

Kuny Domokos Múzeum  
2890 Tata, Váralja u. 1-3.  
részére

## Restaurálási dokumentáció

A tatai Kuny Domokos Múzeum gyűjteményébe tartozó, XIX. századi, sötétkék zsinórozású, fekete lakkozású szamuráj páncélzat, kisméretű vállvértékkel kombinált, kétrészes testpáncéljának és ahhoz kapcsolódó 7 darab szoknyalemezeinek (*Kon ito szugake odosi, kuro nuri kiricuke ijozane, nuinobe nimai dó, nanaken gesszan guszoku*), valamint a nyakrészt védő páncélzati elem (*Tate eri*) restaurálásáról

### 1. Bevezetés

A tatai Kuny Domokos Múzeum gyűjteményébe tartozó szamuráj vértezet testpáncéljának (Leltári száma: 69.1.100, 69.1.94) restaurálását egy rövid előkészítési folyamat eredményeképpen 2019 első felében kezdtem el.

A vértzeti elemeken számtalan sérülés, folyamatosan romló, degradálódó részek, szennyezett felületek, repedések, felválások, hiányos területek, korrodált fém felületek, jelentősen károsodott textil alkatrészek voltak láthatók. A meggyengült műtárgy állapota folyamatosan romlott. Az igényes kidolgozású, jó minőségű páncélzati elemek stabilizálása, a hosszútávú megőrizhetőséget biztosító restaurátori beavatkozások elvégzése a tárgy állapota miatt mindenképpen indokoltá vált.

A jelen dokumentáció tárgyát képező testpáncél és szoknya elemek mellett a múzeum gyűjteményében található olyan, hasonló típusú és kivitelezésű páncélzati elemek, melyeket összeállítva, gyakorlatilag egy teljes vértzetet lehetne bemutatni a nagyközönség számára. A szamuráj páncélzatot az alábbi elemekből lehetne összeállítani: Sisak, torokvérttel kombinált arcvédő maszk, karvérték, kisméretű vállvértékkel kombinált testpáncél és szoknyalemezek, combvért.

Az egyes darabokon nem láthatók olyan szignifikáns markerek, amik egyértelműen bizonyítanák az egyes részek összetartozását. A múzeum gyűjteményében több fekete lakkozású páncélzati alkatrész is található, de nehéz megítélni, hogy ezek régebben összetartozó darabok voltak-e. Ennek oka, hogy nem tudhatjuk, hogy a műtárgy eredeti akvizíciójának idején, mely darabok kerültek megvásárlásra és mely darabok származnak más beszerzésekből. Lehetséges, hogy a vásárlás idején is már egy eredetileg nem összetartozó elemekből összeállított páncélzat került beszerzésre, mivel még a történelmi időkben is gyakori volt, hogy a szamurájok a megsérült, tönkrement alkatrészeket új, funkciójukban megegyező, de más anyagú, díszítésű elemekkel helyettesítették. A japán kereskedők is gyakran egészítették ki, pótolták a szamuráj páncélzatok hiányzó elemeit, össze nem illő darabokkal, hogy ezáltal egy teljes vértzetet kapjanak és könnyebb adhassák el őket.

A gyűjteményben lévő fekete lakkozású páncélzati elemekből, megfelelő helyreállítási munkákat követően, egy majdnem teljes japán szamuráj vértzetet lehetne összeállítani, amely nagyon látványos, kiemelkedő darabja lehetne egy kiállításnak és egyediségével, egzotikumával, különleges élményt nyújthatna a múzeumlátogató számára. Magyarországi közgyűjteményekben nagyon kevés ilyen típusú keleti műtárgy található, ezért is lenne fontos a tárgy együttes állapotának helyreállítása.

A műtárgyak szakszerű restaurálásához szükséges feladatok teljes körű felmérését követően, megállapítható volt, hogy a teljes páncélzat összeállításához szükséges összes darab

helyreállítása – az elemek mennyisége és jelenlegi állapota miatt – nem végezhető el felelősséggel és szakszerűen, a közel 1 éves, kifizetett megvalósítási időtartam alatt. Ezért a jelen dokumentációban bemutatott helyreállítási munkák során, első ütemben, a fent megjelölt testpáncél és kapcsolódó szoknya elemek restaurálására került sor.

A szamuráj páncélok több egységből álló, kompozit műtárgyak, melyeknek teljes helyreállítása általában egy hosszú, időigényes feladat. A tárgy állapota természetesen nagyban befolyásolja a restauráláshoz szükséges időmennyiséget, ezért, ha mód van rá, a helyreállítást több szakaszban, több évre lebontva végezzük el. A tatai múzeum szamuráj páncéljának restaurálása esetében, a múzeum munkatársaival történt egyeztetést követően, arra a megállapodásra jutottunk, hogy a rendelkezésünkre álló idő rövidege miatt a tárgy helyreállításánál az alábbi szempontokat vesszük figyelembe: **A helyreállítás alapvető célkitűzése a tárgyak jelenlegi állapotának stabilizálása, minimális beavatkozás mellett. Cél továbbá a tárgyak hiteles, esztétikus, egységes és reprezentatív megjelenésének biztosítása, ezáltal kiállíthatóvá tétele.** A tárgy hiányainak kiegészítését csak a minimális mértékig végeztük el, biztosítva a károsodott részek megerősítését, a további sérülések veszélyének elkerülését. A szennyezett felületek megtisztításával, a degradálódott elemek, felületek stabilizálásával és részleges kiegészítésével a műtárgyat megerősített, biztonságosan mozgatható, egységes és esztétikus formába állítottuk vissza, mely tükrözi a tárgy egykori fényét, pompás megjelenését. Ezáltal kiállítható állapotba hoztuk a műtárgyat, elkerülve a "teljes felújítást", ami hiteltelen, csillogó, túlzottan újszerű megjelenést adott volna a páncélzatnak.

A tárgy kompozit összetételéből adódóan a nyakvédő elem kezelésénél szükség volt a páncélzati elem lebontására, az eltérő anyagfajták szakszerű kezelhetőségének biztosítása érdekében. A többi alkotórészt, megfelelő izoláció és körültekintés mellett egyben kezeltük.

A tárgyon látható használatból eredő kopásokat, és egyéb sérüléseket nem távolítottuk el, hiszen azok hozzátartoznak a tárgy életéhez, információt hordoznak történetére vonatkozóan. Ezeket a sérült területeken csupán az anyag stabilizálását, megerősítését végeztük el.

Jelen beszámolóban ismertetjük a műtárgy rövid leírását és állapotfelmérését, valamint a helyreállítás teljes folyamatát, fotókkal részletesen illusztrálva. A dokumentáció befejező részében javaslatokat adunk a tárgy további tárolásához, a hosszútávú, biztonságos megőrizhetőségét biztosító raktározásához, mozgatásához, kiállításban történő bemutatásához.

A kompozit műtárgycsoport textil, bőr, lakkozott bőr, fém és lakkozott fém anyagokból áll. A textíliák restaurálását Mátyás Eszter textil restaurátor<sup>1</sup>, a bőr, lakkozott bőr, fém és lakkozott fém alkotórészekét Dr. Lencz Balázs fém- és lakkrestaurátor<sup>2</sup> végezte.

