bekövetkezett etikai változások hatására egyre kérdésesebbé válik a kiegészítések szükségessége.

<sup>28</sup> A Gore-tex és Sympatex féligáteresztő membránok működési mechanizmusáról ld.: Singer, H. – Dobruszkin, S. - Banik, G.: Behandlung wasserempfindlicher Objekte mit Gore-tex. In.: Restauro 2/1991. pp. 102–111. Kovács Petronella – Köváriné Csizmadi Edit: Attempts to remove water stains from painted wooden objects using Gore-tex. In. Conservation around the Millennium. Ed. K. Török, Hungarian National Museum, 2001. pp. 79–84.

Gereben Zsófia: Egy XIX. századi tisztí szablya dísztokjának restaurálása. Szakdolgozat. Témavezető: Kissné Bendefy Márta, Magyar Képzőművészeti Egyetem, Tárgyrestaurátor szak. 2005.

<sup>29</sup> Sturge, Th.: The conservation of leather artefacts. The Leather Conservation Centre. Northampton, 2000. valamint Leather/skin and its conservation for museums and archeologists. CD-ROM, Athen, T.E.I., Athen – Hungarian National Museum, Budapest – Leather Conservation Centre. Northampton, 2001.

<sup>30</sup> Akril-butil észterrel sűrített butil-metakrilát kopolimerek. A 498 HV önmagában meglehetősen kemény és merev kötést, míg a 360 HV puha, rugalmas ragasztást ad, de száradás után enyhén ragadós marad. Brenner Róza: Magas hőmérsékleten zsugorodott és deformálódott XVIII. századi bőrcsizma restaurálása. Szakdolgozat. Témavezető: Kissné Bendefy Márta, Magyar Képzőművészeti Egyetem, Tárgyrestaurátor szak. 2005. pp. 43–45.

## 4. A textilborítás kezelése

### 4.1. Tisztítás

A ládák belsejét borító lenvászon szövetek porosak, a felragasztásukra alkalmazott ragasztóanyag átüt rajtuk, egyeseken beázásból eredő vízfoltok és valószínűleg az eredeti funkciójukból való kikerülésük utáni időszakból származó zsíros szennyeződések vannak. A borítások lebontása nem ajánlott, mert a ragasztóanyag – a vizsgálatok szerint enyv és keményítő keveréke<sup>31</sup> – duzzasztása csak nedvesítéssel lehetséges, ami a textil, részben a ragasztóanyag, részben a fából kioldott anyagok által okozott foltosodáshoz vezethet. A lebontás ellen szól a ládafiák szerkezeti megoldása is, mivel ezeket a már vászonnal bevont ládába építették be, így szétszedésük nélkül a textilborítás nem vehető le a faalapról.

Legfontosabb a por eltávolítása a laza szövésű vászonnal, melyet alacsony fokozatra állított porszívóval túllőn keresztül végezhetünk, vigyázva arra, hogy a felszakadt, kirojtosodott részek ne sérüljenek tovább. A felületaktív mosószeres tisztítás nem ajánlott, mivel nincs mód a mosószer megfelelő kiöblítésére, így az a szövetben maradna. A fent említett foltosodás veszélye miatt a vizes tisztító kezelés is kerülendő, csak nagyon indokolt esetben alkalmazzuk, és nagy körültekintéssel végezzük, a fémdíszítmények kezelésénél említett nagy szívóképességű polipropilén szivaccsal, amellyel szabályozni tudjuk a textilre juttatandó víz mennyiségét, és azt egy másik hasonló szivaccsal azonnal vissza is tudjuk szívni. A zsíros szennyeződések oldására a szerves oldószerek alkalmasak, azonban ezek használata esetén is fennáll a foltosodás lehetősége.

Egyes ládáknál a textilborítás egy-egy oldalról teljesen levált, összegyűrődött, nagymértékben szennyeződött (21. kép). Ilyen esetekben célszerű porszívózás és levérzési próbák után a textilrestaurálásban szokásos nedves tisztítást végezni. Ez történhet szerves oldószerral vagy vizes kezeléssel. A jobb hatékonyság elérése érdekében a vízhez felületaktív anyagot is adagolhatunk, mert ez esetben az kiöblíthető a textiltől. Bármelyik említett módszer alkalmazása következtében előfordulhat azonban, hogy a tisztított darab, visszarakasztás után „túl tiszta” hatást kelt a nedvesen nem kezelt szövetrészekhez képest. Ennek elkerülése végett a vizes tisztítást ne mosással végezzük, hanem polipropilén szivaccsal. A műveletet addig ismételhetjük, amíg a kívánt hatást elérjük. Ha a levált lenvászon borítás nem túl szennyezett, gyűrődéseinek ki-simítása céljából elég csak párasítani, vagy a fent említett szivacs segítségével óvatosan nedvesíteni.

