

# Egy avar kori kehely modern kori története

Tóth Eszter

## Bevezetés

Az ásatásból múzeumba kerülő fémleletek a feltárás után több-kevesebb idő elteltével különféle restaurátori beavatkozásokon esnek keresztül. Ideális esetben a folyamat során, tehát a műtárgy raktárba, kiállítótérbe való helyezése előtt elvégzésre kerülnek rajta a szükséges anyagvizsgálatok, legyen az akár egy egyszerű mikro-kémiai teszt, akár egy költségesebb nagyműszeres vizsgálat. A tanulmány<sup>1</sup> egy igen ritka tárgytypus restaurálásának bemutatásán túl, fel kívánja hívni a figyelmet arra, hogy ideális eset ritkán létezik. Ennek számos oka lehet, kezdve a leggyakrabban előforduló finanszírozási problémáktól a nem várt külső tényezőkig, melyek a restaurálás során alkalmazandó protokoll szükségszerű megváltoz(tat)ását vonják maguk után.

## Leletkörülmények

A kehely modern kori története 2014 őszén kezdődött, ekkor került elő egy útépitéshez kapcsolódó feltárási munka során Jászfényszaru határából.<sup>2</sup>

Az ásatás során közép-késő avar kori temetőrészlet<sup>3</sup> feltáráására került sor, a „csontvázás” rítussal eltemetett halottakat hátukon, nyújtott helyzetben helyezték el. A feltárt sírok közül szinte az összeset – még az avar kor

folyamán – megbolygatták, így a kelyhes sírt<sup>4</sup> is, ám az a halott derekától lefelé bolygatatlan maradt.<sup>5</sup>

Ez volt tulajdonképpen a szóban forgó tárgy szerencséje, melyet az avar férfi jobb lábfejének külső oldalán helyeztek el. A bolygatás hiányának ellenére a kehely három darabra esve került elő, a talprész a cuppa oldalán ült, a szár tőlük kissé távolabb, függőleges helyzetben (1. kép). Az ugyanebből a sírból előkerült övveretek (2. kép) alapján a sír, így a kehely is, az avar kor középső szakaszára (7. század közepe – 8. század eleje<sup>6</sup>) datálható.



1. kép. Ásatási felvétel a kehelyről.



2. kép. A sírban talált övveret (Bicskei József felvétele).

<sup>1</sup> A szerző itt szeretne köszönetet mondani Cserepkei Csillának (fém-ötvösrestaurátor művész), aki a kehely első restaurálást végezte, Várfali Andreának (textilrestaurátor művész, Magyar Nemzeti Múzeum – Országos Restaurátor és Restaurátorképző Központ), Szatmáriné Bakonyi Eszternek (fém-ötvösrestaurátor művész, MNM-ORRK), Páhi Attilának (fém-ötvösrestaurátor művész), Lencz Balázsnak (fém-ötvösrestaurátor művész, MNM-Műtárgyvédelmi és Restaurátor Főosztály) a restaurálás során nyújtott segítségükért. Hálával tartozik továbbá a MNM – Régészeti Feltárási és Lelet-feldolgozási Főosztály valamint érintett munkatársának a támogatásukért, kiemelve Schilling Lászlót (régész-muzeológus), és Bicskei Józsefet (raktárkezelő-muzeumi fotós), valamint Markaly Zsuzsannának (fém-ötvösrestaurátor művész, Forster Gyula Nemzeti Örökségvédelmi és Vagyongazdálkodási Központ) szakmai támogatásáért.

<sup>2</sup> A feltárást végző intézmény a Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ, az ásatást Nagy Nándor Norbert vezette. A feltárás ideje: 2014. augusztus 22 – november 10. Jászfényszaru Jász-Nagykun-Szolnok megyében, Szolnoktól légvonalban 56 km-re déli irányban fekszik.

<sup>3</sup> Nem ez volt az egyetlen megfogható korszak a feltárt területen (szarmata gödrök), bár kétségtelen, hogy az avar korból került elő a legtöbb jelenség.