## 2. Rövid tárgyleírás és állapotfelmérés

### 2.1 A tárgyak adatai

A helyreállított harci védőeszközök kompozit anyagúak, fém, lakkozott fém, lakkozott bőr, papír, textil és színezett bőr elemekből állnak. A restaurált vértzeti elemekre jellemző, hogy a testpáncél (mell- és hátvért) esetében ívelt vaslemezről készült (*ita zane*), vastag lakkréteggel borított, közepes páncéllemezeket imitáló páncéllapokat (*kiritsuke ijozane*), míg a szoknyalemezek esetében, hátoldalon vashuzallal erősített, front oldalon ugyancsak vastag lakkréteggel borított, kisméretű páncéllemezeket imitáló (*kiritsuke kozane*), íves bőrlamezeket

<sup>1</sup> A Magyar Nemzeti Múzeum textil restaurátora

<sup>2</sup> A Magyar Nemzeti Múzeum fém restaurátora

(*kava zane*) használtak a páncélzati elemek elkészítéséhez. A felületeket fekete színű lakkréteggel (*kuro urusi nuri*) borították, mely a tárgy megjelenésének meghatározó eleme. Ez az egyik legáltalánosabban használt lakkbevonati típus. Alkalmazták arcvédő maszkok, sisaktestek, modern páncélok (*tószei guszoku*) nagyméretű lemezeinek bevonataként. Ez a fényes bevonati fajta kissé érzékeny, kevésbé ellenálló, mivel a karcolódások, fizikai behatások könnyen meglátszódnak rajta. Egyes változatait a rozsdás fémfelületek imitálására alkalmazták. Hasonló bevonatot kapott a kisméretű vállvérték külső felülete. A mell- és hátvérték belső felszínét, egy nagy területen, több rétegben vörös színűre lakkozott bőrlemez (*su urusi nuri kava*) borítja. A felső részeken széles, aranyozott peremet alakítottak ki. A páncéllemezeket vertikálisan sötétkék selyemzsinórozás köti össze (*kon ito odosi*), páros, ritkított (*szugake odosi*), illetve a mellvért mellkas lemezén (*mae-tateage*) és a front rész legfelső, vállsíz rögzítő lemezén (*mune ita*), valamint a szoknyalemezek esetében sűrű (*kebiki odosi*) fűzésttechnikával. A *szugake odosi* 9 oszlopban fut végig a mellvértén, 10 oszlopban a hátvérten. *Hisinui odosit*, vagyis keresztfűzési technikát is láthatunk a hátvérték legfelső lemezének rögzítésénél, összesen 20 darabot egymás mellett. A sötétkék zsinórok átlagos szélessége feszítetlen állapotban kb. 1 cm.

### Mellvért (*mae no dó*) + szoknyalemezek (*gesszan*)

Leltári szám: 69.1.100

A mellvért 7 darab rögzített, (bőrszalagokkal összefűzött) lemezsorból áll (*nakagava*). Ehhez kapcsolódik sűrű fűzéssel, de mozgó elemként a *mae tateage* lemez, illetve ehhez ugyancsak sűrű fűzéssel és mozgó elemként a legfelső *mune ita* lemez. A mellvért *nakagava* részének legfelső során található két dísz-gyűrű, a jobb oldali (*tenugui no kan*) és a bal oldali (*saihai no kan*) darabja vörösréz-ből készült és tűzi aranyozással díszített. A bal oldalán csuklós rögzítő elemekkel, jobb oldalon selyemzsinórokkal csatolható a hátvérthez. A felső részen két vállsíz gombbal rögzíthető a hátvérthez szerelt vállsízjak függesztő hurkaiba.

- legnagyobb magassága: 38 cm
- legnagyobb szélessége: 33 cm



A mellvért restaurálás előtt

A mellvért aljához 3 darab szoknyalemezt kapcsolnak, melyeket olyan imitációs lakktechnikával láttak el, mely a kisméretű páncéllemezeket utánozza. Ezért úgy néznek ki mintha sok, különálló, kisméretű páncéllemezek összefűzéséből készültek volna. Az egyes szekciókat selyemzsinórokkal kapcsolják a mellvért aljához (*jurugi ito*). Adataik:

- középső szekció:
  - legfelső sor: 27 lemezke – 16.5 cm széles, 5.5 cm magas
  - 2. lemezsor: 29 lemezke – 17 cm széles, 5.5 cm magas
  - 3. lemezsor: 31 lemezke – 18.5 cm széles, 5.5 cm magas
  - 4. lemezsor: 33 lemezke – 19 cm széles, 5.5 cm magas
  - 5. lemezsor: 35 lemezke – 20.5 cm széles, 6 cm magas
  - Teljes magasság, feszített, függesztett állapotban: 24 cm
- két oldalsó szekció

- legfelső sor: 21 lemezke – 12 cm széles, 5.5 cm magas
- 2. lemezsor: 23 lemezke – 13.5 cm széles, 5.5 cm magas
- 3. lemezsor: 25 lemezke – 14.5 cm széles, 5.5 cm magas
- 4. lemezsor: 27 lemezke – 15.5 cm széles, 5.5 cm magas
- 5. lemezsor: 29 lemezke – 17 cm széles, 6 cm magas
- Teljes magasság, feszített, függesztett állapotban: 23 cm
- a *jurugi itok* átlagos hossza: 10 cm

### Hátvért (*usiro no dó*) + szoknyalemezek (*gesszan*)

Leltári szám: 69.1.94

A mellvért 9 darab rögzített, (bőrszalagokkal összefűzött) lemezsorból áll (*nakagava*). Ehhez kapcsolódik kereszt fűzéssel, de mozgó elemként a legfelső lemez (*osicuke no ita*), amely a vállszíjakat rögzíti, illetve itt található a zászlók hordozására alkalmas, jelenleg hiányzó, tartó elem, a *gattari* rögzítésére szolgáló, két kisméretű lakkozott vasgyűrű. A gyűrűk vertikális állása miatt a hiányzó szerelék kétféle lehetett, de mindenképpen könnyen eltávolítható típusú (ezért is vesztetett el). A gyűrűkbe rögzíthettek egyszerű, szögletes, *shikaku gattarit*, vagy ún. *ita gattarit*, melynek ugyancsak szögletes befogadó nyílása volt. A hátvért *nakagava* részének legalsó során található a zászló rögzítésére szolgáló alsó tartóelem a *macsi uke*, mely vasból készült és fekete lakkozással látták el. Mivel a *macsi uke* szögletes, ez azt bizonyítja, hogy *uke dzucu*, vagyis szögletes, kiszélesedő zászlótartó hüvely befogadására volt alkalmas a páncélzat. A bal oldalán csuklós rögzítő elemekkel, jobb oldalon selyemzsinórokkal csatolható a mellvérthez. A vállszíjakon vastag rögzítőzsinórok futnak végig, amelyek hurkokban végződnek. a jobb oldalon a két kiegészítő, kisméretű vállvért megtalálható, de a baloldalon hiányoznak. A