<sup>31</sup> Ld. Kovács Petronella: 18. századi, erdélyi, bőrrel borított díszes útiládák. I. rész: Történeti vonatkozások, készítéstechnikai kutatás és anyagvizsgálatok. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 8–9. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, 2009. 2.7. Ragasztóanyagok. pp. 75–76.



55. kép. Az Issekutz láda lenvászon borítása restaurálás közben. A fenék nagymértékben károsodott borításának alátámasztása lenvászonnal.

### 4.2. A felvált textilborítás rögzítése és kiegészítése

A lenvászon borítás egyes ládáknál csak kismértékben, míg másokban jobban sérült, a szakadások mentén levált a faalapról, szélei kirojtosodtak, egyébként is ritka szövésű fellazult, anyaga meggyengült. A jó állapotban lévő részek, ahol csak a régi ragasztás engedett el, közvetlenül visszarakaszthatók a faalapra, míg a rosszmegtartású széleknél alátámasztó vászon alkalmazása szükséges. E nélkül további sérülések keletkezhetnek, különösen, ha a borítás visszabontása a későbbiekben esetleg szükségessé válik. Ha alátámasztó anyagként az eredetihez hasonló szövésű lenvásznat választunk, melyet a régihez hasonlóra színezünk, egyúttal a hiányok pótlására is használhatjuk (55. kép).

Előfordulhat, hogy az alátámasztó illetve kiegészítő lenvászon és a textilborítás egymásra dolgozása csak részben oldható meg varrókonzerválással, mivel nem minden esetben lehet a borítást annyira felemelni a faalapról, hogy össze tudjuk öltetni a két anyagot. Ezeket a helyeket rögzítésüket ragasztással oldjuk meg. Ragasztóként célszerű természetes alapú anyagot alkalmazni (enyv, keményítő, vagy ezek keveréke), mert – bár ezek vizet tartalmaznak, és így nem megfelelő használatuk esetén a foltosodás veszélye fennáll – a tapasztalatok szerint a műanyag alapú ragasztókkal (pl. poli(vinil-acetátok) fára ragasztott textilek visszabontása nehézségekbe ütközhet.

## 5. A papírborítások kezelése

A ládák belsejében található papírborítások sérülései elsősorban faanyaguk zsugorodásából vagy használatból származó szakadások, felületkopások, és az ezekből adódó hiányok. Azok a papírok, melyeknek anyagmintáit sikerült megvizsgálni len/kender és pamutrongyból készültek, lignint nem tartalmaznak.<sup>32</sup> Savtalanításuk nem szükséges ezért lebontásuk elkerülhető. Beszakadozott és felvált részeik a faalapra e nélkül is visszarakaszthatók.

<sup>32</sup> A papírok rostvizsgálatainak eredményeit ld. Kovács Petronella: id. m. 2.6.3. A papírok rosttartalom vizsgálata. p. 75.

Tisztításukat portalanítás után szárazon, kéméletes radírózással végezhetjük.

Ha a későbbiekben azokról a papírokról, melyek vizsgálatára jelen kutatás során nem volt mód, kiderül, hogy savasak, vagy mikrobiológiai kártétel – penészesedés – lép fel, lebontásuk szükségessé válik. Ezt végezhetjük mechanikusan, ha úgy nem lehetséges párasítással, majd duzzasztás után mechanikusan, vagy vizes leáztatással. A nedves lebontás esetében problémát okozhat, hogy a ragasztóból és a faanyagból sárgás-barnás feloldott anyagok szivárognak át a papírba. A beszáradt foltok eltávolítása később gondot jelenthet. Nedves kezeléseket mindenképpen védjük le a papíron lévő, vízben oldódó festékeket.

## 6. Általános következtetések

Mint a restaurálásban általában, a vizsgált ládák esetében sem lehet minden tárgyra érvényes megállapításokat és javaslatokat tenni, mert az egyes darabok állapota, hiányaik mértéke és a tárgyjal kapcsolatos célok – történetük bemutatása, kiállítás, stb. – befolyásolhatják a beavatkozás mértékét. Meg kell azonban jegyezni, hogy egyre inkább előtérbe kerül az a szemlélet, mely a műtárgyak anyagainak megőrzését, romlási folyamatainak lassítását tartja fontosnak, és nem az esztétikai helyreállítást helyezi előtérbe. A ládák restaurálásánál ezt az irányelvet mindenképpen tartjuk szem előtt.

Jól példázza a restaurálásban bekövetkezett etikai változásokat a Deutsches Ledermuseumban őrzött osztrák útiláda kapcsán folytatott levelezés során a kurátor által írt megjegyzés: „...ládánkat 1973-ban nagymértékben restaurálták, melynek alkalmával a bőrmezőket és fémpántokat részben megújították, oly módon, ahogy egy mai restaurálás során már nem tennék.”<sup>33</sup> (56. kép).