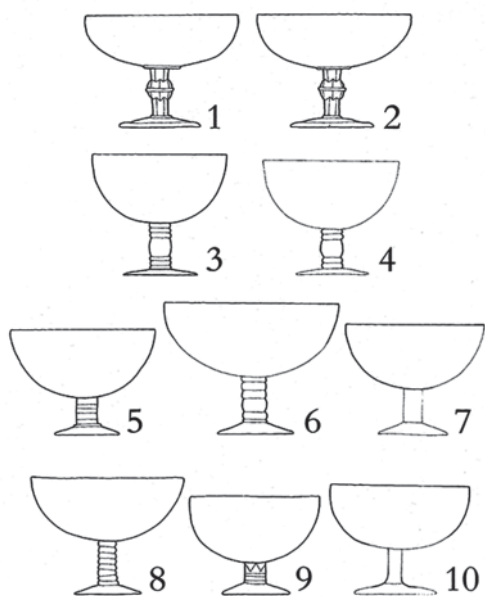
<sup>4</sup> Jászfényszaru – Csépe-lapos II. 63. sír.

<sup>5</sup> Nagy Nándor Norbert által készített összefoglaló szakmai jelentés alapján.

<sup>6</sup> Vida 2003. p. 306 alapján.

## A tárgy típus bemutatása<sup>7</sup>

A félgömbös testű kehely egy nagyon ritka és kifejezetten a Kárpát-medencére jellemző tárgy típust képvisel, ettől keletre, tehát az avar népcsoport Kárpát-medencébe történő beérkezésének útvonalán ez a tárgy típus egyáltalán nem fordul elő (1. ábra<sup>8</sup>). Az analóg darabok között megtalálhatók a bronzból, ezüstből, valamint aranyból készült példányok is, utóbbi kehely-pár a nagyszentmiklósi kincslet része.



1. ábra. A félgömbös testű, talpas fém kehelyekről készült sematikus rajz. 1-2: Sânnicolau Mare / Nagyszentmiklós (RO), 3: Zemiansky Vrbovok / Nemesvarbók (SK), 4: Kiskőrös – Vágóhíd IV. sír (H), 5: Želovce / Zsély 257. sír (SK), 6: Želovce / Zsély 818. sír (SK), 7: Ozora – Tótipusztá (H), 8-9: Budapest – Tihany tér 5. sír (H), 10: Szeged – Fehértó B41. sír (H).



3. kép. A kehely részei (Bicskei József felvétele).

<sup>7</sup> A tárgy kultúrtörténeti jelentőségét bővebben lásd Schilling László: Avar kori kehely Jászfényszaru határából című írásában. In: Hadak Útján XXV. A Népvándorlaskor Fialat Kutatóinak XXV. Összejövetelének konferenciakötete (előkészületben).

<sup>8</sup> Garam 2002. p. 97. 22/C kép alapján.



4. kép. Rongálás nyoma a cuppán (Bicskei József felvétele).

A jászfényszarui kehely a típusra jellemző három klasszikus és alapvető elemből áll, úgymint az egyetlen lemezből felhúzással készült félgömbös testű cuppa, a lemezből feltekert szár, valamint az enyhén domború talp (3. kép). A három részt eredetileg forrasztással rögzítették egymáshoz. A sírbatételkor a kehelyt a cupparészen egy hegyes eszközzel, talán késsel – látszólag szándékosan – megromláthatták (4. kép).

## A kehelyen végzett beavatkozások

### Az első restaurálás

A három részre esett kehelyen az első restaurátori beavatkozásra nem sokkal az előkerülése után, tehát még 2014 őszén került sor, a munkát Cserepkei Csilla végezte. A kezeléssel dokumentáció készült, így nemcsak az alkalmazott eljárások, hanem a felhasznált anyagok pontos összetétele is ismert volt.



5. kép. A kehely első restaurált állapotában (Bicskei József felvétele).