A hátvért restaurálás előtt

- legnagyobb magassága: 45 cm
- legnagyobb szélessége: 33 cm

A hátvért aljához 4 darab szoknyalemezt kapcsoltak, melyeket olyan imitációs lakktechnikával láttak el, mint a mellvért esetében. Az egyes szekciókat ugyancsak selyemzsinórokkal kapcsolták a hátvért aljához (*jurugi ito*). Mind a 4 szekció adata azonos és megegyezik a mellvért két oldalsó szekciójával:

- legfelső sor: 21 lemezke – 12 cm széles, 5.5 cm magas
- 2. lemezsor: 23 lemezke – 13.5 cm széles, 5.5 cm magas
- 3. lemezsor: 25 lemezke – 14.5 cm széles, 5.5 cm magas
- 4. lemezsor: 27 lemezke – 15.5 cm széles, 5.5 cm magas
- 5. lemezsor: 29 lemezke – 17 cm széles, 6 cm magas
- Teljes magasság, feszített, függesztett állapotban: 23 cm
- A *jurugi itok* átlagos hossza: 10 cm

### A gallér-szerű, nyakat védő páncélzati elem *tate eri*.

Oldalain stencilezett szarvasbőr szegély fut végig, belső felületét brokát szöveggel bélelték. Az álló részben négy lyukkal ellátott, hatszögletes vaslemezeket (*kikko*), építettek be, a testrész védelmének erősítése érdekében. A páncélzattal érintkező külső felületet fekete lakkozással látták el.

Méretei:

27x23x8.5 cm



A *tate eri* restaurálás előtt

#### Alkotóanyagok:

Fémek: arany, vörösréz, vas

Bőrök: marhabőr, szarvasbőr

Lakk: *urusi* (fényes, fekete – *kuro roiro nuritate urusi*, vörös – *su urusi*), agyagporok, vas-oxid, cinóber, fekete pigment (*szuszu*), kender, fűreszpor, búzaliszt, rizspor, enyv

Textíliák: selyem, pamut, len

#### Kora:

A tárgy egyes alkatrészeinek, díszítőelemeinek, a használt anyagok és technikák vizsgálata alapján a páncélzatot feltehetően a 18. század második fele és a 19. század eleje között készíthették. A tárgyon, erre vonatkozó konkrét jelzést (felületbe vésett készítési dátum) nem találtam. A készítőt jelölő szignálást, mesterjegyet sem vettem észre.

## 2.2 Mikroszkópos keresztmetszeti rétegvizsgálatok

A páncélzat lakkrétegeinek vizsgálatát vizuális úton kezdtem. Már a közeli fényképes felvételeken is jól kivehetők voltak a fénykárosodás okozta mikro-repedés hálók, melyekről a későbbiekben lesz szó.

A lakkrétegek további tanulmányozásához a tárgyból mintákat vettem, azokat beágyaztam, csiszoltam, majd keresztmetszetükben vizsgáltam. A beágyazást a következő módon végeztem.

A minták kiválasztásához a polietilén kupakú mintatartó üvegcséből egy petricsészébe helyeztem a mintát, majd nagyító alatt vizsgálva megkerestem azt a részét ahol a keresztmetszetben a legtöbb réteg volt látható és ebből a részből szike és halszálka csipesz segítségével egy megfelelően nagy darabot leválasztottam, beágyazás céljára. Beágyazó anyagként kétkomponensű epoxigyantát (Araldit 2020 A+B, 3:1 az ajánlott arány) használtam, mert teljesen víztiszta, öregedési, sárgulási paraméterei elég jók.

A minták beágyazásához vékony plasztilin lapot készítettem, melyet mikroszkópos tárgylemez üvegre helyeztem. Vékonyfalú polietilén csőből kb. 1 cm-es darabokat vágtam és a plasztilin ágyra helyeztem. Ezután a mintát gondosan, a polietilén hengerek centrális részére igazítottam,



Mikro-repedésháló a lakk bevonaton





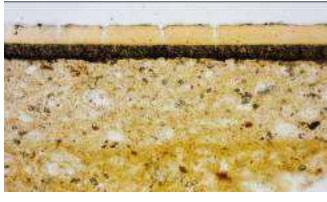

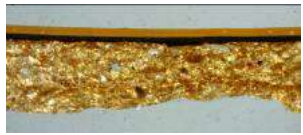

enyhén a plasztilinba nyomtam és a tárgylemez felső széléhez alkoholos filctollal felírtam az adott minta számát, illetve a plasztilinbe karcoltam. Kiszámítottam a kis hengerek megfelelő feltöltéséhez szükséges összes gyantamennyiséget (Araldit 2020A-ból (gyanta) 60 csepp, 2020B-ből (térhálósító) 20 csepp) majd formaleválasztásra alkalmazott Oxam S2 szilikon gumiból kiöntött keverő edényben fém spatulával a lehető legegyszerűbben, minimális buborékképződés mellett összekevertem a gyantát a térhálósítóval. A bekevert anyagot fém spatula segítségével a hengerekbe mértem. A kiméréshez használt cseppentőket egymástól elkülönítve tároltam, hogy ne érhessenek egymáshoz, valamint alkoholos filctollal

megjelöltem, hogy össze ne keverhessem őket, ezáltal előidézve a gyanta és térhálósító tárolóedényeken belüli keveredését, használhatatlanná válását. A töltött hengereket 2 x 4 percre, 20 perces pihentetési idővel, infralámpa alá helyeztem a kötések kialakulásának meggyorsításának érdekében, valamint azért, hogy elősegítsem a minta felületén keletkezett apró légbuborékok eltávozását, mivel a meleg gyanta jóval kisebb viszkozitása jelentősen segíti a gyanta a minta mikrorepedéseibe történő jobb behatolását. A gyanta teljes megszilárdulása után az elkészült mintahengereket leemeltem a plasztilin lapról és oldalukra alkoholos filctollal felírtam számukat és a gyűjtődobozba helyeztem. Az alkalmazott eszközöket minden beágyazási munkasor elvégzése után acetonnal kimostam, letisztítottam. A munkához munkaköpenyt, pormaszkot és orvosi gumikesztyűt viseltem. A minták csiszolásához a hengerek felületéről a felesleges gyantaréteget finom köszörűkövel felszerelt köszörűgéppel lenagyoltam, majd 600-as, 800-as, 1000-es, 1200-as, 1500-as, 2000-es, 2500-as csiszolópapírokkal finomítottam a minta legtöbb információt nyújtó részének eléréséig. Ezt követően finom bőrön és speciális fényező textílián políroztam tovább a felületet. Az így előkészített, kb. 2mm vastag mintákat Olympus típusú sztereomikroszkóp alá helyezve vizsgáltam. A vizsgált mintákról a mikroszkóphoz csatlakoztatott Sony DSC-HX5 digitális fényképezőgéppel felvételeket készítettem különféle nagyításokban.

A felvételeken jól megfigyelhetők a japán lakkozásra jellemző réteges szerkezetek. A főként szilikát (agyag) alapú alapozások, csiszolt rétegek, fekete és tiszta lakk bevonatok.

