



a)

1a–b kép. Az oltárkereszt két oldala restaurálás előtt



b)

Fig. 1a–b. The two sides of the altar cross before conservation

Filigrán oltárkereszt restaurálása

Botka Máttyás

255

Filigrán oltárkereszt restaurálása
Botka Máttyás

Az athoszi faragványt őrző oltárkereszt (1. kép) filigrándíszes egyházi műtárgy, amely a 19. század elején készült Pasperger Ferenc pesti ötvösmester műhelyében, Pacsu Konstantin módos kecskeméti kereskedő megrendelésére. A hányatott sorsú ezüst kegytárgy eredetileg a kecskeméti ortodox közösség számára készült. Mai őrzési helye a miskolci Magyar Orthodox Egyházi Múzeum, ahol 1986-ban 86.91. leltári számon vették nyilvántartásba. A sérülései ellenére is impozáns, figyelemfelkeltő darabot a gyűjteménybe kerülését követően megtisztították, felületére védőbevonatot hordtak fel, és ezt követően kiállították. A múzeum vezetésének régi vágya volt, hogy idővel méltóbb állapotban mutathassa be a keresztet, amelyet a 2020–21-es tanévben diplomamunkaként restauráltam.

A műtárgy bemutatása

A műtárgy egy athoszi faragványt (5. kép) befoglaló, filigrándíszes, talpas, ezüst oltárkereszt, a talp fenéklemezén görög betűs donációs felirat, felette és a talp alsó peremének külső ívén próbajel, mesterjel és ellenőrző „P” betű beütés található (2. kép).

Az *athoszi faragványok* megnevezés gyűjtőnév, amelyet a hagyományosan puszpángból aprólékos munkával faragott – gyakran áttört – miniatűr ábrázolásokkal díszített keresztre és enkolpionokra¹ használnak. A faragványok készítésének központjai a görögországi Athosz-hegyi kolostorok voltak, de készültek ilyen tárgyak más monostorokban is, és mivel utólag sokszor nem azonosítható a készítés pontos helye, az ilyen típusú tárgyakat egy-egy athoszi keresztnek vagy athoszi faragványnak nevezik.² A műtárgytípus lényegi eleme a központi fakereszt, amelyet a zarándoklatból hazatérők a kornak (esetleg saját ízlésüknek) megfelelő fémfoglalattal ékesítetttek.

Az egy lemezből kézzel felhúzott talp alja ovális, felső része hengeres, díszei cizelláltak, és a teteje pogácsaszerűen kiszélesedik. A kereszt nóduszát³ több alkatrészből állították össze, közepét filigrángyűrű ékesíti. A kereszt alakú foglalatot körbefutó tükrörszimmetrikus filigrándíszítmény a nódusz felső részétől indul. Az athoszi keresztet befogadó foglalat előoldalait lemezszalagból készült keret peremezi, amely egyik oldalon zsanérozott, felfelé nyitható.

1 Nyakban viselt amulett.

2 Terdik 2015, 36–39 alapján.

3 A nódusz a szár középső, kiszélesedő része.

Történeti áttekintés

Az oltárkereszt története

A történeti kutatásokat nagyban segítette az a 19. századra általánosan elterjedt gyakorlat, hogy az ötvöstárgyakat gyártó- és hivataljelekkel látták el. Ezek alapján azonosítani lehetett⁴ a készítő mestert (Pasperger Ferenc), a készítés helyét (Pest) és behatárolni a készítés idejét (az 1810–15 közötti időszak). A filigrán oltárkereszt fenéklemezén egy görög betűs donációs felirat is olvasható (2. kép), melynek fordítása a következő: „Ajándékozott [ez a kereszt] a Kecskeméti Ortodox Szentegyháznak Konsztantinosz Pátzi [által] December: 6 1815.”⁵ Ebből a feliratból derült ki az adományozó neve, az adományozás helye és az adományozás pontos dátuma.



2. kép. Fenéklemez donációs felirattal és fémjelekkel

Fig. 2. Bottom plate with donation inscription and hallmarks

A kereszt egy 1940. október 18-án megjelent újságcikkben⁶ még hiánytalan állapotában látható (3. kép). Az 1980-as évekre a kecskeméti görög lakosság már erősen asszimilálódott, a hívek létszáma megcsappant,⁷ így a templom műkincsei veszélybe kerültek, ezért a Magyar Ortodox Adminisztrátúra budapesti épületébe szállították a keresztet. Itt gyűjtötte be dr. Kárpáti László muzeológus 1986-ban és helyezte el az az évben megnyíló miskolci Magyar Orthodox Egyházi Múzeum kiállítási tárgyai között.

4 A tárgyon látható jelek azonosításához Kőszeghy Elemér *Magyarországi ötvösjegyek a középkortól 1867-ig* című munkáját használtuk (1936).

5 Dr. Kárpáti László muzeológus fordítása.

6 Tassi 1940, 3–4.

7 l. m. 3.



3. kép. Az oltárkeresztől készült felvétel egy 1940-es újságcikkben

Fig. 3. Photograph of the cross from 1940

A filigránról

A filigránról az alábbi leírást olvashatjuk az etimológiai szótárban:⁸ „filigrán 1685: [...] 1. 1685: 'finom arany vagy ezüst szálakból készült ötvösmunka' [...] Végső forrása az ol. filigrana 'arany vagy ezüst szálakból készült fonatos ékszer', mely az ol. filo 'fonal, szál; fémszál' és grana 'szemcsézettség' »valaminek a felületén«' összetételeként keletkezett. [...] A magyarban a ném. Filigranarbeit részfordítás útján honosodhatott meg." A filigrándíszítményeket megjelenésük alapján két fő csoportra oszthatjuk: az alátétlemezre rögzített és az alátétlemez nélküli, úgynevezett áttört, más néven *ajour*-filigránokra. Az ókori görög, etruszk, római és bizánci kultúráktól az angolszász, Karoling- és Ottó-kori művészetben keresztül egészen a 13. századi német és olasz ékszerekig általában lemezre forrasztott filigrándíszítményű ékszerekkel találkozhatunk. Az áttört, alátámasztás nélküli filigrán Európában terjedt el a 15. század előtti időszakban, majd – például Angliában – a viktoriánus korban éledt újjá.⁹ Az *ajour*-filigrán technikája Magyarországra német közvetítéssel jutott el. A műfajt a délnémet ötvösközpontok – például München és Schwäbisch Gmünd – újíttották fel a 18. század utolsó évtizedeiben. Levéltári adatok alapján Schwäbisch Gmünd szoros kapcsolatot ápolt a Magyarországra bevándorolt német ötvösökkel. Zsidó körökben Csehországban is kedvelt volt a filigrán, erről tanúskodnak a prágai gettó műkincsei között nagy számban fellelhető filigrános műtárgyak.¹⁰ E technika használata nálunk az óbudai ötvösökre a legjellemzőbb, a 18. században nagy mennyiségben készítettek filigrándíszes templomi tárgyakat, keresztelődérmeket,

8 Benkő 1984, 909.

9 Newman 1981, 124–125.

10 A prágai zsidó múzeum (Židovské Muzeum v Praze) honlapján a filigrán szóra szűrt találatok a <http://collections.jewishmuseum.cz/index.php/Search/Index?search=filigree> linken érhetők el.

rózsafüzéreket, zsidó rituális tárgyakat, valamint viseleti tartozékokat, gombokat, csatokat. Mindemellett a pesti műhelyekben sem volt ismeretlen a filigránkészítés gyakorlata, feljegyzések alapján például a Pasperger Ferencsel kortárs Prandtner-műhelyben is számos ilyen ékszer¹¹ készült.¹²