Az első restaurálás alkalmával a karbonátos szennyeződések mechanikus soványítása után rövid ideig tartó Komplexon oldatos<sup>9</sup> áztatás következett. A talp alsó részén a korróziós termékbe ágyazódott textilszálak nem kerültek eltávolításra. A különálló részek ragasztása színezett, kétkomponensű epoxigyantával<sup>10</sup>, valamint cianoakrilát típusú ragasztóval<sup>11</sup>, a felületvédelem Paraloid B72 8%-os oldatával<sup>12</sup> történt. A restaurálás során a restaurátor mikro-kémiai teszttel kizárta az ezüstöt, mint lehetséges bevonatot, a tárgy anyagát a továbbiakban ónozott réz/bronzként határozta meg a dokumentációban.<sup>13</sup> Kloridmentesítés a kezelés alkalmával, az ónozásra való tekintettel, nem történt. Ebben az állapotában (5. kép) került be a kehely egy klimatizált vegyesraktárba, ahol a túlnyomórészt fémek mellett régészeti bőr- és textilmaradványokat/tárgyakat is tárolnak, a klimatikus körülmények így, ha nem is a legoptimálisabbak fémtárgyak részére, még a javasolt határértéken belül vannak.<sup>14</sup>

### **Elektronsugaras mikro-elemanalitikai (SEM-EDS) vizsgálat**

A talpas kelyhet Schilling László mutatta be 2015-ben a Népvándorlaskor fiatal kutatóinak XXV. konferenciáján<sup>15</sup>, ahol a kehely továbbra is ónozott réz/bronztárgy meghatározással szerepelt. A ritkasága miatt az avar korszak kutatásában kiemelkedő jelentőségű lelet pontos anyagi összetételének megismerését Schilling László szorgalmazta, melyre 2016 júliusában került sor. A cikk szerzője ekkor találkozott először a műtárggyal.

A kehellyel való munka a továbbiakban kétirányúvá vált. A raktárból való kiemeléskor a tárgyon, pontosabban az alapfémbe kialakult kráterekben, mélyedésekben, szaknyelven pitting-ekben, világoszöld színű, feltehetőleg kloridos kivirágzásokra (6. kép) lettünk figyelmesek, illetőleg javaslatot tettünk a tárgy újratezelésére.

A másik irány természetesen a kehely előkészítése volt a nagyműszeres vizsgálatra. A tárgy mérete<sup>16</sup> nem tette lehetővé a vizsgálati műszer mintakamrájába való behelyezést, ezért szükséges volt valamelyik ragasztás megbontása. Kis mérete és viszonylag sík helyzete miatt

a kehely talpa<sup>17</sup> tűnt a legalkalmasabbnak a SEM-EDS vizsgálatra, így acetonban való áztatással a talpat a szárhoz rögzítő ragasztást duzzasztottuk, és a talprészt eltávolítottuk. A vizsgálati darab további tisztítása, azaz a ragasztó-, valamint felületvédő anyagok eltávolítása mikroszkóp alatt történt szükség szerint vegyszeresen, illetve mechanikusan.



6. kép. A cuppa az újratezelés előtt (Bicskei József felvétele).

A vizsgálat<sup>18</sup> során a talprész ónozott oldalán összesen 14 mérés történt a bevonaton, az alapfémbe, továbbá a forrasz területén. Az eredmények kiértékelését a szerző végezte.<sup>19</sup> Cserepkei Csilla megállapítása az ónozásról helyesnek bizonyult, elenyésző mértékben a bevonatban az ón mellett, ólom és ezüst is kimutatható volt.<sup>20</sup> Az alapfém egyértelműen vörösréz<sup>21</sup>, míg a forrasz egy körülbelül 80% ónból és 20% ólomból álló ötvözet. A talp alkotó anyagáról egyértelműen bebizonyosodott, hogy ónozott réz, ennek alapján valószínűsíthető, hogy a tárgy többi része is ugyanebből az anyagból készült.<sup>22</sup>

Az ónbevonat és a forrasz körülbelüli olvadáspontjának összehasonlítása a vizsgálati eredmények kiértékelésének fényében történt, később ezek az adatok lendítették elő a munka azon részét, mely a kehely lehetséges készíttéstechnikájának meghatározását célozta meg.

A tiszta ón olvadáspontja 232°C, a kelyhen lévő ónbevonat 98%-os, olvadáspontja számottevően nem tér el ettől az értéktől. Bár nincs adat a mért ón-ólom forrasz olvadáspontjára, mért és hiteles érték ellenben a 63% ónból és 37% ólomból álló lágyforrasz olvadáspontja, mely 183°C.<sup>23</sup> Ezek alapján a tárgyon lévő forrasz körülbelüli olvadáspontja 200°C-ra becsülhető.