<b>Keresztmetszeti felvételek</b>		
Minta száma	Minta vételi helye	Sztereomikroszkópos felvételek, 100X-os nagyítás
1.	A nyakvért külső felületéről	
2.	A vállvért belső felületéről	

A mintákról ezt követően vékony csiszolatokat készítettem, a rétegszerkezet jobb tanulmányozhatóságának érdekében. A csiszolt mintákat mikroszkóp tárgylemezre helyeztem és a korábban alkalmazott gyantával felületükre ragasztottam. Ezt követően a felragasztott

Minta száma	Alsó megvilágítás (200X-os nagyítás)	Alsó megvilágítás (200X-os, polarizált fényes nagyítás)	Alsó megvilágítás (500X-os nagyítás)
1.			
2.			

mintákat finom köszörűvel, majd az előbb említett módon, egyre finomabb csiszoló vásznnal vékonyítottam, majd felületüket bőrrel és polírozó kendővel fényeztem.

Az így előkészített, kb. 0.2 mm vastag mintákat Zeiss Axioplan típusú polarizációs mikroszkóp alá helyezve vizsgáltam. A vizsgált mintákról a mikroszkóphoz csatlakoztatott Sony DSC-HX5 digitális fényképezőgéppel felvételeket készítettem különféle nagyításokban.

Az 1. mintáról készült felvételeken azonosítható a legfelső áttetsző, finomított *urushi* réteg és az alatta lévő fekete lakkbevonat. A legfelső bevonó réteg jelentős fénykárosodást szenvedett, mert számtalan repedés látható benne. A repedések a fekete rétegig hatolnak. Az előzőnél világosabb színű alapozás három, jól elkülöníthető rétegre osztható, az alsó kettő durvább szemcsézettséget mutat.

A 2. mintáról készült fotókon megfigyelhető a legfelső áttetsző, finomított *urushi* réteg és az alatta lévő fekete lakkbevonat. A legfelső bevonat ép, jelentősebb fénykárosodást láthatóan nem szenvedett. Ez várható is volt, mivel a minta belső felületről származik. A közepesen világos alapozás két rétegre osztható. A felső rétegben több fehér színű, nagyobb méretű szemcsével. A lakkrétegekből vett minták keresztmetszeti csiszolatainak mikroszkópos vizsgálatai igazolták, hogy a lakkbevonatok a hagyományos japán lakkozási eljárással készültek. A nagyobb, fémlemez alapú alkatrészek alapozórétegeiben szövetanyag textúráját figyeltük meg, mely az igényes, jó minőségű lakktárgyak sajátja. A lakkrétegek vastagsága és felülete is gondos munkát takar.

## 2.2 Néhány szóban a tárgy károsodásait kiváltó hatásokról

A páncélon megfigyelhető különböző károsodások alapvetően a szakszerűtlen tárolásra, tárgymozgatásra, valamint az optimálistól nagymértékben eltérő műtárgykörnyezeti értékekre (instabil hőmérséklet és páratartalom) vezethetők vissza. A károsodások kialakulásának másik része a tárgy használatából ered. Ide tartoznak a páncél egyes részeinek anyagaiból és szerkezeti felépítéséből adódó problémák, mint például a szövetek (pl. sötétkék fűzősinórok) meggyengülése, szakadásai, főként a szoknyalemezeket összekötő, *jurugi ito* részeken, vagy a páncéllemezek hátoldalának ugyancsak mozgásból adódó kopásai, lakk felválásai.



Lakk felválás az egyik szoknyaalemez hátoldalán

Elszakadt *jurugi ito* zsinórok a mellvérten

A tárgy alkotóanyagai közül a legveszélyeztetettebbek, és a restaurálás során is a legtöbb problémát okozzák a különféle lakkbevonatok, valamint az érzékeny selyemzsinórok. A lakkbevonatok károsodásában jelentős szerepet játszottak a tárgy származási helyétől<sup>3</sup> nagymértékben eltérő hőmérséklet és páratartalom, illetve ezek időszakos változásai, valamint a szakszerűtlen tárolás és tárgymozgatás. A páratartalom változások a hordozó és a lakkrétegek – eltérő térfogat növekedésből adódó – mozgását eredményezik, ezáltal kisebb-nagyobb repedéseket, felválásokat idézve elő a felületen. A kipergett, lakkhiányos területek körül újabb repedések, felválások, további lebegő lakkrészek alakulnak ki. A degradáció ezen megjelenési formái, a lakkbevonatokra jellemző tipikus károsodási fajták, melyek általában együtt jelentkeznek a tárgyon, és a lakkbevonatok készítéstechnikájából, réteges szerkezetéből adódnak.

Komoly szerepe van a fénynek, illetve a vele közvetített UV sugárzás károsító hatásának is, mely a lakkbevonat jelentős fényvesztését, mikropedés háló kialakulását, az anyag öregedését, áttetszővé válását, fakulását, bemattulását, foltosodását okozza. A mattult, porlékony felületre, ha víz, vagy más (főként poláris oldószer) kerül, akkor a degradálódott lakkanyag beoldódhat, és kisebb-nagyobb megfolyások alakulhatnak ki. A lakk fénykárosodásából a korábbi kiállítási, raktározási körülményekre is következtethetünk. A különféle elemek lakkfelületeinek vizsgálata egyértelműen mutatja, hogy a tárgy hogyan volt kiállítva, tárolva, ugyanis a lakk fénydegradációja a páncélzat jobboldali részén volt a legszignifikánsabb, tehát onnan kapta a legtöbb fényt. A kezelt páncélzat esetében a fény, a lakk olyan mértékű, fentebb említett, felületi elváltozásait okozta, melyeket a legalaposabb tisztítás során sem lehet eltüntetni, mivel azok a lakk teljes keresztmetszetét érintik. Még stabilizáló kezelésekkel is csak csökkenteni lehet a felületi elváltozásokat, azokat teljes mértékben eltüntetni nem lehet, az eredeti felület meghamisítását okozó, etikátlan beavatkozások nélkül.

A kezelt harci védőeszköz fekete lakkozása kémiaiilag színezett lakkal, ún. *kuro roiro urusival* történt. Az ilyen lakk előállításához vasport adagolnak a barnás árnyalatú nyers lakkhoz, és egy kémiai reakció következtében a lakkfekete színt vesz fel. Ahogy más lakkok is, ez a lakk típus is megváltoztatja a színét tartós fényhatásra. Fakul. elveszíti mélyfekete árnyalatát és idővel egyre áttetszőbbé válik. Ilyenkor a lakkozás alsó, barnás árnyalatú alapozó rétegeinek színe tűnik át az eredetileg fekete rétegen, és így alakul ki a fénykárosodást szenvedett fekete lakk, barnás színűre történő átalakulása.

<sup>3</sup> Az európai kontinentális klimatikus viszonyok jelentős mértékben eltérnek Japánétól. A tengerekkel körbeölelt szigetország évi átlagos relatív páratartalma jóval magasabb, mint Magyarországé.





Korrodálódott vashuzal az egyik szoknyalemez hátoldalán



Kisebb lakk hiányok a mellvértén

A páncéllemezek anyagai (bőr, vas) ugyancsak érzékenyek a páratartalom változásokra, illetve alacsony RH értékek esetén jelentősen károsodhatnak. A bőr esetében a térfogatváltozásokból adódó deformációk, a vas anyagnál a korróziós termékek megjelenése volt észlelhető a műtárgyakon, melyek közvetetten ugyancsak a lakkbevonatok roncsolódását okozzák.