Analógiák

Az oltárkereszt alaposabb megismeréséhez szükséges volt analógiaként szolgáló keresztetek tanulmányozása. A szentendrei Szerb Egyházi Múzeum gyűjteményében több, az Iparművészeti Múzeum gyűjteményében két balkáni típusú, athoszi faragványt befoglaló ezüstkreszt található.¹³ Ezeket az ún. balkáni kereszteteket kövekkel is ékesítették, gyakran hangsúlyosan sok kővel. A függőleges és vízszintes keresztoszárak találkozásánál kialakuló négyzet sarkait díszítéssel emelték ki, ezek a díszítések legtöbbször köfoglalások. A balkáni keresztetek egy részén egyáltalán nincs filigrán, némelyiken csak kisebb, nem domináló filigrándíszek találhatók, másik csoportjukon nemcsak a kereszt oldaldíszei, hanem a szár, a nódusz és a talp is filigránból készült. A balkáni keresztetek szára és nódusza egységes képet mutat. A nódusz általában gömb vagy gömbbel körülhatárolható idom, és a szár közepén helyezkedik el, míg a szár hosszúkás, általában hengeres, néha hatlap alakú. A balkáni típusú keresztetek e jegyei jól láthatóan ellentétben állnak a Pasperger-féle kereszt felépítésével. A pesti mester darabjának talpa és szára a nyugat-európai ízléshez igazodik. A talp alsó része ovális, felületét finoman cizellált levélsorral díszítették. A szár felfelé kónuszosan szélesedik. A faragványt körülvevő ezüst kialakítása foglaltszerű, kövek nem találhatók e tárgyon. A filigrándíszeket felépítő kisebb filigránelemek formája barokkos. A keresztoszárak metszésének négyes szimbolikája e munkán nem jelentkezik. Hasonló jellegzetességek figyelhetők meg Pasperger Ferenc másik munkáján is (4. kép).

Azonban mind a nyugat-európai, mind a balkáni athoszi faragványt befoglaló keresztokról egységesen elmondható, hogy a tetejükön található filigrándíszítmény nem minden esetben egyezik meg az oldalt találhatókcal.¹⁴

11 Keresztelőérem, Iparművészeti Múzeum, ltsz. 64.211.1., <https://gyujtemeny.imm.hu/gyujtemeny/keresztelo-rem-keresztesesi-jelenettel/27142?f=HerMsJoSY48-vGUHFTNZhLWDP832eWj2mFuXQInhkakXtN8Brx7V7BIA-7xLxrh7V7A0NnlUzs5UArxLvHdOtCcAox8Y&n=30>

12 P. Brestyánszky 1977, 53–54.

13 Talpas kereszt, MNMKG Iparművészeti Múzeum, ltsz. 19124., https://gyujtemeny.imm.hu/gyujtemeny/talpas-kereszt/13523?f=1LTQ6QFICMUJXu_ULcG-39tHq1Cg2iPrA2x8yLy-vLESMW7BoN7yDxpRjxa18M7yDxnmgDqScVph8Y&n=11; talpas kereszt, MNMKG Iparművészeti Múzeum, ltsz. 60.692.1., https://gyujtemeny.imm.hu/gyujtemeny/talpas-kereszt/13524?f=1LTQ6QFICMUJXu_ULcG-39tHq1Cg2iPrA2x8yLy-vLESMW-7BoN7yDxpRjxa18M7yDxnmgDqScVph8Y&n=12

14 Ilyen darab például a miskolci Magyar Orthodox Egyházi Múzeumban volt látható másik filigrán kereszt: <https://www.hellomiskolc.hu/hungarian-orthodox-museum>



4. kép. Oltárkereszt, miskolci Magyar Orthodox Egyházi Múzeum, ltsz. 86.109.

Fig. 4. Filigree altar cross by Pasperger, Hungarian Orthodox Church Museum, Miskolc, inv. no. 86.109.

A műtárgy készítése technikája

Kereszt alakú üveglap

Az üveg keresztformáját valószínűleg vágással alakították ki, majd oldalainak méretét fogóval tördelve pontosították. Függőleges szárának alján és tetején nem látni ilyen fogónyomokat, ezek a felületek simák. Itt vagy pontosra sikerült a vágás, vagy a forma kivágása előtt ez volt az üveglap széle. Minden éle fazettált,¹⁵ a fazettalapok polírozottak. A függőleges és vízszintes keresztszár metszésénél a negatív szögekben is pontosan alakították ki a fazetták találkozásait, ez nagy szakmai felkészültségre utal.

15 Üveglapok esetében a szélek keretszerű, tompaszögben történő, keskeny lecsiszolását fazettálásnak nevezik.

Faragott fakereszt

A fakeresztet egyetlen fából – feltehetően puszpángból¹⁶ – faragták ki (5. kép). Valószínűsíthetően a keresztforma kialakítása után, de még a faragás megkezdése előtt a vízszintes és függőleges szárak közepét eltávolították, így faragás közben áttöréseket tudtak létrehozni, amitől még légiesebbé vált a mintázat. A faragásokat aprólékosan, vékony, éles szerszámok segítségével, hosszú idő alatt alakíthatták ki. A faragások – vagy inkább vésések, metszések – plasztikusak és részletgazdagok, a kereszt egyik oldalán a keresztre feszítés, másik oldalán Jézus megkeresztelésének jelenete látható a középső mezőben. A függőleges keresztszáron a központi jelenetek alatt és felett a négy evangélista könyv fölé hajló alakja látható.¹⁷ A vízszintes száron a megfeszítést az oldalablakokban Szűz Mária és János apostol, a túloldalon a megkeresztelést egy-egy angyal szemléli.¹⁸



a)



b)

5a–b kép. A fakereszt két oldala

Fig. 5a–b. The two sides of the wooden cross

16 A pontos fajtazonosításhoz mintavételre lett volna szükség, ettől azonban eltekintettünk.

17 Az evangélisták azonosítása attribútumaik hiányában nem volt lehetséges.

18 A jelenetek azonosításában dr. Terdik Szilveszter volt segítségemre.

A műtárgyra egységesen jellemző a nagy tisztaságú, 900%-et meghaladó ezüsttartalmú ötvözetek felhasználása.¹⁹ A filigrán készíttéstechnikája alapvetően megkívánja a lehető legalacsonyabb ötvöző- és szennyezőanyag-tartalmat. Jelen esetben az oltárkereszt egységes, homogén megjelenése érdekében a többi alkotóelemet is hasonlóan tiszta ötvözetekből készítették.

A kereszt talpát egy lemezből felhúzással alakították ki, mintái cizelláltak. A talp fenék-lemeze zsanérozott, nyitható. Zárt állapotban egy igényesen kialakított, horog alakú forgó retesszel lehet rögzíteni (2. kép).

A nóduszt több, palástból kialakított elem alkotja. Az egyes alkatrészeken esztergálásra utaló nyomok figyelhetők meg. A műtárgy készítésének idején lendkerek eszterga segítségével lehetett ilyen műveleteket elvégezni. A nódusz felületét és tetejét filigránelemek díszítik.

A fakeresztet tartó foglalat szintén palástból készült, ajtaja zsanérral nyitható.

A filigrándíszek többféle, különböző vastagságú, lapított, vékony huzalból készültek. A legbelső csiga alakú részleteket két huzalból sodort, úgynevezett kordírdrótból alakították ki. A filigránelemek egy része domborított, az egyes elemeket forrasztás rögzíti egymáshoz.