Féműves ismereteink birtokában ez azt jelenti, hogy a kehely három részét külön-külön ónbevonattal látták el, majd csak ezek után forrasztották egymáshoz az elemeket, ellenkező esetben az összeállított tárgy az ónozás folyamata során a forrasztások mentén részeire vált volna.

<sup>9</sup> Desztillált vízben oldott Komplexon (etilén-diamin-tertaecetsav dinátrium sója) 5%-os oldata.

<sup>10</sup> UHU Plus színezett, kétkomponensű, 12 órás epoxigyanta.

<sup>11</sup> Loctite Super Attak gél.

<sup>12</sup> Aceton-toloul 1:1-es keverékében oldott Paraloid B72 8%-os oldata.

<sup>13</sup> A restaurálás alkalmával a bevonat meghatározására önteszt nem történt.

<sup>14</sup> A raktár átlagos hőmérséklete 16–18°C, a relatív páratartalom 35–45%. A nyári hónapokban a relatív páratartalom meghaladta a 45%-ot. Fémtárgyak javasolt műtárgykörnyezeti határértékei: 15–25°C, 40% alatti relatív páratartalom (Járó 1991. p. 101. alapján).

<sup>15</sup> Hadak útján – A népvándorlaskor fiatal kutatóinak XXV. konferenciája 2015. október 19–22. között került megrendezésre Komáromban (Szlovákia) a Duna Menti Múzeumban (Podunajské múzeum v Komárne). Az előadás címe: Avar kori temetőrészlet Jászfényszaru határában.

<sup>16</sup> A kehely magassága az első restaurálás után 66 mm, a cuppa legnagyobb átmérője közel 87 mm.

<sup>17</sup> A talp átmérője 35–37 mm között változik, legnagyobb magassága 2,3 mm.

<sup>18</sup> A SEM-EDS vizsgálatot az ELTE Közvetlen-Geokémiai Tanszékén Oláh István geológus végezte. A használt eszköz típusa: Amray 1830 típusú volframkatódos pásztázó elektronmikroszkóp.

<sup>19</sup> Az eredményeket Szatmáriné Bakonyi Eszter ellenőrizte.

<sup>20</sup> A bevonat átlagosan 98% ónból és 2% egyéb fémből áll.

<sup>21</sup> Az alapfém átlagosan 96–98% rézet tartalmaz.

<sup>22</sup> A szár és a cuppa esetében SEM-EDS vizsgálat nem történt.

<sup>23</sup> Forrás: <http://www.muszeroldal.hu/assistance/forrasztas.html>.

### Készítéstechnikai megfigyelések az újratezelés előtt

Eredetileg csupán a talprész eltávolítása volt indokolt a SEM-EDS vizsgálathoz, azonban a tárgy újratezeléséhez, valamint a nagyműszeres vizsgálat eredményei által felállított lehetséges készítéstechnika bizonyítására szükséges volt a szár és a cuppa szétválasztása, mely a talprész leoldásával megegyezően a ragasztóanyag acetonnal való duzzasztásával történt.

Arra, hogy a kehely alapféme vörösréz, gyanakodni lehetett a főleg a cuppa felületén látható jelekből, azaz az öblös rész elkészítéséhez szükséges kör alakú lemez felhúzó, ráncoló, formára alakítása után a planírozókalapács okozta méhsejt formájú lenyomatokból (7. kép).