A páncélelemeket rögzítő szalagok rendkívül rossz állapotban vannak. Az idő során a nem megfelelő tárolási körülmények következtében a textilrostok elvesztették belső, kémiaiilag kötött nedvességüket, azaz kiszáradtak. Emiatt a szálak törékennyé és porlékonyá váltak. A szalagok jellemzően a testvért és a szoknyarészek közötti szakaszon szakadtak el. Ennek oka valószínűleg a páncélvért alsó szegélyéhez való folyamatos surlódás lehetett. Az itt lévő szalagok körülbelül 90%-a elszakadt, és az átlagosan 10 cm hosszú szalagok 40%-ban hiányosak voltak. Az elszakadt szalagok szabadon lebegő végei idővel még inkább kiszáradtak, és már a legkisebb mozgásra is tovább törtek, morzsolódtak, elporladtak.



A páncél elején lévő összekötő fonalhiányok, fonallebegések



A középső szoknyarészen lévő fonalfoszlások, -szakadások, -hiány

A *tete eri* sérülése jelentős. Felületi szennyezettségén túl kötött alapszövege nagymértékben hiányos és elvesztette kémiaiilag kötött vizét, így kiszáradt. Az alapszövet kiegészítése esztétikai és statikai okok miatt indokolt volt. Virágos mintás szegője helyenként szintén hiányos volt.



A kötött alapszövet hiányai a *tete eri* két oldalán



### 2.3 A műtárgyakon észlelt egyéb károsodások

A korábbiakban leírt különféle károsodásokon felül az egyes alkatrészekben a következő elváltozások láthatók:

A lakkozott felületek általánosan bemattultak, porosak, erősen szennyezettek. A mellvért legfelső lemezsorán található *tenugui no kan* és *szahai no kan* díszgyűrűk deformálódtak, eredeti aranyozásuk a felület korróziója és fizikai hatások következtében erősen sérült, hiányos. Felületüket réz-oxid réteg borítja, amely nem veszélyezteti az alkatrészek anyagát.

A testpáncél és a szoknyalemezek felületén, több területen, főként a *gesszan* lemezek hátoldalán, a merevítő vashuzalok felületén és környezetükben újra lakkozott, javított részeket láthatunk, melyek színükben is enyhén eltérnek az eredetitől.



A jobb oldali, deformálódott, korrodálódott díszgyűrű a mellvértben



Erősen sérült szoknyalemez belső felülete

A lakk bevonat száradt, repedt, számos kisebb nagyobb területen lepattogzott, részlegesen felvált. Mechanikus sérülés nyomok is láthatók a lakk felületen, de nem túl jelentősek, enyhe igénybevételre, gyenge használatra utalhatnak. A fénykárosodás egyértelműen látszik a felület bemattulásából. Úgy tűnik a páncélzat front oldalának jobb oldali része valamivel nagyobb fénytérhelést kapott, jobban ki volt téve a fény sugárzásnak. A fénykárosodás okozta mikrorepedés háló jól kivehető a felületen. A hátoldal kisebb fénykárosodást szenvedett.

A szoknyalemezek enyhén deformálódtak, főként a mellvért front lemeze. Mind a formatartásért felelős vashuzalok, mind az azt rögzítő nyersbőr szalagok egyes helyeken hiányosak. A *gesszan* lemezek hátoldala sokkal rosszabb állapotot mutat, mint a front oldalak.



A mellvért poros, szennyezett felülete



Sérült, korábbi javítás az egyik szoknyalemezen

A testpáncél felső szeleinek aranyozott peremrészei több helyen sérültek, hiányosak.

A baloldali vállsúly rögzítő szarugomb erősen hiányos, fizikai sérülésnyomok láthatók rajta. A belső bőr borítás alapvetően jó állapotú.

Selyemzsinórok, a korábban leírt károsodásaik mellett, több helyen elszakadtak és hiányosak.

A vasból készült elemek (a testpáncél alap lemezei, *gattari* rögzítő gyűrűk, *macsi uke*, íves vashuzalok a szoknyalemezek hátoldalán) felületéről számos területen lepattogzott a lakkozás, melyet részben a kialakult korrózió feszegetett le a felületről. Ezekben a részeken megindult a vas korróziója.

### 3. A helyreállítási feladatok ismertetése

A helyreállítást a nyakvédő elem lebontásával kezdtük, annak megfelelő kezelhetőségének érdekében.

Ezt követően megkezdjük a lakkozott felületek tisztítását.

#### 3.1 A lakkozott felületek kezelése

A lakkozott páncélzeti elemek restaurálása során nemcsak eredeti japán, hanem hagyományos nyugati restaurálásban használt anyagokat és technikákat is alkalmaztam, mivel tapasztalataim szerint csak így érhető el a tárgy jövője szempontjából biztonságos, valamint esztétikailag is kielégítő eredmény.

A felületek elsőként extra lágy szőrű, nagyméretű ecsettel portalanítottam, ügyelve a félig felvált érzékeny részekre. Ezután kíméletes, vizes tisztítást alkalmaztam, hagyományos japán *sinsibu* módszerrel. Ezt az egyes, makacsabban kötődő szennyeződések eltávolítása érdekében, alkoholos, apoláros oldószeres és acetonos tisztítással, egészítettem ki. A cél a felület megtisztítása, nem felfényezése, vagy a degradálódott lakkréteg felső rétegének eltávolítása volt. A tisztítás során alkalmazott eszközök között szerepelt a kozmetikai applikátor, speciális modellező applikátor, extra puha pamut anyag bambuszpálcára csavarva, nyomtatott áramkörök tisztítására alkalmazott speciális szivacsfejű cerúza, macskák fogainak tisztítására használt, szilikon fejű eszköz, stb. A speciális eszközökkel megpróbáltam a lehető legjobban hozzáférni és megtisztítani az aláfördülő, mélyen ülő felületeket is, de ez csak bizonyos határig volt lehetséges, hiszen az összes felület teljes tisztításához a páncélzatot apró darabokra kellett volna bontani, ami nyilvánvalóan az eredeti alkatrészek megsemmisülésével járt volna, ezért ez etikai szempontból megengedhetetlen volt. A tisztítás során, főként a szoknyalemezek imitált lakkbevonatánál az érzékeny selyemzsinórok és a már megtisztított lakkfelületek védelme érdekében a környező részeket PE lapokkal izoláltam.

A felvált bevonatokat ahol lehetett hagyományos japán anyagokkal (*mugi urusi*) és módszerekkel (*sinbari*) rögzítettem vissza a felületre, de egyes területeken szintetikus ragasztókkal és kisméretű pillanatszorítókkal is dolgoztam a megfelelő stabilizálás elérése érdekében.



A hiányos területek esetében – a tárgy stabilizálásának érdekében – a károsodott felületeket speciális, hagyományos japán lakk keverékkel konzolidáltam, megerősítettem. A lakk keveréket mikro pipettával és speciális ecsetekkel vittem fel a felületre. A lakk anyag szilárdítását hagyományos japán pára kamrában végeztem (*urusi muro*) Az egységes megjelenés kialakítása érdekében enyhén matt lakk keveréket alkalmaztam, többszöri visszatöréssel, a felesleges mennyiség eltávolításával.