A kutatás során fellelt ládák ezt elkerülték, mivel évtizedek óta raktárak mélyén pihennek, nem álltak az érdeklődés középpontjában. A közülük 2000–2004 között restaurált két, a Tarisznyás Márton Múzeumban őrzött láda bőr- és textilborításának, valamint fémdíszítményeik kiegészítése esztétikai okok, valamint a további sérülések megakadályozása végett megtörtént (53–54. kép). Eredeti alapanyagaik azonban sem lebontásra, sem cserére nem kerültek. Az Issekutz láda konzerválása 2006–2007-ben, részben sokkal hiányosabb állapota, részben etikai megfontolások alapján még visszafogottabban történt.

Az Interneten számos példát és „jó tanácsot” találunk különböző korokból származó úti és tároló ládák restaurálására. Ezek szinte kivétel nélkül a sérült bőrborítások, rozsdás vagy átfestett fém díszítmények lebontására, sok esetben új elemekre történő cseréjére buzdítanak. E honlapok szerzői általában kereskedéssel is foglalkoznak, azonban tudni kell, hogy a komoly műtárgypiacon a felújított,



56. kép. Részlegesen felújított bőrborítású és fémdíszítményű, osztrák útiláda, 18. század.

azaz újakra cserélt részekkel ellátott tárgyak értéke messze nem éri el az esetleg kissé kopott, kevésbé látványos, de a készítéskor használt anyagokat és a műtárgy sorsát őrző darabokét. Sajnos restaurátorok hirdetéseiben is találkozunk véleményünk szerint brutális beavatkozásokkal.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti a ládákat őrző intézmények, az Arany János Múzeum (Nagykőrös), a Bruckenthal Múzeum (Nagyszében), az Iparművészeti Múzeum (Budapest), a Magyar Nemzeti Múzeum (Budapest), a Néprajzi Múzeum (Budapest), a Tarisznyás Márton Múzeum (Gyergyószentmiklós) és a Vajdahunyadi Vármúzeum munkatársait, Esztegar Jánost, a szamosújvári Örmény Plébániatemplom gondnokát és Bujanovics Eduárdot (Marosvásárhely), hogy lehetővé tették a ládák állapotfelmérését.

Szerző köszönettel tartozik Dr. Rosita Nennonak a Deutsches Ledermuseum kurátorának a rendelkezésre bocsátott fotókért és Kissné Bendefy Mártának a bőrborításokkal kapcsolatos vizsgálatokban nyújtott segítségért.

### IRODALOM

- BAKAYNÉ PERJÉS Judit – KOVÁCS Petronella: Bőrrel borított díszes erdélyi ládák restaurálása. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 4. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, 2004. pp. 26–48.
- BRENNER Róza: Magas hőmérsékleten zsugorodott és deformálódott XVIII. századi bőrcsizma restaurálása. Szakdolgozat. Témavezető: Kissné Bendefy Márta, Magyar Képzőművészeti Egyetem, Tárgyrestaurátor szak. 2005
- DÓKA Márton: A vas, mint festményhordozó, és vasalkatrészek restaurálása. Témavezető: Séd Gábor, Magyar Képzőművészeti Egyetem, 2007
- GEREBEN Zsófia: Egy XIX. századi tisztí szablya dísztojájának restaurálása. Szakdolgozat. Témavezető: Kissné Bendefy Márta, Magyar Képzőművészeti Egyetem, Tárgyrestaurátor szak, 2005

<sup>33</sup> „...unsere Truhe ist 1973 umfangreich restauriert worden, wobei Lederfelder und Metallstreifen z.T. erneuert wurden, wie es bei einer heutigen Restaurierung nicht mehr gemacht werden würde.” Dr. Rosita Nennon, a Deutsches Ledermuseum, Offenbach, kurátora levélbeli közlése.