Szabad szemmel is megfigyelhetők voltak a cuppa külső felületén a forrasztástól kiinduló kissé íves bemar-



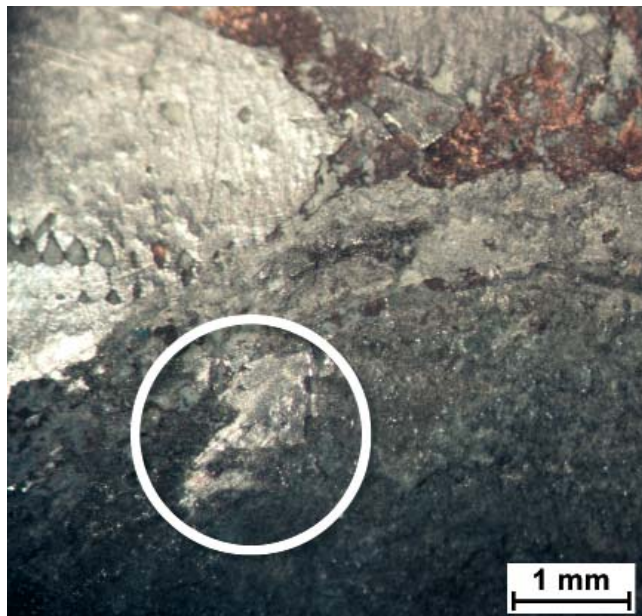
7. kép. A planírozó kalapács lenyomata az ónozáson keresztül is látható (Bicskei József felvétele).

ódások az alapfémekben (8. kép), melyek nem feltétlenül alkotnak egybefüggő, hosszú vajatokat, hanem a rövid mélyedések egymás után, szakaszosan jelentkeznek. Ilyen nyomokat egyértelműen reszelő okoz, az ónozott cuppa alját reszelővel tették érdekessé a forrasztás jobb tapadása érdekében. Sztereomikroszkóp alatt megfigyelve



8. kép. A cuppa alján lévő forrasztás és a reszelő okozta nyomok (Bicskei József felvétele).

az egyes elemeket, olyan apró foltokra lehettünk figyelmesek, ahol a matt, szürke színű forrasztás alól előcsillant a fényes ónbevonat (9. kép). Mindezek a megfigyelések – a fentebb említett olvadáspontok ismerete nélkül is – azt bizonyítják, hogy a forrasztás lépését megelőzte az ónozás folyamata.



9. kép. Ónozás a cuppán lévő forrasztás alatt (a szerző felvétele).

A továbbiakban felvetődhet a kérdés, hogy vajon miért van értelme előbb létrehozni egy bevonatot és utána forrasztani, amikor az eredmény sokkal esztétikusabb lehet, ha a két eljárás fordított sorrendben történik. A sorrendet egyértelműen a lágyforrasztás használata indokolja. Hátoldalukon ónozott rozettákra való ón-ólom rögzítőszeget forrasztásáról Theophilus Presbytertől is olvashatunk egy fejezetet.<sup>24</sup> Az olyan tárgyaknál, melyekről előre tudják, hogy annak elemeit lágyforrasztással<sup>25</sup> fogják egymáshoz rögzíteni, illetve ónozásra is sor kerül, a részenként való ónozás, majd az azt követő forrasztás a mai napig gyakorolt módszer.<sup>26</sup> Az ónozott felületek akár külön forrasztóanyag nélkül is összekapcsolódhatnak a megfelelő hőfokon.<sup>27</sup>

<sup>24</sup> Theophilus 1986. 3. könyv LXXV. fejezet: A szögek.

<sup>25</sup> A lágyforrasztás alatt azt a kötési eljárást értjük, amikor úgy hozunk létre oldhatatlan kötést, hogy egy harmadik anyag, a forrasztóanyag, olvasztott állapotában kapcsolódik az összekötendő munkadarabokhoz. Általában a 450°C alatt történő forrasztást lágyforrasztásnak, az ennél magasabban történőt keményforrasztásnak nevezzük.

<sup>26</sup> Páhi Attila szóbeli közlése.

<sup>27</sup> Nem teljesen releváns, modern kori párhuzam a bádoglemez, ahol az alapfém ugyan vas, a kétoldalon való ónozás természetesen más célokat szolgál, mint a kehely esetében. A boltban megvásárolható kétoldalt ónozott vaslemez (fehér bádóg) méretre vágása és az elemek átlapolásos illesztése után a bádogos szakember lágyforrasztással rögzíti egymáshoz a darabokat. Ekkor nemcsak egy vastag varrat keletkezik az illesztéseknél, hanem az átlapolt területeken, amennyiben a lemezek érintkeznek egymással, külön forrasztóanyag nélkül is egymáshoz rögzülhet a két lemez.