Tisztítás nyomtatott áramkörök tisztítására való, speciális szivacsfejű ceruzával



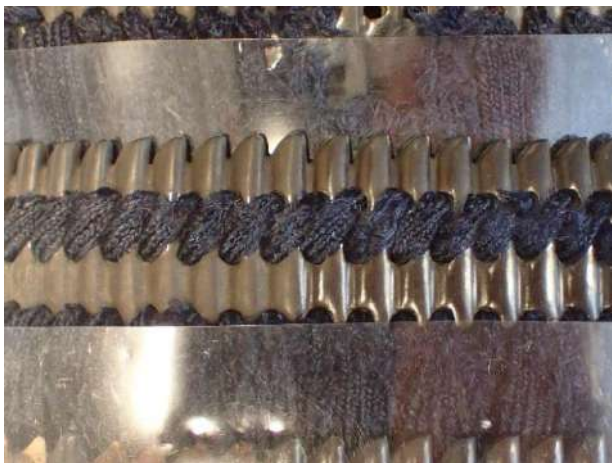
Tisztítás szilikon fejű ceruzával



A mellvért felülete félig tisztított állapotban



A szoknyaelemek tisztítása modellező applikátorral, megfelelő környezeti izolálás mellett



Félig tisztított szoknyaelem részlete



Az egyik sérült rész stabilizálása lakk keverékkel





A mellvért lakkbevonata stabilizálás közben



A harci védőeszköz tisztítás közben



Az egyik stabilizált szoknyalemez



A stabilizáló lakk keverék bejuttatása mikro pipettás módszerrel.



Az egyik szoknyalemez sérüléseinek stabilizálása



A testpáncél két része a javító lakk térhálósodását elősegítő pára kamrában

### 3.2 A fém alapanyagok, felületek kezelése

A fémanyagok tisztításánál, a korszerű nyugati eljárásokat követve, kizárólag mechanikus tisztítási módszereket alkalmaztam. A korrózió mértékétől függően a manuális (szike, fém spatula, szemészeti lándzsa, stb), a gépi rotációs (marokcsiszolóba fogott különféle drót, gumi

és egyéb feltétek), valamint a kézi szárazfázisú ultrahangos depurátoros módszereket használtam.

A vas anyagok tisztása után – számos gyakorlati tapasztalat és szakirodalmi eredmény alapján – a felület csersavval passzíváltam, annak ellenére, hogy a keleti lakkokkal dolgozó japán restaurátorok nem alkalmaznak ilyen jellegű felületkezelést a lakkozási hiányok pótlásának felvitele előtt. Tapasztalatom szerint a passzívált és ezt követően japán lakkozott felületek hosszabb ideig képesek ellenállni a korróziónak.

A vas anyagok deformációit megpróbáltam kiegyengetni, de ez nem járt sikerrel, mert a megfelelő egyengetéshez olyan mértékű fizikai hatásnak kellett volna kitennem a tárgyat, amely erősen gyengítette volna szerkezetét, a tárgy integritását veszélyeztető eljárás a meggyengült lakkbevonatok további károsítását okozta volna. Ezért a páncélzati elemeket jelen formájukban stabilizáltam.



A merevítő vashuzal tisztítás közben



A vashuzal passzíválása csersavval

A hiányzó vasalkatrészek pótlása esetében, hosszas vizsgálódást követően az alábbi megállapításokra jutottam. A szoknyalemezek hiányzó, hátsó merevítő vasrudjainak pótlása nem oldható meg, hosszútávon is biztonságos módszerrel az eredeti részek károsítása nélkül, ezért ettől el kellett tekintenem. Az ugyancsak hiányzó, a hátvért felső részén lévő, vasból készült, lakkozott, zászlótartó hüvely pótlását sem lehet elvégezni, mivel kutatásaim alapján az derült ki, hogy a hátvérten eredetileg alkalmazott, szóban forgó *gattari* elem mindenképpen egy egyszerűen kivehető, könnyen eltávolítható változat volt, de megformálásában kétféle lehetett. Egyszerű, szögletes befoglalóval rendelkező *sikaku gattari*, vagy ugyancsak szögletes áttörésű, de alapvetően lemezes kialakítású *ita gattari*, ami egy teljesen más forma. Annak biztos ismerete nélkül, hogy a kezelt tárgyon melyiket alkalmazták, nem lehet hiteles rekonstrukciót készíteni. Az adott korszakban mindkettőt a használták a hátvérteken, zászlótartó hüvelyek rögzítésére.

A réz alapú díszítményeket is mechanikusan tisztítottam, majd műgyanta alapú konzerváló bevonattal láttam el, 5%-os Incralack oldat használatával. A megmaradt aranyozásokat esztétikai okok miatt nem egészítettem ki.





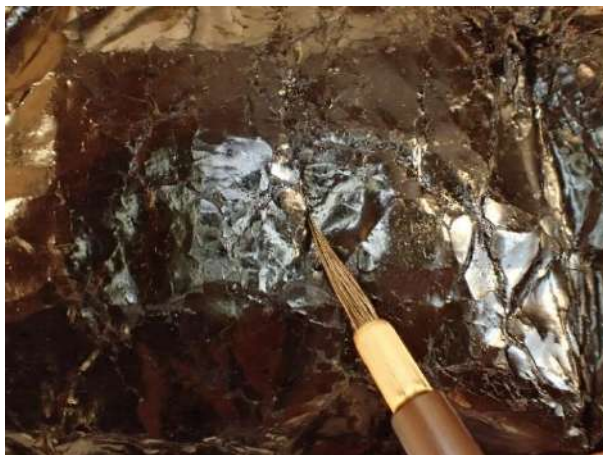
Az egyik díszgyűrű egyenetes és tisztítás-konzerválás után

### 3.3 A lakkozott bőr felületek kezelése

A bőr borítások kezelésénél kiemelt figyelmet kell fordítani a felület színezésének és eredeti textúrájának megőrzésére. A szennyezett bőrfelületek tisztítása mechanikusan, puha ecsettel, óvatos rádiózással kezdtem, majd a fent említett *sinsibu* módszerrel egészítettem ki. A részlegesen felvált bőr borítások visszarögzítéséhez *mugi urusit* használtam. Az apró, hiányos részek stabilizálását speciális japán lakk keverékkel végeztem.



A nyakvédő elem tisztítása



A hiányos, félig felvált lakkozás stabilizálása

### 3.4 A textil anyagok kezelése

A restaurálás első lépése a mechanikus tisztítás volt állítható szívóerejű mikroporszívó segítségével. Ennek során a felületi, nem kötött szennyeződések lehetett eltávolítani a textilszalagok felületéről. A további nedves tisztítás nem volt lehetséges, mert ehhez a szalagok teljes elkülönítésére, azaz teljes lefejtésére lett volna szükség, amely azonban a szalagok további nagymértékű degradálódásával járt volna (lásd feljebb).