A műtárgy restaurálás előtti állapota

Az oltárkereszt sérülései és hiányai igen jelentősek voltak. Valamikor az 1940-es újságcikk megírása után erőteljes fizikai behatás érte a tárgyat, aminek következtében számos filigrándísz letört – egy részük el is vészett –, a műtárgy több ponton kismértékben deformálódott is. A sérülést követően, de még az 1986-os kiállításba kerülését megelőzően a vízszintes kereszt szár végeire egy letört díszítményt lágyforrasztással, egy másikat kötözéssel rögzítettek vissza. Ugyanekkor több kisebb – feltehetően javítást célzó – forrasztással is járó beavatkozást végeztek a filigránelemeken.²⁰

Átvételkor az ezüstfelület korróziós elváltozásai nem voltak számottevőek. Ez feltehetően a felületére 1986-ban felhordott védőrétegnek is köszönhető. A bevonatréteg UV-sugárzásban lumineszkált (7. kép), így a sugárzásban készített felvételeken megfigyelhettük, hogy a műtárgy ezüstfelülete ott szulfidálódott, ahol a védőbevonat nem fedte. A bevonatréteg alatt korróziós folyamatokra utaló elváltozásokat nem lehetett megfigyelni, de helyenként szabad szemmel is észrevehető volt a bevonat öregedésével járó sárgulás. A védőréteg a kis filigránok között több helyen látható hátyát képzett.

19 Az ezüstötvözetek finomságának vizsgálatával bővebben *A felhasznált ötvözetek azonosítása* című rész foglalkozik.

20 Dr. Kárpáti László muzeológus szóbeli közlése alapján. A beavatkozásokkal bővebben *A konzerválás-restaurálás menete* című rész 6. bekezdése foglalkozik.

Az oltárkereszt foglalatában elhelyezett, fából faragott athoszi kereszt az anyagában jelentkező repedések ellenére jó megtartású volt, biológiai károsítók nem támadták meg. Felületén bevonatra utaló nyomot nem találtunk, de ragasztásra utalót igen. A faragványról 1986-ban szilikonnegatívot készíthettek, ennek nyomai (szilikon- és szappanmaradványok) mikroszkóp alatt megfigyelhetők voltak.

A faragványt védő üveglapból az egyik elveszett, a másik vízszintes szárának felső éle mentén eltörött. Aljának kis csorbulását a foglalat ajtaja eltakarja, ez a sérülés akár a készítésekor is keletkezhetett.

A műtárgy testét adó ezüstfelépítményen számos sérülés keletkezett, ezek közül a legjelentősebbek a filigránokat érintők voltak. A kisebb – 45°-os szögben álló – díszítmények közül a két felső elveszett, a megmaradt díszítmények néhány kis alkotóeleme eltűnt. A keresztszárak mindhárom nagyobb filigrándíszítménye ugyancsak letörött, bár az egyiket lágyforrasztással visszarögzítették a helyére.

Vizsgálati eredmények

Röntgen-radiográfias felvételek

Az oltárkereszt esetében a röntgen-radiográfias felvételek készítését²¹ a műtárgy belső szerkezetének megismerése indokolta (6. kép). Ezek alapján lehattunk teljesen biztosak abban, hogy a tárgy szétszerelésének nincs semmilyen akadálya, és így jobban hozzáfértünk a műtárgyhoz a vizsgálatok közben.



6. kép. Röntgen-radiográfias felvétel a kereszt száráról

Fig. 6. X-ray image of the stem of the cross

21 A felvételek készítéséhez CP160 B típusú generátort, illetve Flatscan 30 típusú detektortáblát használtunk. A felvételek készítés paramétereit: 90 kV, 0,5 mA, 20 sec.

A felhasznált ötvözetek azonosítása

Ezüst esetében mikrokémiai tesztekkel pontos anyagösszetételi eredményeket nem kaphatunk, az ilyen vizsgálatok az ezüst alapanyag igazolására szolgálnak. Az oltárkereszt ezüsből készült, ez szemrevételezéssel és a beütött jelzésekből egyértelműen meghatározható volt, így a mikrokémiai módon való tesztelésétől eltekinthettünk. Az anyagösszetétel megismeréséhez elemanalitikai méréseket²² végeztünk hordozható röntgen-fluoreszcens spektrométerrel (kézi XRF készülékkel²³). Bár az XRF készülék csak felületi vizsgálatra alkalmas, azonban kellő alapossggal előkészített ezüst alapanyagban az ötvözőfémek eloszlása általában egyenletes. Homogén ötvözet vizsgálata esetén nincs jelentősége a mérés helyének, több mérés sem mutathat jelentős eltérést. Egy ilyen igényes ötvösmunka esetén feltételezhető, hogy a mester jó minőségű alapanyagból dolgozott, így a műtárgyon mért értékek nagyságrendileg pontosak lehetnek. Ha két alkatrészben mért finomságérték jelentősen eltérő, akkor amögött nagy valószínűséggel különböző anyaghasználat áll. A műtárgy zöme nagy tisztaságú, 930–950% ezüstartalmú részekből épül fel.²⁴ A filigránokon mértük a legmagasabb, 950‰ körüli értékeket, ami érthető, mert a filigránkészítéshez fontos a nagy tisztaságú ötvözet. A 930‰-es értéknél rosszabb finomságot csupán két helyen mértünk. A legalacsonyabb értéket (850‰) az egyik nagy filigrándísz eltérő vonalvezetésű elemein kaptuk. Ez az érték is megerősítette a feltételezést, hogy ezek az elemek utólag kerültek a műtárgyra.

Megfigyeléseink alapján az egyik nagy filigránegységet egy sérülés után ólom–ón összetételű lágyforrasztóval (cin) rögzítették vissza a foglalat oldalára, melyet az XRF-vizsgálat megerősített: ezen a részen 55% ólom- és 30% óntartalmat mértünk.

A korábbi felületvédő anyag azonosítása

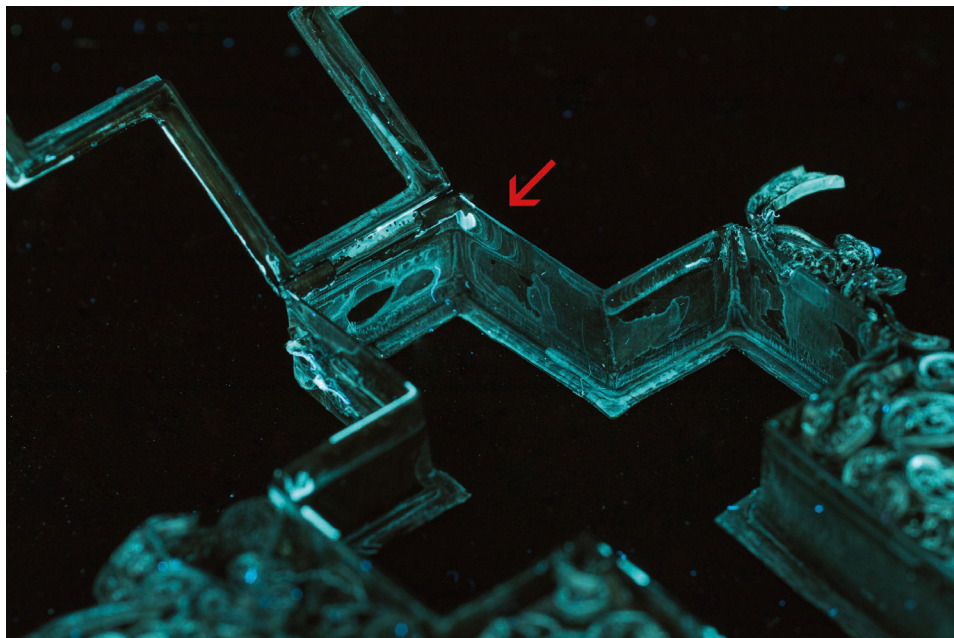
A műtárgy felületét 1986 óta borító bevonat jelenlétét annak helyenként látható sárgulása is jelezte, de – a filigránok szerkezetét sztereomikroszkóp alatt tanulmányozva – a legkisebb ívek között helyenként kifeszülő hártvány egyértelműen igazolták.