### Az újkezelés folyamata

Az elemeire bontott kehely minden részéről acetonnal került eltávolításra a korábbi védőbevonat. Az alapfém-ben kialakult kráterek miatt a folyamatot célszerűbb volt oldószerben való áztatással, illetve szivacsos<sup>28</sup> áttörléssel kivitelezni, a hagyományos háztartási vatta szálai az egyenetlen felszínbe akadhattak volna. A részekre bontás után a pitting-ekben megülő ragasztóanyag eltávolítása mikroszkóp alatt történt, szabad szemmel a forrasztás, illetve az ónozás szürke színétől gyakorlatilag nem lehetett megkülönböztetni a szürke színű epoxigyantát. A gyanta eltávolítása acetonos duzzasztás után mechanikus módon történt.



10. kép. A kehely talpának alsó része az első restaurálás után (Bicskei József felvétele).

A tárgy újkezeléséhez az első restauráláskor használt töménységű Komplexon oldatot<sup>29</sup> alkalmaztuk. A talp alsó részén a korróziós termékbe ágyazódott textilszálak (10–11. kép)<sup>30</sup> megfelelő dokumentálás után eltávolításra kerültek, ugyanis a korróziós termékből vett mintán korábban végzett kloridteszt pozitívnak bizonyult.

Talajból előkerülő régészeti fémtárgyak esetében szinte mindig számolni kell aktív kloridionokkal, melyek nedvesség hatására láncreakciót indíthatnak el, idővel ez akár a fém teljes pusztulásához vezethet. A kehely tervezett kloridmentesítésére szétbontott állapotban nem kerülhetett sor, mert egy tévéfelvétel miatt rövid időn belül bemutatásra alkalmas állapotba kellett hoznunk.

Ennek során a három elemet ragasztás előtt zsirtalanítottuk, valamint védőbevonattal<sup>31</sup> láttuk el. Utóbbival az volt a célunk, hogy izoláló réteget hozzunk létre a korródált mélyedések, valamint a ragasztóanyag között, hogy

<sup>28</sup> A művelethez kénmentes latexszivacsot használtunk.

<sup>29</sup> Desztillált vízben oldott Komplexon 5%-os oldata.

<sup>30</sup> A textilszálakat Várfalvi Andrea segítségével próbáltuk meghatározni, de a minta töredékes állapota miatt ez nem volt lehetséges.

<sup>31</sup> A védőbevonat megegyezett az első restauráláskor használttal.



11. kép. A korrózióba ágyazódott textilszálak - részlet (Bicskei József felvétele).



12. kép. Ragasztás a cuppa és szár között (Bicskei József felvétele).



13. kép. Ragasztási próba (a szerző felvétele).



14. kép. A kehely ragasztott állapotában (Bicskei József felvétele).

annak későbbi eltávolítása könnyebben kivitelezhető legyen.<sup>32</sup> A ragasztáshoz az első restauráláskor használt színezett epoxigyantával szemben a színtelen verzió<sup>33</sup> került kiválasztásra, így az óozás, illetve a forrasz két különböző szürke tónusa egymástól és a ragasztó színétől is elkülönül (12. kép). Lényeges szempont volt, hogy az egyes elemek lehetőség szerint eredeti állásban kerüljenek rögzítésre, ez azonban csupán a talp és a szár esetében volt lehetséges. A szár alsó körívének, valamint a talpon lévő forrasznak az alakja megegyezik, így ezek összeillesztése igen nagy valószínűséggel eredeti állapotot tükröz. Hasonló bizonyítékot a szár és a cuppa esetében nem találtunk, a cuppán lévő forrasz nagyobb kiterjedésű, mint a szár felső köríve. Ennek értelmében a két rész úgy került rögzítésre, hogy a kehelynek legyen legalább egy nézete, ahonnan „tökéletesnek” látszik (14. kép), a cuppán lévő sérülés, illetve a lemez feltekerésével készült szár függőleges éle így egy nézetbe esik (15. kép).