Az ép szalagok mechanikus tisztítása mikroporszívó segítségével

Következő lépés az alátámasztó szalag előkészítése volt. A fonat, amely egyszersmind a hiányos részek kiegészítéséül is szolgált, az eredeti szalagok tónusának megfelelőre lett megszínezve enyhén savas környezetben. A színezés



folyamatában első lépésként vízben főztem ki a szalagot, egyrészt azért, hogy eltávolítsam belőle az esetleges appretáló anyagokat, másrészt azért, hogy a későbbiekben a fellazult rostok könnyebben felvegyék a színezéket. Majd egy új, 60°C-ra felmelegített fürdőt 98%-os ecetsavval 4-es pH értékre állítottam be, mert a selyem színezéséhez savas közegre volt szükség. Először több kisméretű, a szalagból vágott darabbal kísérleteztem újabb és újabb, változó mennyiségű savas színezéket adagolva a színezékfürdőhöz, míg el nem értem a kívánt sötétkék árnyalatot. A színezés végeztével a szalagot Colorfix színrögzítő oldatban öblítettem ki, hogy a meglévő színt rögzítsem, és a meg nem kötött színezéket eltávolítsam. A teljes száradás után az alátámasztó szalagot már fel tudtam használni a konzerválás további lépéseire.

Az alátámasztó szalag színezése

Az előzetes tervek szerint a szalagok további restaurálása varrókonzerválással történt volna, azonban ez nem volt kivitelezhető, mert a tű szúrása és a varrófonal kismértékű húzása hatására a műtárgy eredeti szalagjai foszlottak, a szélek, szegélyek elporladtak. Ezért varrókonzerválás helyett a ragasztás módszerét választottam, amellyel a kiszáradt, foszlott végek is konzerválhatók voltak. A ragasztást pH semleges, vizes bázisú diszperziós polivinil acetát ragasztóval végeztem, amelynek márkaneve Planatol Elasta N. Ez a ragasztó kellő viszkozitású a kényelmes alkalmazáshoz, kellő ruganyossággal rendelkezik (nem szárad túl keményre), rövid kötési idővel rendelkezik és kötés után szüntelenre szárad. A ragasztást lépésről-lépésre,

szalagonként egyesével kellett elvégezni, csipesz és ecset segítségével. Mindeközben folyamatosan figyelemmel kellett lenni az azonos távolság (10 cm) betartására azért, hogy a szoknyarész lapjainak szegélye azonos magasságban legyen.

A szoknyarész lapjainak hiányzó szalagrészeit a meglévő lyukakba fűzve, az eredeti készítéstechnikának megfelelően az eredeti fűzéstechnikával, a színezett alátámasztószalaggal egészítettem ki, és a kapcsolódási pontnál az eredeti szalaghoz rögzítettem azokat.



A hiányzó szalagrészek eredeti fűzéstechnikával való kiegészítése



A mellvértjének szalagjai restaurálás előtt





A mellvért szalagjainak restaurálási lépései



Hátvért jobb oldal szoknyarészének összekötő szalagjai restaurálás előtt (balra) és után (jobbra)



Hátvért középső szoknyarésze szalagjai restaurálás közben (balra) és után (jobbra)





A mellvért restaurálás után



A hátvért restaurálás után

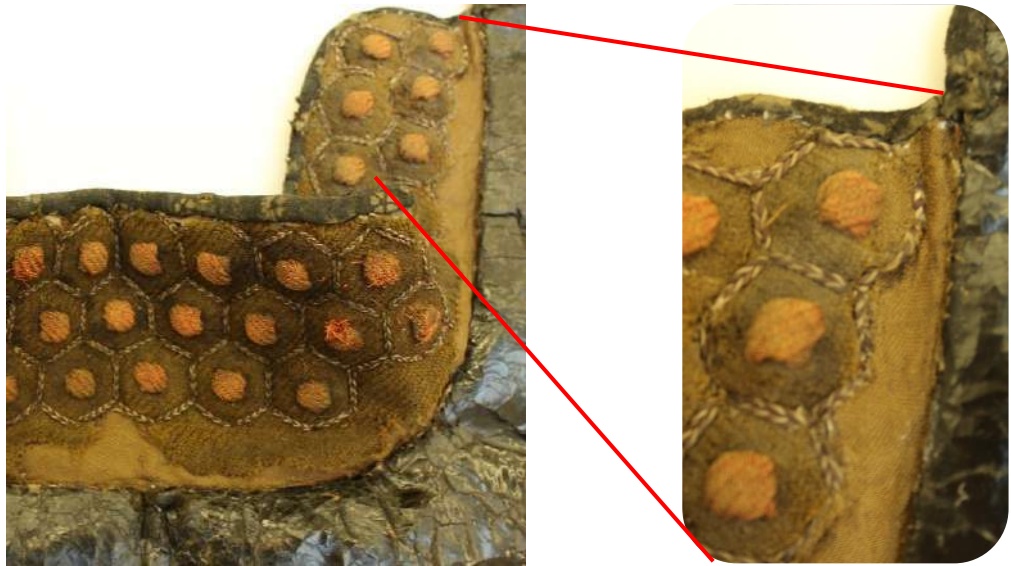
A *tate eri* restaurálása a szalagokhoz hasonló módon történt. Elsőként mechanikus tisztítással a kémiai nem kötött szennyeződést, port eltávolítottam a felületről mikroporszívó segítségével. Mivel a rétegek szétválasztása fizikailag lehetetlen volt, a nedves tisztítás itt sem volt lehetséges. Alátámasztó szövedégyben kiegészítő szövedégy is, amely színében hasonló tónusú pamutszövedégyt jelentett ez esetben.

A kiegészítés helyi alátámasztás módszerével történt az előzőekben is használt ragasztó segítségével. Ennek során a hiányos rész alakját polietilén fóliára alkoholos filccel körberajzoltam, majd a formának megfelelően az alátámasztó pamutszövedégyből kivágtam, majd szakaszonként beragasztottam.



Helyi alátámasztás lépései





Helyi alátámasztás restaurálás után



A *tate eri* kiegészítése előtt



A *tate eri* kiegészítés közben



A *tate eri* kiegészítés közben



A *tate eri* kiegészítés után



#### 4. Összefoglalás

A restaurálás során a páncélzati elemek kezelését – a tisztításokat, stabilizálásokat, kiegészítéseket, stb. – úgy gondolom sikerült úgy megoldanunk, hogy megőrizzük a tárgyegyüttes autentikus, hiteles, eredeti megjelenését. A kiegészítéseket megpróbáltuk minél inkább az eredeti részekhez hasonlóvá tenni, egy egységes megjelenést adni a tárgynak, mégis megkülönböztethetővé, felismerhetővé téve azokat. A hagyományos japán restaurátori anyagok és módszerek alkalmazása a restaurálás során igen hatékonynak és jól kontrollálhatónak bizonyult. Ezek kiegészítése egyes nyugati módszerekkel, egy biztonságos, de ugyanakkor jól kombinálható egységet képzett, mely a különösen problémás részek kezelésénél is hatékony megoldási lehetőségeket biztosított.

A páncélzati elemek restaurálása komoly kihívás, időigényes, precíz, aprólékos munkát követelő feladat volt. A munka során elméleti ismereteink gyarapítása mellett, a tárgy behatóbb vizsgálatával és a restaurálási munka elvégzésével értékes, kézzelfogható gyakorlati tapasztalatokra tehetünk szert, mely egy restaurátor számára lapvető fontosságú és komoly segítséget jelent más harci védőeszközök restaurálásában is.