A védőbevonat anyaga további vizsgálatokkal került beazonosításra. UV-sugárzásban készített felvételeken láthatóvá vált az ezüst felületét borító védőbevonat. A védőréteg zöldes tónusban lumineszkált a kereszt felületén. A felvételeken megfigyelhető a védőréteg egyenetlen területe, ugyanis megfolyásnyomok maradtak vissza a műtárgyon (7. kép).

22 Botka 2021, 49–50, 106.

23 A vizsgálathoz Olympus márkájú, Vanta C Series típusú XRF készüléket használtunk.

24 Az XRF-méréseket Tóth Eszter, a fém-ötvös specializáció oktatója végezte.



7. kép. UV-lumineszcens felvétel (részlet); UV-sugárzás hatására láthatóvá vált a korábbi felületvédő anyag egyenetlensége
Fig. 7. UV fluorescence image (detail), the uneven protective coating became apparent under UV excitation

A fém felületén látható bevonat oldódási próbáit sztereomikroszkóp segítségével végeztük, a védőréteg az oldódási próbák alapján poláris oldószerekben oldódott.

A műtárgy felületéről több ponton mintát vettünk nagyműszeres vizsgálatokhoz. A Fourier Transzformációs Infravörös Spektroszkópia (FT-IR) vizsgálat a mintát poli(etil-metakrilát)-ként azonosította.²⁵ A pirólízis-gázkromatográfia-tömegspektrometriai (Py-GC-MS) mérés az etil-metakrilát főkomponens mellett a metil-akrilát jelenlétét is igazolta, a bevonat így nagy bizonyossággal Paraloid B72-ként volt azonosítható.²⁶

A csúcscsúsz rekonstrukciójának etikai dilemmája és megoldása

A filigránelemek alaposabb vizsgálata és analógiák alapos tanulmányozása a műtárgy kiegészítési lehetőségeinek mérlegelése miatt volt szükséges. Egy athoszi faragványt tartalmazó kereszt csúcscsúszének hiánya esetében nem megállapítható, hogy a csúcscsúsz megegyezik-e az oldalsókkal, vagy különbözik tőlük, hiszen mindkét típusra van példa. A korábban említett 1940-es újságcikk fekete-fehér felvétele (3. kép) a mai értelemben

25 A vizsgálatokat és az eredmények kiértékelését Mihály Judith PhD, az Anyag- és Környezetkémiai Intézet Természettudományi Kutatóközpont tudományos főmunkatársa végezte.

26 A vizsgálatokat és az eredmények kiértékelését Czégény Zsuzsanna PhD, az Anyag- és Környezetkémiai Intézet Természettudományi Kutatóközpont tudományos főmunkatársa végezte.

rossz felbontásúnak mondható, ezért annak alapján a keresztoszárak végén lévő elemek egyezősége biztosan nem volt megállapítható.

A műtárgy bontása során azonban a kereszt oldalára kötözéssel rögzített díszítmény eltávolítása után, a keresztoszár végéhez forrasztva egy másik dísz filigrántöredékeit fedeztük fel, ezért biztosan kijelenthető volt, hogy a leválasztott elem eredetileg nem ott helyezkedett el, hanem – kizárásos alapon – a kereszt tetején. A leválasztott díszítmény aljának forrasztási maradványait összevetve a függőleges keresztoszár tetején található forrasztásnyomokkal, illeszkedést tapasztaltunk (8. kép), melyről normál és mikroszkópos felvételek is készültek. Ennek az illeszkedésnek a hiányok rekonstruálhatóságának szempontjából volt nagy jelentősége, mert így biztosan megállapíthatóvá vált, hogy csak olyan elem hiányzik a keresztről, amelyik a meglévők alapján rekonstruálható.



a)



b)

8a–b kép. Illeszkedő forrasztástöredékek

Fig. 8a–b. Matching solder fragments

Restaurálás

Az oltárkereszt restaurálásával kapcsolatban a tulajdonos múzeum elvárásai között szerepelt a stabil statikai állapot helyreállítása és a hiányok pótlásával, kiegészítésével az etikailag

megengedett lehető leghitelesebb megjelenés kialakítása. Az előzetes vizsgálatok során nagy figyelmet kapott a műtárgyat borító bevonat, ez már a munka kezdeti szakaszában felhívta a figyelmet az eljárás végén kialakítandó új védőréteg kiválasztásának jelentőségére.

A műtárgy bontása már az anyagvizsgálatok során megtörtént. Ezt a jobb hozzáférhetőség és az eltérő anyagtípusok különböző igényei indokolták.

Az üvegelem konzerválása

A törött üveg ragasztásához egy üveglapra dryvithálót²⁷ rögzítettünk, majd azon pozicionáltuk és fixáltuk PVC ömledékragasztó, hurkapálcadarabok és nyomásérzékeny ragasztószalag segítségével a sérült üveget oly módon, hogy törésfelületei tökéletesen illeszkedjenek. Szikepengével a törésvonalra helyeztük a 3:1 arányban bekevert Hxtal NyL1 epoxiragasztót, amely a törésfelületek közé szivárgott. Egy hét elteltével izopropil-alkohol és szikepenge segítségével szétbontottam a rögzítést, és eltávolítottam a felesleges ragasztót az üveg felületéről.²⁸

A hiányzó üveglap pótlását üvegcsiszoló szakemberre²⁹ bíztuk, aki az ezüsfoglalatba pontosan illeszkedő, kartonlapból készített sablon alapján készítette el a pótlást.

A faragvány kezelése

A faragvány portalanítása puha szőrű ecsettel és mikroporszívóval kezdődött, majd aprólékosan kialakított mintáinak tisztítását sztereomikroszkóp alatt rovarút segítségével lehetett elvégezni, de a felületére felhordott szappant és a szilikonmaradványokat így sem lehetett maradéktalanul eltávolítani. A tárgyat szabad szemmel vizsgálva a szennyeződés már nem felfedezhető, de mikroszkóp alatt mennyisége még mindig jelentősnek tűnik. Emiatt itt fontosnak tartom felhívni a figyelmet, hogy a negatívkészítések esetében mérlegelni kell annak szükségességét, mert az eljárás alapos körületekintés mellett is maradandó elváltozásokat okozhat egyes műtárgyak felületén.

A fémfelületek tisztítása

Az oltárkereszt fémfelületének védőbevonatára csekély mértékű szennyeződés rakódott le, ezért a puha szőrű ecsettel végzett száraz tisztítás után a felületaktív anyaggal végzendő vizes kezelést elhagytuk. A vizes kezelések – és a kezelést követően a felületen esetlegesen visszamaradó nedvesség – katalizálhatják a korróziós folyamatokat még a lehető leggyorsabb tisztítás és szárítás mellett is. Az oldódási próbák alapján a védőréteg acetonnal leoldható volt, így a bevonat leoldásával a rárakódott szennyeződések is eltávolításra kerültek. A filigránok összetett, zárt szerkezete miatt szükségessé vált,

27 Nagy ellenállóképességű üvegcsövet háló.

28 A kivitelezésben Hajtó Kornélia restaurátor, a szilikátspecializáció szakoktatója volt segítségemre.

29 Solymár Károly üvegcsiszoló mester (1087 Budapest, Berzsenyi utca 2/b).



9. kép. „A” és „B” tárgy a kezelés előtt
Fig. 9. Objects 'A' and 'B' before treatment

hogyan a tárgyat az oldószerbe áztassuk, mert az apró részletek közül a bevonat vattás módszerrel nem visszatörölhető. Mivel az ötvösmunka csak ezüstből áll, és nem tartalmaz más anyagokat (például foglalt követ, tűzzománc bevonatot stb.), a bemerítésnek nem volt akadálya. A műtárgyat alkotó stabil, jó megtartású ezüst szerkezete lehetővé tette, hogy a felületvédő anyag áztatással való leoldását mechanikusan is elősegítsük. Az alkatrészeket borító bevonat acetonnal feltöltött ultrahangos tisztítókészülék medencéjébe mártva került leoldásra, így a készülék mechanikus hatását is felhasználtuk az alapos tisztításhoz.