Elsőként a talp és a szár ragasztására került sor, mely viszonylag egyszerűen megoldható volt. Ennél sokkal bonyolultabbnak bizonyult a szár és a cuppa ragasztása, melyet a formából adódóan kizárólag fejjel-lefelé pozícióban lehetett kivitelezni. A ragasztás előtt – még „szárazon” – ragasztási próbát (13. kép) végeztünk, a tartószerkezet beállításait tökéletesítettük. Számolni kellett azonban a ragasztóanyag viszkozitásából eredő csorgással, melynek kiküszöböléséhez modellkísérleteket végeztünk. Ily módon meghatározhatóvá vált, hogy a kétkomponensű epoxigyantát a bekeveréstől számított mennyi idő lelte után a legcélszerűbb felhasználni. A ragasztóanyag a szár felső körívére került felhordásra, tulajdonképpen egy karimát képeztünk rajta, melynek magassága 0,5–2 mm között változik az íven (12. kép), ez a ragasztómagasság kellett ahhoz, hogy a kehely közel egyenes maradjon talpára állított pozíciójában. A felesleges kötőanyagot a teljes szilárdulás után mechanikusan sorvasztottuk. Az ily módon összeállított kehely a filmfelvétel után a klimatizált vegyesraktárba került vissza.

<sup>32</sup> A tárgy majdani elemeire bontásakor fog kiderülni az, hogy milyen mértékben váltotta be elgondolásunk a hozzá fűzött reményeket.

<sup>33</sup> UHU Plus kétkomponensű epoxigyanta.

### Az újrafeldolozás befejezése

A kehely három hét eltelte után került elő újra a klimatizált raktárból, a kráterek mélyén ez idő alatt újra megjelentek a réz színes korróziós termékei.

A megfelelő kloridmentesítési eljárás kiválasztásánál célunk volt olyan módszer alkalmazása, melynek során az óozás fénye megmarad. Ehhez azonban a szakirodalmak áttanulmányozása nem hozott eredményt, nem találtunk olyan hivatkozást, mely kifejezetten óozott réztárgyakkal lett volna kapcsolatos. Lencz Balázs – az óozástól függetlenül – a benzotriazol kezelést javasolta, illetve osztotta meg tapasztalatait, felhívva a figyelmet a benzotriazol használatával járó egészségügyi veszélyekre.<sup>34</sup> Végül úgy döntöttünk, hogy a legegyszerűbb, legkevésbé ártalmas módszertől indulunk ki, azaz a tárgy kloridmentesítését desztillált vizes áztatással végezzük, és az eredménytől függően kerül alkalmazásra a benzotriazol módszer.

A ragasztások újbóli megbontásától eltekintettünk, ezért a védőbevonat eltávolítását nem acetonba merítéssel, hanem acetonos áttörléssel végeztük. A réz zöld színű korróziós termékeinek leoldásához elegendő volt pár perces Komplexon oldatos áztatás. A szárítás, majd zsirtalanítás után sor került a desztillált vízben való kloridmentesítésre, mely több napon keresztül, napi kétszeri vízcserevel történt. Minden egyes vízcsere után az előző oldatot kloridra vizsgáltuk, míg a negyedik nap után az eredmény negatív lett, illetve valószínűleg olyan kevés kloridot tartalmazott, mely mikro-kémiai teszttel már nem volt kimutatható. A tárgyat ekkor pára-kamra-próbának vetettük alá, és mivel 24 óra elteltével újra színes kivirágzást észleltünk rajta, a Komplexonos



15. kép. A restaurált kehely (Bicskei József felvétele).

<sup>34</sup> A benzotriazol rákkeltő hatású. Biztonsági adatlapját lásd: [https://www.applichem.com/fileadmin/datenblaetter/A4727\\_hu\\_HU.pdf](https://www.applichem.com/fileadmin/datenblaetter/A4727_hu_HU.pdf). (2017.01.13.).

kezelést, majd a kloridmentesítési eljárást megismételtük. Az újabb párákamra-próba során a negyedik nap után a tárgyon elváltozást nem észleltünk, a kehely kloridmentesítését befejezettnek tekintettük. Száradás után a tárgyat a korábban alkalmazott összetételű védőbevonattal<sup>35</sup> láttuk el.