- GRABNER, H.: Im Sande Verlaufen.. Untersuchung, konservierung und Rückformung von archäologischem Trockenleder am Beispiel sogennater „koptischer“ Schuhe. Diplomarbeit, Universität für angewandte Kunst, Wien, konzulens Kissné Bendefy Márta, 2006
- GYARMATI András: A réz, mint festményhordozó. Szakdolgozat. Témavezetők: Heitler András, Séd Gábor, Magyar Képzőművészeti Egyetem, 2002
- KASTALY Beatrix – SCHRAMKÓ Péter: Vizsgálatok a gyöngyösi könyvlelet etilén-oxidos fertőtlenítése után. In. Műtárgyvédelem 27. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 2000. pp. 129–135.
- KISSNÉ BENDEFY Márta: Bőr anyagtan restaurátoroknak. Restaurátorképzés jegyzetei. Központi Múzeumi Igazgatóság, Budapest, 1990.
- KISSNÉ BENDEFY Márta - KOVÁCS Petronella: Egy XVII. századi hordozható karosszék restaurálása. In. Műtárgyvédelem 25. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1996. pp. 101–112.
- KISSNÉ BENDEFY Márta – TORMA László – BAKYANÉ PERJÉS Judit: Bőrtárgyak tisztítása. Anyagok, károsodások, eljárások. In. Műtárgyvédelem 28. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 2002. pp. 143–153.
- KOMÁROMI Judit: Egy XVII. századi metszetekkel illusztrált történelmi arcképcsarnokot bemutató könyv restaurálása. In. Műtárgyvédelem 25. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1996. pp. 113–119.
- KOVÁCS Petronella: Egy XVIII. századi textillal borított gyermekkoporsó konzerválása. In. Műtárgyvédelem 22. Szerk. Török Klára. Magyar Nemzeti Múzeum, 1993. pp. 113–124.
- KOVÁCS Petronella – KÖVÁRINÉ CSIZMADI Edit: Attempts to remove water stains from painted wooden objects using Gore-tex. In. Conservation around the Millennium. Ed. K. Török, Hungarian National Museum, 2001. pp. 79–84.
- LARSEN, R.: Summary Discussion and Conclusion. In: European Commission STEP Leather Project. Evaluation of the Correlation between Natural and Artificial Ageing of Vegetable Tanned Leather and Determination of Parameters for Standardization of an Artificial Ageing Method. Protection and Conservation of European Cultural Heritage. Research Report No.1. (René Larsen Ed.) The Royal Danish Academy of Fine Arts, School of Conservation Copenhagen, 1994
- Leather/skin and its conservation for museums and archaeologists. Cd-rom, Athen, T.E.I., Athen – Hungarian National Museum, Budapest – Leather Conservation Centre, Northampton, 2001
- MACHU, W.: Metallische Überzüge. Überzüge. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Prtig K.-G., Leipzig, 1948
- MORGÓS András: Károsodott faanyagok szilárdítása. In. Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Alapítvány, Székelyudvarhely, 2001. pp. 43–48.
- MORGÓS András: Műtárgyak korszerű fertőtlenítése. In. Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. Szerk. Kovács P. Haáz Rezső Alapítvány, Székelyudvarhely, 2001. pp. 31–42.
- PESTI Lászlóné: A levéltári anyag fertőtlenítésének lehetőségeiről és az eljárások hatékonyságának, illetve károsító hatásának felméréséről. <http://www.bparchiv.hu/demo/magyar/publikaciok/penesz/index.html>
- ROELOFS, G. Th. – DE GROOT, W. – HOFENK DE GRAAF, J. H.: Die Auswirkung von Radierpulvern, Knetgummi und Radiergummi auf Papier. In.: Preprint vom 9. Internationalen Kongreß der IADA, Kopenhagen, 15–21 August 1999. p. 137.
- SINGER, H. – DOBRUSSKIN, S. - BANIK, G.: Behandlung wasserempfindlicher Objekte mit Gore-tex. In. Restauro 2/1991. pp. 102–111.
- STURGE, Th.: The conservation of leather artefacts. The Leather Conservation Centre. Northampton, 2000.
- SUTA Csilla: Egy zászlóközép-kép restaurálása. In. Műtárgyvédelem 20. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1991. pp. 39–54.
- SZOBOR Albertné – VARGÁNÉ FRIEDL Ilona – VÉRTES Kálmán: Fémfelületek korrózióvédelme szerves bevonatokkal. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986
- VÁRFALVI Andrea – PELLER Tamás: Az Esterházy-gyűjteménybe tartozó, XVII. századi magyar nyereg restaurálása. In. Műtárgyvédelem 26. Szerk. Török K. Magyar Nemzeti Múzeum, 1997. pp. 71–89.
- VEST, M. – LARSEN, R.: Studies of changes in the shrinkage activities of leathers and parchment by the micro hot table method (MHT). In. Preprints of the course: Methods in the analysis of the deterioration of collagen based historical materials in relation to conservation and storage. 1999, School of Conservation Royal Danish Academy of Fine Arts. pp. 143–150.

*Kovács Petronella* DLA

Okl. fa-bútorrestaurátor művész

Osztályvezető / szakirányvezető

Magyar Nemzeti Múzeum – Műtárgyvédelmi Módszertani és Képzési Osztály /Magyar Képzőművészeti Egyetem

Iparművészeti restaurátor szakirány

1450 Budapest 9., Pf. 124

Tel./fax: + 36-1-323-1423

E-mail: kovacs.petronella@gmail.com