A műtárgy fémfelületén található szulfidos korróziós termékek eltávolítására alkalmazható több módszer közül – a lehetőségeket összevetve – az egyik leggyakrabban használt vegyszeres beavatkozás, az argentolos³⁰ kezelés mellett döntöttünk. Az Argentol hatóanyaga a kéntartalmú tiokarbamid ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$),³¹ amely alkalmas színes rézvegyületek, illetve ezüst-szulfid leoldására. Ám kellő körültekintés nélkül alkalmazva veszélyt jelenthet a már megtisztított ezüstre, mert az oldatból felszabaduló kén reakcióba léphet a frissen tisztított műtárgy felületével, illetve karcinogén hatása sem elhanyagolható szempont. Beszámolók alapján az oldat elkészíthető az akut toxikusnak nem minősülő, kénmentes

30 „Oldat elkészítése: deszt. vízben 300 g citrom- vagy borkősavat, 120 g tiokarbamidot és 5 ml Solovetet oldunk, majd 1 literre töltjük fel.” Séd 1979, 44.

31 A tiokarbamid biztonsági adatlapja: https://www.merckmillipore.com/HU/hu/product/msds/MDA_CHEM-1079



A



B

10a–c kép. „A” és „B” tárgy a kezelés után normál és részletfelvételen

Fig. 10a–c. Objects 'A' and 'B' after treatment, total and detail photo

– „tio” nélküli – karbamid ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$)³² alkalmazásával is. A témában sajnos nem találtunk alkalmazható publikációt, ezért gyakorlatban hasonlítottuk össze a két vegyületet. Séd Gábor receptje³³ alapján kétféle Argontolt készítettünk. Az egyikhez – az eredeti leírásban is szereplő – tiokarbamidot használtunk, a másikhoz karbamidot. A modellkísérlethez a saját tulajdonomban lévő, két hasonló mértékben szulfidálódott, azonos mintájú és kialakítású – kávéskészlethez tartozó – ezüsttárgyat használtunk fel (9. kép).

Előkészítettük a közömbösítéshez és öblítéshez szükséges anyagokat és felszereléseket. Mindkét keverékkel a restaurátori gyakorlatban általánosan elterjedt kezelési metódust alkalmaztuk. A beavatkozásokat azonos módon és azonos ideig végeztük. A tisztítási eljárás után a két ezüsttárgyon egyértelmű különbség volt látható. A tiokarbamidos keverékkel kezelt „A” tárgyról mindenhol eltűnt a szulfidos korróziós réteg. A karbamidos keverékkel kezelt „B” tárgy felülete foltos maradt, a kannelúrákban, a metszésekben és a

32 A karbamid biztonsági adatlapja: https://www.merckmillipore.com/HU/hu/product/msds/MDA_CHEM-818710.

33 Séd 1979, 44. Séd Gábor fémrestaurátor (†2015), az MNMKG Magyar Nemzeti Múzeum Országos Restaurátor és Restaurátorképző Központjának egykori munkatársa, a fém-ötvös specializáció hajdani vezetője.

felső perem alatt pedig csak kismértékben halványodott a szulfidálódás okozta elszíneződés (10. kép). A „B” tárgyon megismételtük az eljárást úgy, hogy a kezelőszert 60 °C-ra melegítettük, de a hőmérséklet emelése sem növelte a vegyület reakciókészségét. A modellkísérlet során megállapíthatóvá vált, hogy bár a karbamid alkalmazása kisebb mértékű biztonsági óvintézkedést igényel, határfoka nem kielégítő. A tiokarbamidot körültekintően kell felhasználni, ennek ellenére használata általánosan elterjedt, mert az alkalmazásához szükséges elszívóberendezés és védőfelszerelés általában minden restaurátorműhelyben rendelkezésre áll.

A három hiányzó filigrándísz rekonstrukciója

Az ezüst-rekonstrukciókat (11. kép) 999‰ finomságú alapanyagból készítettem.³⁴ A huzallá öntött ezüstöt hengerléssel alakítottam 1,20 × 1,20 milliméteresre, majd ezeket a szögletes huzalokat húzóvason vékonyítottam a kívánt méretű hengeres drótokká. Az előkészített drótok egy részéből hengerléssel állítottam elő a filigránelemek kereteihez szükséges alapanyagokat, majd elkészítettem a kordírokat. A kordírokhoz a huzalt előbb sűrűn össze kellett tekerni – S sodratúra –, majd ezután hengerléssel ellapítani. Elsőnek a filigrándíszek magját alkotó elemek kereteit alakítottam ki a lapított huzalokból. A kis kereteket a műtárgy megfelelő részleteihez igazítva formáltam meg. Az így kapott részleteket egymáshoz forrasztottam ezüst keményforraszt³⁵ alkalmazásával. Ezután a kordírdrótokból kialakított csigákat a megfelelő sorrendben, alakban és számban a keretekbe illesztettem.

Először bóraxszal kevert forrasztóreszelékkel próbáltam összeforrasztani a darabokat. A bóraxnak létezik kristályvíztartalmú³⁶ és száraz, vízmentes³⁷ változata, a műhelyemben az előbbi állt rendelkezésre. A kristályvizes bórax hevítés hatására – a víz elvesztése közben – „felhabosodik”, ez a térfogat-növekedés elmozdította az alkatrészeket, ezért a bórax használatától eltekintettem és másik forrasztási technikát választottam a művelethez. A kordírokat úgynevezett stekforrasztóval³⁸ forrasztottam le. Ez a kifejezés azt jelenti, hogy a forrasztópisztoly lángjával végzett melegítés közben a vékony, 0,50 milliméter átmérőjű forrasztóhuzalt a kellő pillanatban az összeillesztendő felületekhez érintem, és a huzal végéről a kívánt mennyiség a két felület közé olvad. A nagyobb filigrándíszet a törésfelülethez kellett igazítani, így a készre készített elemről lefűrészeltem a műtárgyon meglévő részleteket. A következő fázis a filigrándíszek külső, plasztikus, ívelt elemekből

34 A diplomamunkálatok idején zajló koronavírus-járvány miatt bevezetett korlátozások következtében a filigrán kiegészítéseket saját műhelyemben készítettem el. Az eredeti műtárgytól távol az annak részleteiről készített felvételek és szabadkézi rajzok segítették a munkámat.

35 A forrasztásokhoz 740‰ finomságú ezüst keményforraszt ötvözetet és Flussmittel D márkanevű oxidációt gátló folyadékot használtam. A forrasztás utáni pácolásokat 30%-os kénsavoldattal végeztem, amelyet szódbi-karbóna vizes oldatával semlegesítettem.

36 Bórax pentahidrát ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), bórax dekahidrát ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$).

37 „Szárax” bórax vagy nátrium-tetraborát ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$).

38 Feltehetően a német *stecken*: a 'tesz valamit valahová' igéből származó magyar ötvös-szakkifejezés. Botka Veronika német műszaki szakfordító, középiskolai tanár személyes közlése.