A mellvért restaurálás után



A hátvért restaurálás után



A mellvért szoknyalemezeinek hátoldala stabilizálás után



A hátvért részlete restaurálás után



Az egyik szoknyalemez front oldalának részlete restaurálás után



A mellvért középső szoknyalemeze restaurálás után



A mellvért középső szoknyalemezének teljesen elszakadt zsinórzata restaurálás után



A hátvért két szoknyalemezén lévő, majdnem teljesen elszakadt selyemzsinórzata restaurálás után

## 5. Javaslatok a tárgy további kezeléséhez

Minden laktárgynak véges a "fény-élettartama". Minél rövidebb ideig és minél alacsonyabb fény mennyiséget kap a tárgy annál hosszabb ideig őrizhető meg, minél több ideig van UV sugárzásnak kitéve, annál jobban felgyorsul a fénykárosodási folyamat, melynek végére teljesen porlékonyá válik, lebomlik a lakkfelület. Ezért a raktározás, kiállítás során amennyire csak lehet, minimalizálnunk kell a tárgyat érő fény mennyiséget, ezért az ajánlott megvilágítási érték: maximum 100 lux. Az UV sugárzás maximuma 10  $\mu\text{W}/\text{lumen}$ , de ha lehet ezt a nullára kell szorítani.



A lakk kiszáradása miatt kialakuló degradáció megakadályozására meghatározták a lakktárgyak ideális tárolási körülményeinek paramétereit. Ez Japánban általában kb. 60% RH-t jelent. A lakktárgyak Európában a száraz raktárakban eltöltött hosszú évtizedek alatt akklimatizálódtak az alacsony légnedvességhez. A műtárgykörnyezeti értékek jelentős, drasztikus, és mindennek előtt rövid időn belül történő változtatása – habár az az optimális irányba történő elmozdulást jelentené – súlyos károsodásokat okoznának a tárgy anyagainak vízfelvételből adódó, újbóli, jelentős mozgásai miatt. Ezért ilyen esetekben csakis egy lassú, fokozatos relatív páratartalmi érték emelés hajtható végre, amely akár egy évet is igénybe vehet, az esetleges károsodások rizikó faktorának minimalizálásának érdekében. Az ideális európai tárolási körülményeket a fa alapú lakktárgyak esetében általában stabil, 50-55% körüli RH értékben szokták megállapítani. A hangsúly természetesen az 50-55%-on túl a stabilitáson van, hiszen minden légnedvesség változás a műtárgyban szerkezeti feszültségeket és ezáltal további sérüléseket eredményezhet. A kompozit tárgyak optimális relatív páratartalmi értékeinek meghatározásában mindig kompromisszumokat kell kötnünk. Különösen igaz ez az állítás a harci védőeszközök estében. Az általános megítélés szerint a tisztán fémből álló műtárgyak számára a minél alacsonyabb páratartalom a kedvező, mivel az ilyen környezetben erősen csökkenthető a korrózió veszélye. Abban az esetben viszont, ha a fémtárgy rendelkezik műanyag kiegészítésekkel, konzerváló bevonattal, a műanyagok számára ideális 30-50%-os relatív páratartalmi értékeket<sup>4</sup> is figyelembe kell vennünk. A páncélok jelenlévő papír (optimális RH: 40-50%), bőr (optimális RH: 45-60%), textil (optimális RH: 30-50%), esetleg fa (optimális RH: 40-60%) alkatrészek még inkább nehezítik az összes tárgykötőnek megfelelő, vagy inkább még elfogadható, relatív páratartalmi értékek meghatározását. Ezért soha sem gondolkodhatunk egy konkrét, minden esetben alkalmazható RH értékben, mindig az adott tárgyhoz alkalmazkodva kell kialakítanunk, meghatározni az ideális környezeti értékeket, és folyamatosan ellenőriznünk kell annak tárgyra gyakorolt hatását, és amennyiben káros elváltozást észlelünk, mindenképpen felül kell vizsgálnunk a meghatározott értéket. A fenti adatokat figyelembe véve azt a megállapítást tehetjük, hogy ha közelítő adatokat kell megadnunk, elmondható, hogy a döntően fém alapú, lakkozott harci védőeszközök esetében, így a restaurált tárgy együttes esetében is a kb. 45-50% RH egy elfogadható kompromisszum lehet.

Magasabb hőmérsékleten gyorsabban mennek végbe, vagy indulnak meg olyan folyamatok, mely az anyagok öregedésével vannak összefüggésben. Műtárgyak tárolásánál is minél alacsonyabb, de még biztonságos hőmérséklet stabil fenntartására kell törekednünk, ezért a 20-22 °C optimális értéknek tekinthető.

Sok esetben a lakktárgyakat szabad polcokon tárolják. Amennyiben nem alkalmazunk megfelelő por elleni védelmet – pl. puha textíliával (pl. fehérítetlen pamutvászon, TYVEK) való letakarással, vagy savmentes dobozban történő tárolással – a felületen megülő és vastagodó porréteg többféle károsító hatásával kell számolnunk. A por könnyebben köti meg a nedvességet és a károsító anyagokat, melyet a felületen tart, és ezáltal folyamatosan biztosítja a károsító anyag felszíni jelenlétét, amely jelentősen felgyorsítja a degradáció folyamatát. A kisebb-nagyobb porszemcsék ezenfelül fizikai károsodást is okozhatnak a tárgy mozgatása során, a felülethez dörzsölődve karcosodást, díszítmények kopását, stb. okozhatják. A tároló egységekben szükséges a műtárgyak mozgatáskor történő fizikai károsodások elleni védekezés. Ez a károsodási típus leginkább akkor következik be, ha a tárgyat a tároló felületen végighúzzuk. Ennek megelőzésére leginkább a különféle, káros anyag kibocsátástól mentes, polietilén habokból készült lapokat (pl. Plastazote®) helyezhetünk be a polcokra, a műtárgyak alá. Ezek az anyagok termoplasztikusak, ezért könnyen formálhatók a tárgy alakjához, és ezáltal

<sup>4</sup> A műanyagok csekély a páratartalom hatására bekövetkező változásuk, azonban vékony lapok, film formájában könnyebben hajlanak, deformálódnak RH változások esetén, ezenkívül alacsony (30% alatti) RH mellett elektrosztatikus tulajdonságuk is változik, nő pormegkötő képességük.

a tárgyat magában foglaló, fizikai hatásokat csökkentő, ütés elnyelő párnázást is készíthetünk belőlük.

Kerüljük a más, káros gázokat kibocsátó anyagokkal való együtt tárolást. Erre kiállítások építésekor fokozottan ügyeljünk, hiszen a kiállításokon használt forgácslapokból, pozdorja lemezekből, vagy egyéb installációs anyagokból sok esetben műtárgykárosító gázok szabadulnak fel, melyek a kiállítási tárló zárt terében felhalmozódva, besűrűsödve, akár komoly károsodást is okozhatnak a műtárgyalkotó anyagokban. Kiállítások alkalmával ugyancsak biztosítanunk kell az optimális műtárgykörnyezeti értékeket (hőmérséklet, relatív páratartalom, megvilágítás).

Tisztelettel:

Budapest, 2020.05.13.



Dr. Lencz Balázs  
okl. tárgyrestaurátor művész



Mátyás Eszter  
okl. tárgyrestaurátor műv