A kloridmentesítés hatásossága leginkább utánkövetéssel mérhető, a tárgyon – megfelelő csomagolásban elhelyezve a klimatizált raktárban – két hónap eltelte után sem tapasztaltunk elváltozást, színes kivirágzást.

### Összegzés – az újratekezés veszélyei

Egy korábban már restaurált tárgy újratekése – anyag-nemtől függetlenül – mindig izgalmas és veszélyekkel teli feladat. Legtöbbször nem ismerjük az előző kezelés menetét, a felhasznált anyagokat, a restaurátor ekkor csak saját tapasztalatára és tudására támaszkodhat. Az avar kori kehely ebből a szempontból a ritka kivételek közé tartozik, a restaurátori dokumentáció hozzáférhető volt.

A tárgy újratekéséhez a kloridmentesítés hiánya az első kezelés alkalmával, valamint a nem megfelelő klimatikus körülmények vezettek. Ezzel a tanulmánnyal fel szeretnénk hívni a figyelmet, elsősorban a nem-restaurátor olvasók figyelmét arra, hogy, bár az újratekés alkalmával újabb információk kerülhetnek napvilágra a műtárgyról, ugyanakkor minden egyes kezeléssel a tárgyból elveszítünk egy kicsit, csökkentjük az anyag vastagságát, a tárgy tömegét.<sup>36</sup> Sok esetben ez a változás szemmel nem látható, de többszöri újratekés alkalmával a különbség már szembeszökő lehet.<sup>37</sup> A restaurálásnak minden esetben célja, hogy a műtárgyak fizikai fennmaradása a lehetőség szerinti minél huzamosabb ideig biztosítva legyen, bár ennek megvalósulását több tényező befolyásolhatja.

Mégis talán az egyik legfontosabb emberi tényező ezek közül az, ha a restaurálási terv elkészítése során minden érdekelt fél (régész, muzeológus, restaurátor stb.) meghatározza az adott tárggyal való terveit, elképzeléseit.

### IRODALOM

- BAKAINÉ PERJÉS Judit (1995): Az aquincumi orgona restaurálásának története. In: *Műtárgyvédelem* 24. pp. 129–134.
- GARAM Éva (2002): Avar kori fejedelmi és köznépi sírleletek kapcsolata a nagyszentmiklósi kincessel. In: *Az avarok aranya. A nagyszentmiklósi kincs*. Kovács Tibor (főszerk.), Garam Éva (szerk.). Magyar Nemzeti Múzeum, Helikon Kiadó, Budapest, pp. 81–111.
- JÁRÓ Márta (1991): *Klimatizáció, világítás és raktározás a múzeumokban*. Budapest.
- SÉD Gábor (1979): *Régészeti eredetű fémtárgyak tisztítása, konzerválása*. Budapest.
- Theophilus Presbyter (1986): *A különféle művességekről. Takács Vilmos bevezetőjével és jegyzeteivel*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- VIDA Tivadar (2003): A korai és a középkor. In: *Magyar régészet az ezredfordulón*. Visy Zsolt (főszerk.), Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Budapest, pp. 302–308.

*Tóth Eszter*

Fém-ötvös restaurátor művész  
Magyar Nemzeti Múzeum  
1088 Budapest, Múzeum krt. 14–16.  
E-mail: toth.eszter@hnm.hu

<sup>35</sup> A védőbevonat megegyezett az első restauráláskor használttal.

<sup>36</sup> A tárgy restaurálás előtti súlya nem ismert, tömege az első restaurálás után 32,282 gramm volt. A védőbevonat és a ragasztóanyag eltávolítása után az egyes elemek összsúlya 32,126 gramm volt. A kehely jelenlegi súlya 32,239 gramm. Látható, hogy nagyon kicsi súlyvesztéséről van szó, melyet értelemszerűen befolyásol a ragasztó mennyisége, a felvitt védőbevonat, az eltávolított korrózió, de a csökkenés tendenciája egyértelmű.

<sup>37</sup> Az egyik híres példa a sokadszori restaurátori kezelés hatására elfogyó műtárgynak az aquincumi víziorgona. A tárgy történetéről bővebben lásd: Bakainé Perjés Judit 1995. pp. 129–134.