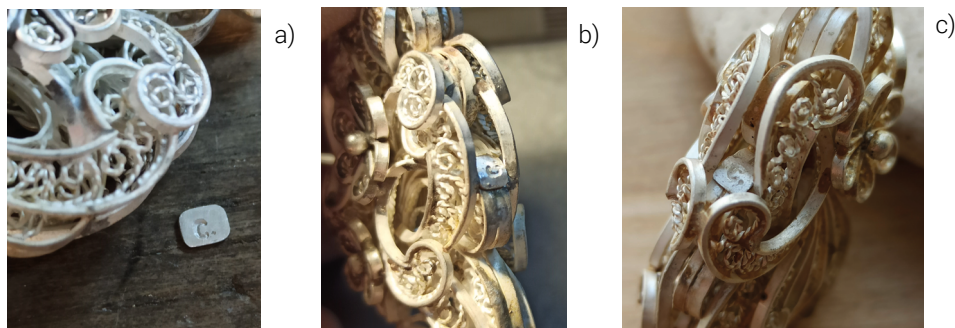
álló részének kialakítása volt. Ehhez az elemeket egyenként kellett legyártani – először a kereteket, utána a beléjük kerülő apró csigákat –, majd az összeforrasztott darabokat megdomborítani. Az így kialakított részleteket a munka megtervezése közben meghatározott sorrendben forrasztottam fel a filigrándíszek magjaira.



11. kép. Elkészült rekonstrukciók

Fig. 11. Replica ornaments

Az elkészült három filigrándísz-rekonstrukció oldalára, a biztos megkülönböztethetőség érdekében – összeállítás után egy esztétikailag nem zavaró helyre – „c.” (copy jelentésű) beütéssel ellátott, körülbelül 3,5 × 3,5 milliméteres lapokat forrasztottam fel (12. kép).



12a–c kép. Másolásra utaló „c.” jelölések

Fig. 12a–c. 'C.' marks for 'copy'

Néhány érdekes adat a rekonstrukciós folyamatról:

- A három filigrándísz-rekonstrukció ötvösmunkái összesen 80 óra alatt készültek el. Ez két teljes munkahétnek felel meg napi 8 munkaórát számolva.
- A három filigrándísz tömege 82,20 gramm.
- A filigránelemek keretéről szolgáló lapított huzalok összes hossza hozzávetőlegesen 8 méter.
- A kordírdrótokhoz húzott 0,35 milliméteres huzalok hossza meghaladta a 30 métert.
- A három filigrándíszhez a 21-féle keretelemből összesen 172 darab készült.
- A keretekbe összesen 992 darab kordírdrótból hajlított csiga került.

A korábbi javítások kezelése

A műtárgyon az 1986-os gyűjteménybe kerülése előtt feltehetően a sérülések helyreállítását célzó beavatkozásokat végeztek. Ekkor ólom–ón ötvözetű lágyforrasztót is alkalmaztak a letört elemek visszarögzítéséhez, ezért tanulmányoztam az ólom és az ón ezüstre gyakorolt hatásait. Az ötvösképzésben nagy hangsúlyt kap a cinnek – az ólom–ón ötvözetű lágyforrasztónak – az ezüstre gyakorolt káros hatása. Ötvösszakmai oldalról ez a figyelemfelhívás azért indokolt, mert az ezüst felületére kerülő lágyforrasztó ötvösszetevejének fázisdiagrammjából kiolvasható értékek alapján 200–300 °C-on olvadó ötvözetet tudnak létrehozni az ezüsttel,³⁹ ezért az érintett alkatrészek jelenlétükben nem hőkezelhetők, azaz az ezüsttárgy készítése technikájától idegen lágyforrasztó nem cserélhető ki keményforrasztóra. Restaurátori munkák esetében a műtárgyak hőkezelése nagyon ritkán indokolt. A cinezett ezüstfelületeken végrehajtandó beavatkozásokat általában az esztétikai és az értelmezhetőségi indokok támasztják alá. Találkoztam olyan elmélettel, hogy az ólom–ón ötvözet képes bediffundálni az ezüst szerkezetébe, így egyre nagyobb területet tud elszínezni. Szakemberrel⁴⁰ konzultálva kiderült, hogy ennek a vélekedésnek az az alapja, hogy az ezüst és az ón fázisdiagrammjában található egy úgynevezett vegyületfázis, amely elősegíti az ón ezüstbe diffundálását szilárd állapotban. Ez a folyamat szobahőmérsékleten nem érzékelhető, tehát az elszíneződés emiatt nem terjed tovább. Ugyanez a diffúziós folyamat ellenben a fémkristályok szemcsehatárán gyorsabban működik, és szobahőmérsékleten is bekövetkezhet, ez pedig idővel gyengítheti a forrasztás rögzítőerejét. Ugyanakkor a kereszt egykor cinnel rögzített filigrándíszítményén a kötőerő csökkenését nem tapasztaltuk, a lágyforrasztott kötés megbontásától eltekintettünk.

39 Ag_3Sn , az ezüst ugyanis oldódik ónban, míg az ólom még 400 °C-on sem mutat reakcióréteget az ezüsttel. Bellegem et al. 2004, 106.

40 Dr. Buza Gábor kohómérnök, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. tudományos tanácsadója és Balika István okleveles kohómérnök.

Konzerválás

A megfelelő felületvédelem kialakításához szakirodalmi kutatást végeztem, melynek során három anyagtípusra szűkült a lehetőségek köre, ezek a cellulóz-nitrát alapú lakkok, az akrillakkok, valamint a poli(vinil-acetát).⁴¹ A viaszos felületvédő anyagok nem védik az ezüstöt a légköri kéntartalmú gázok ellen, melyek annak szulfidálódását, illetve feketedését okozzák.⁴² A cellulóz-nitrát alapú védőbevonatok⁴³ használata megosztja a restaurátorokat, a szakirodalmi kitekintés során szinte mindegyik tanulmány hangsúlyozta, hogy felhordáskor szebben terül, mint az akrillakkok, észrevehetően bevonatot képez, és jobb optikai megjelenést biztosít az ezüstfelületeknek.⁴⁴ A cellulóz-nitrát hatásosabb védelmet nyújt a kéntartalmú gázokkal szemben, ugyanakkor fényérzékeny, bomlása során sárgul.⁴⁵ Előnyösebb tulajdonságai miatt mégis sokan alkalmazzák a cellulóz-nitrátot ezüstműtárgyak felületvédelmére. Egyes írárok restaurátori beszámolókra és kísérletekre hivatkozva állítják, hogy a cellulóz-nitrát múzeumi körülmények között több évtizeden keresztül is stabil marad,⁴⁶ míg mások modellkísérletekre alapozva a bevonat alatt kismértékű szulfidálódásról számoltak be.⁴⁷ Egy publikáció arra is felhívja a figyelmet, hogy a cellulóz-nitrát és az ezüst korróziós termékei között végbemenő reakciókból ezüstcianid-nitrát képződik.⁴⁸ Mesterségesen öregített cellulóz-nitráttal bevont ezüstlemezek vizsgálatokor ugyanakkor a cellulóz-nitrát jelenléte miatt kialakult ezüstcianid-nitrát mellett ecetsavat, formaldehidet és akrilnitrátokat is kimutattak,⁴⁹ azaz a cellulóz-nitrát bomlásakor az egyéb műtárgyalkotó anyagokat károsító vegyületek szabadulhatnak fel.

A tisztítás és egyéb beavatkozások után a megfelelő bevonat kiválasztásához egy korábbi diplomadolgozat modellkísérletének⁵⁰ eredményei alapján további összehasonlításokat végeztünk. Kísérletünkben a felületvédő anyagok felhordását bemártással végeztük, és hatra szűkítettük a vizsgálandó kezelőszerek számát (1. táblázat). A modellkísérletek előkészítéséhez továbbá figyelembe vettük Gerhard Eggert és munkatársainak 2019-ben publikált,⁵¹ a párolgási idővel kapcsolatos vizsgálati eredményeit. Ennek lényege, hogy vizsgálat előtt kellő időt kell biztosítani a bevonat oldószerének a teljes eltávozásra, ugyanis a visszamaradó oldószer befolyásolja a védőbevonat hatékonyságát, így hamis (akár pozitívabb, akár negatívabb) eredmények születhetnek. Ezt figyelembe véve háromhetes párolgási időt hagytunk a felületvédő anyagba mártott fémlapok számára (13. kép). Az így

41 A továbbiakban PVAc.

42 Costa 2001, 30–31.

43 Cellulóz-nitrát alapú védőbevonat például az Agateen, illetve Frigilene, valamint a Zaponlack márkanevre hallgató termékek.

44 Reedy et al. 1999, 44, 56–57.

45 Luxford–Thickett 2007, 88.

46 Reedy et al. 1999, 58.

47 Luxford–Thickett 2007, 91.

48 Eggert et al. 2019, 127.

49 Eggert et al. 2022, 335.

50 Gácsi 2017, 64–72.

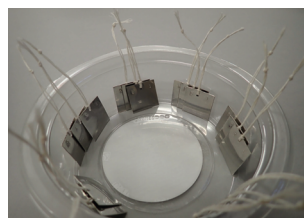
51 Eggert et al. 2019, 125–130.

előkészített ezüstlemezeket háromféle zárt légkörbe helyeztük: kénhidrogén (H_2S) tartalmú párasított légkör, párasított normál légkör, kénhidrogén (H_2S) tartalmú száraz légkör. A fémlemezeket a megkülönböztethetőség érdekében betű- és számjelekkel láttuk el. A kísérlet során az A, D, E és F jelű lemezekre felvitt anyagok teljesítettek a legjobban mindhárom terhelés esetén.

Betűkód	Megnevezés (arány)	m/V	oldószerek (arány)
A	Incralack	gyári kiszerelés	toluol, etanol
B	Paraloid B72	5%	aceton-toluol-xilol (5:2:2)
C	Paraloid B48 – PVAc (1:1)	5%	aceton-toluol-xilol (5:2:2)
D	Paraloid B44 – PVAc (1:1)	5%	aceton-toluol-xilol (5:2:2)
E	Paraloid B72 – PVAc (1:1)	5%	aceton-toluol-xilol (5:2:2)
F	Zaponlack	gyári kiszerelés	etil-acetát alapú

1. táblázat. A modellkísérlethez kiválasztott felületvédő anyagok

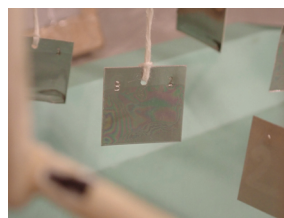
Table 1. Coating materials selected for the model experiment



a)



b)



c)

13a–c kép. Fémlemezek előkészítésének lépései: a) az előkészített kuponlemezek, b) kuponlemez bemártása, c) irizáló bevonat egy kuponlemezen

Fig. 13a–c. Steps of preparing metal sheets: a) the prepared coupons, b) dipping a coupon, c) iridescent coating on a coupon

- Az A jelű lemezeket Incralack-ba⁵² mártottuk. Az Incralack egy Paraloid B44 alapú, inhibitor⁵³ is tartalmazó gyári termék, jó teljesítményét leginkább sűrűségének köszönheti, de épp a sűrűsége miatt hígítatlanul filigránon nem alkalmazható, mert zavaróan sok hátrját képezne.
- A D jelű lemezeket Paraloid B44 – poli(vinil-acetát) – 1:1 arányú keverékével kezeltük. Ez esetben a kialakult bevonat irizált, így esztétikai okból tekintettünk el használatától.

52 International Copper Research Association (INCRA) által réztárgyak bevonására kifejlesztett gyári termék. Kremer Pigmente #79625. A termék adatlapja: https://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/79625_SHD_ENG.pdf.

53 Benzotriazol tartalmaz.

- Az F lemezekon cellulóz-nitrát alapú Zaponlackot⁵⁴ alkalmaztunk. A Zaponlack ugyan a többi kezelőszernél érzékenyebb az elektromágneses sugárzásra, de kellő körületekintéssel kialakított környezetben hosszú távú, tartós védelmet tud biztosítani a műtárgyaknak, éppen ezért gyakorta alkalmazott kezelőszersz. A tény miatt, hogy öregedésekor egyéb tárgyakotó anyagokat károsító bomlástermékek szabadulhatnak fel belőle,⁵⁵ használatától eltekintettünk, mert a tulajdonos múzeum gyűjteményében az oltárkereszt mellett összetett anyagú műtárgyak is megtalálhatók.

A modellkísérlet eredményeitől függetlenül fontosnak tartom annak a ténynek a figyelembevételét, hogy a tárgyon 1986-ban kialakított Paraloid B72 alapú bevonat mellett az eltelt harmincöt évben nem jelentkezett az elvárhatónál erősebb elváltozás. Ebből a tényből következik, hogy a miskolci Magyar Orthodox Egyházi Múzeum kiállítóterében nem lehet az átlagosnál nagyobb kénhidrogén-terhelés, tehát egy hasonló, akrilát alapú felületvédő anyagtól ugyanilyen hatások várható.

Minden érvet figyelembe véve választásom védőbevonatként végül az E lemezen alkalmazott – a Magyar Nemzeti Múzeumban kifejlesztett – acetone, toluol és xilol 5:2:2 arányú oldószereverekében oldott, 1:1 arányú Paraloid B72 és poli(vinil-acetát) 5%-os oldatára esett.

Az oldatot a toluol és xilol oldószerek egészség károsító hatása miatt elszívófülkében, védőfelszerelést viselve készítettük el. Ezeket az óvintézkedéseket alkalmaztuk a bevonat kialakítása közben is. A műtárgy alkatrészeire a felületvédő anyagot bemártással hordtuk fel. A darabokat előbb szárítószekrényben 40 °C-ra melegítettük, majd a bemeztés után ugyanezen a hőmérsékleten szárítottuk, mert így elkerülhetőnek találtuk a bevonat irizálását.

A rekonstrukciók és a letört eredeti darabok rögzítése

A filigrán-rekonstrukciókat és eredeti részleteket ezüst színű fémporral és ezüst gyöngyház pigmenttel kevert UHU Plus Endfest 300 márkanevű, kétkomponensű epoxiragasztóval rögzítettük a helyükre (14 kép). A ragasztást a korábbi javítások alkalmával használt ólom ötvözetből álló légforrasztó jelenléte is indokolta.

54 Kremer Pigmente #79570.

55 Eggert et al. 2019, 127.



14. kép. A rekonstrukciók ragasztási pontjai

Fig. 14. Attachment sites of the replica decorations

A ragasztások esztétikai megjelenését néhány helyen a színezés ellenére sem találtuk kielégítőnek, ezért néhány ponton a műgyanta retusálása mellett döntöttünk.⁵⁶ Befejező lépésként az elemire bontott oltárkeresztet újra össze kellett állítani. Az összeszerelés a bontással ellentétes sorrendben történt. Az összeállított kereszt foglatatába behelyeztem az utólag készített üveglapot és arra a faragványt, ezután a megragasztott eredeti üveget, majd a lecsukott fedelet egy ezüststifttel rögzítettem.

Összefoglalás

A restaurálás megkezdésekor célunk volt az oltárkereszt egységének, stabilitásának, autentikus megjelenésének helyreállítására (15. kép). Ezt oly módon igyekeztünk megvalósítani, hogy betartsuk a restaurátoretikai szempontokat, ügyeljünk a tárgy újrakezelhetőségének lehetőség szerinti megtartására, és megfelelő védelmet alakítsunk ki a felületén a korróziós behatásokkal szemben. A restaurált oltárkereszt megtekinthető a miskolci Magyar Orthodox Egyházi Múzeum kiállításában.

⁵⁶ Retusáláshoz a Paraloid B72 3%-os oldatát (aceton és etanol oldószerekben oldva) használtuk különböző pigmentekkel keverve.



15. kép. Az oltárkereszt két oldala restaurálás után

Fig. 15. The two sides of the altar cross after conservation

A tanulmányban látható felvételeket Nyíri Gábor (1–2, 4–5, 8–10, 14–15. kép), Tóth Eszter (6. kép), valamint a szerző (7, 11–13. kép) készítették.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom elsősorban témavezetőmnek, Tóth Eszternek, valamint konzulenseimnek, Szatmáriné Bakonyi Eszternek és dr. Terdik Szilveszternek.

Hála illeti meg oktatóimat: Balázs Józsefet, Czifrák Lászlót, Hajtó Kornéliát, Nyíri Gábort, Orosz Katalint, Várfalvi Andreát, Várhegyi Zsuzsannát, Zsámbéki Annát, valamint Simonyi Istvánt.

Az anyagvizsgálatok elkészítésében Czégény Zsuzsanna, May Zoltán és Mihály Judith volt segítségünkre, míg a tulajdonos múzeum részéről dr. Bokányi Ljudmilla és dr. Kárpáti László segítettek munkánkat.

Metallurgai kérdésekkel Balika Istvánhoz és dr. Buza Gáborhoz fordulhattunk, Zoltán Tamás tanácsaira a rekonstrukciók elkészítésénél számíthattunk.

A diplomamunka és azzal kapcsolatban e jelen tanulmány nem jöhetett volna létre évfolyamtársaim és különösen családtagjaim támogatása nélkül.

- Bellegem, J. M. T. M. – Ankersmit, H. A. – Langh, R. van – Wei, W. 2004. Solder on silver: historical usage and the problem of fretting. In: *Metal 04 Proceedings of the Interim Meeting of the ICOM-CC Metals Working Group*. Canberra, 104–113.
- Benkő L. 1984. *A Magyar Nyelv Történeti-Etimológiai Szótára*. Budapest, 909.
- Botka M. 2021. *Filigrán oltárkereszt restaurálása*. Diplomamunka (Magyar Képzőművészeti Egyetem). Budapest.
- P. Brestyánszky I. 1977. *A Pest-Budai ötvösség*. Budapest.
- Eggert, G. – Korenberg, C. – Bette, S. – Stelzner, J. – Kuitert, R. – Ziegler, J. 2019. Metal conservation, cellulose nitrate and the oddy test. In: C. Chemello – L. Brambilla – E. Joseph: *Metal 2019*. Neuchâtel, 125–131.
- Eggert, G. – Smith, G. D. – Samide, M. J. 2022. Testing silver lacquers: What about Agateen #27. In: P. Mardikian – L. Näsänen – A. Arponen: *Metal 2022*. Helsinki, 335.
- Gácsi O. 2017. *Ötvöskötésű evangéliumos könyv restaurálása*. Diplomamunka (Magyar Képzőművészeti Egyetem). Budapest.
- Luxford, N. – Thickett, D. 2007. Preventing silver tarnish – lifetime determination of cellulose nitrate laquer. In: *Metal 07*. Vol. 5. 88–93.
- Newman, H. 1981. *An illustrated dictionary of jewelry*. London, 124–125, https://doi.org/10.1007/978-1-349-16468-4_9
- Reedy, C. L. – Corbett, R. A. – Long, D. L. – Tatnall, R. E. – Krantz, B. D. 1999. Evaluation of three protective coatings for indoor silver objects. In: V. Greene – E. Kaplan: *Objects specialty group postprints*. Vol. 6. Washington D. C., 41–69.
- Séd G. 1979. *Régészeti eredetű fémtárgyak tisztítása, konzerválása*. Tanfolyami jegyzet. Budapest.
- Terdik Sz. 2015. „Áthoszi” miniatűr faragványok. In: *Magyar Iparművészet* 7, 36–39.
- Tassi I. 1940. Kecskemét legrégibb egyházi műkincsei között. *Kecskeméti Közlöny*, 1940. október 18., 3–4.

The conservation of a filigree-decorated altar cross

Mátyás Botka

278

Műtárgyvédelem • 40

Based on the marks and inscriptions on its base, the filigree-decorated silver altar cross enclosing the Athos carving was made for the Orthodox community of Kecskemét by Ferenc Pasperger, a silversmith from Pest, in 1815. The most essential, most sacred element of the artefact is the wooden cross protected by glass panes on both sides, which is thought to come from one of the mountain monasteries of Athos in Greece.

The artefact became significantly damaged between 1940 and 1986: three filigree decorations and a glass pane have been lost. After the damage, interventions were carried out on the artefact, presumably to improve its symmetry. It has been an important part of the exhibition of the Hungarian Orthodox Church Museum in Miskolc since 1986; it had been cleaned and coated by the conservators of the Herman Ottó Museum before putting it on display. UV-luminescent photographs of the aged protective coating were taken in UV-luminescent light and its composition was identified via required pyrolysis-gas chromatography-mass spectrometry (Py-GC-MS). The fineness of the silver components was determined using a portable X-ray fluorescence (pXRF) spectrometer.

The conservation process required disassembling the artefact for a better access to each part, which was safely carried out by removing the nut on the shaft and opening the silver mount holding the carving. The intricate patterns of the wooden cross were cleaned under stereomicroscope using an insect pin. The protective coating on the filigree surfaces could be removed with an ultrasonic cleaner filled with acetone. Model experiments confirmed an acidic thiourea solution treatment to be the most effective for removing the sulfide corrosion products from the silver surfaces.

Replacing the decorative elements missing from the top was ethically problematic because the analysis of available analogies has revealed that the elements adorning the top and side parts of similar artefacts often differ. Solder remnants discovered upon disassembling the artefact have revealed that originally the uppermost element was tied to the side of the cross. The structure of the missing filigree decorations could be inferred from the symmetrical construction of the cross. The three supplements, crafted using silversmithing techniques from 999‰ fine silver, were patinated to match the colour of the artefact, and were fastened on the cross with two-component epoxy adhesive coloured with pigments. The surface protection of the silver was ensured by coating them in a blend of Paraloid B72 and poly(vinyl acetate) dissolved in acetone-toluene-xylene mixture, a recipe refined through targeted model experiments. A replica for the missing glass pane was crafted by a glassworking master.

Szerző /Author

Botka Mátyás

Fém-ötvös restaurátor művész/Metal and goldsmith conservator artist MA

Dobó István Vármúzeum

3300 Eger, Vár köz 1.

E-mail: botka.matyas@egrivar.hu

Diplomamunka

2020/2021 tanév

Témavezető: Tóth Eszter, konzulens: Szatmáriné Bakonyi Eszter, Terdik Szilveszter PhD

Magyar Képzőművészeti Egyetem és Magyar Nemzeti Múzeum – Iparművészeti

Restaurátor Specializációk

MA dissertation

2020/2021

Supervisor: Eszter Tóth, consultants: Eszter Szatmáriné Bakonyi, Szilveszter Terdik PhD

Hungarian University of Fine Arts – Hungarian National Museum

Specialization of Applied Arts Object Conservation