

AVAR KORI FÉMLELETEK KEZELÉSÉNÉL SZERZETT TAPASZTALATOK

BEVEZETÉS

1979-ben Csabainé Dax Margit, a Bakonyi Múzeum régésze Várpalota térségében, Bántapusztán, a bánya közelében több mint 40 avar kori sirt tárt fel. A közel 300 lelet között a késő avarkorra jellemző tárgyak sorát találhatjuk — vegyes idejű szóródásban — övgarnitúrákat, vas-késeket, vas lószerszámokat, bronz lószerszám-díszeket, fülbevalókat, karkötőket stb. A temető bolygatott volt és korábban, még az avar időkben ki is raboltak néhány sirt.

A korróziós jelenségeket tárgyaló cikkek legtöbbje megemlíti, hogy a fémek korrózióját az az egyszerű tény okozza, miszerint természetesebb vegyület formájában megmaradniuk, ugyanis ez számukra az alacsonyabb energiaállapot. Fémeket csak energia közlésével nyerhetünk vegyületeikből, ércekből, kivéve a nemesfémeket, amelyek színezésként is előfordulnak. A múzeumi tárgyak legtöbbje erősen korrodált állapotban kerül a restaurátorműhelybe.

A talajból előkerült tárgyaknál számíthatunk nagyobb károsodásra. Különösen nagy gondot okoz a felületükön borítással, berakással díszített tárgyak kezelése a díszítés alatt kialakult korróziós termékek miatt.

A talajviszonyok jelentősen befolyásolják a sírokban talált fémek állapotát. A bántapusztai tárgyak korróziós szempontból kedvezőnek mondható talajviszonyok között voltak. Erősen nedves, apró kavicsos, tengeri üledékes, humusmentes talajba ásták a sírokat. Mélyebben víz-záró agyagréteget találunk. Feltételezés szerint csak a migráló, vándorló csapadékvíz érte a tárgyakat. Ez a körülmény okozhatta, hogy a vas-, illetve rézalapú tárgyak anyagát bomlástermékei által tovább pusztító, nehezen eltávolítható vas-, illetve réz-klorid nem alakulhatott ki a felületen (az ellenőrző kloridpróba negatív eredményt adott). Ennek alapján feltételeztük, hogy a felületen megőrzött korróziós réteg stabilitása kielégítő lesz konzerválás után is. A feltételezést igazolta a pára kamra vizsgálat, teljesen zárt, 100%-os páratartalmú térben. Egy már kezelt, letisztított tárgy egy réteg konzerváló anyaggal bevonna, mintegy 10 napos (240 órás) pára kamrás vizsgálat alatt — mikroszkóp alatt is vizsgálva — semmilyen elváltozást sem mutatott.

Ilyen nagymennyiségű tárgy kezelésekor lényeges a pontos dokumentáció. A jól vezetett kezelési napló sok segítséget nyújt a feldolgozást

végző régész számára. Az ásatásról beérkező tárgyakat sírok szerint csoportosítottuk, ilyen sorrendbe kerültek a kezelési naplóba, (valamint leletszám szerint sorrendbe szedve), ahol az adatok mellett az első megfigyeléseket is rögzítettük. A kezelés előtt munkafotókat készítettünk a tárgyról, legtöbbször már a kezelési szám szerepelt a fotón (a feltárás után közvetlenül készültek előzetes felvételek is, fontos, esetleg később már nem rögzíthető állapotokról). A kezelés folyamatát, főleg színes korróziótermékeket tartalmazó réztárgyaknál, menetközben színes diafelvételeken is rögzítettük, a fekete-fehér felvételeken túl mintegy 200 db színes diafelvétel is készült. (Évkönyvünkben technikai okok miatt színes felvételek közlésére nincs mód.) Fotóztuk kezelés közben az olyan részeket is, amelyek később már többé nem voltak láthatók, vagy kénytelenek voltunk eltávolítani. Természetesen a kezeléseket befejezése után is készítettünk dokumentációs fotókat.

A kezelési folyamatok rögzítése, részletes leírása nemcsak hasznos, de kötelessége is a restaurátornak. Ilyen leleteknél, amikor lehetőség van több tárgy egyidejű kezelésére, rendkívül hasznos azonnal rögzíteni minden mozzanatot, a vegyszerek sorrendjét, koncentrációját stb. A naplószerűen vezetett leírásból, a kezelési számok alapján később pontosan rekonstruálni lehet az egész folyamatot.

A következőkben a leletegyüttes kezelésénél szerzett tapasztalatok egy részét adjuk közre, amelynek az egyik fő célja felhívni a figyelmet a kezelés előtti anyagvizsgálatok jelentőségére, valamint a kezelés módjának mindenkor alapos megfontolására. A másik cél felhívni a figyelmet az ésszerű, előrelátó kételkedésre, amely mindenkor a kezelés belátható következményeit is fontolóra veszi.

VASTÁRGYAK KEZELÉSE

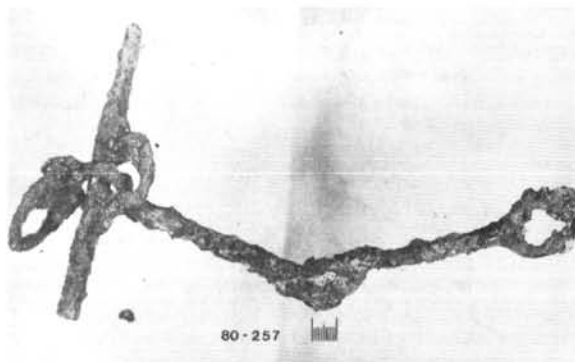
A leletegyüttesre jellemzően vascsatok, vas-karikák, zablák fordultak elő a sírokban. Ezek állapota változó volt. A vascsatok, karikák jó része már teljesen átkorrodálódott, és sokszor a tárgy formáját a rücskös „rozsdabunda” alatt is csak a magnetites jellegű oxid őrizte.

A lúgos (NaOH) főzés elősegíti a szennyeződések, a felesleges részek mechanikai lebontását (2–3% -os oldat). Ebben az esetben, amint a be-

vezetőben már szó volt róla, a kloridtartalom minimális volta gyorsította a kezelést. A mechanikai tisztítás befejezése után kálium-bikromátos ($K_2Cr_2O_7$) desztillált vízben (0,5–2% töménységű) semlegesítettük a tárgyakat, melyen az alapos szárítás után, amit óvatosan kellett elvégezni, mert pl. a vasmag nélküli tárgyak a gyors szárításnál hajlamosak a vetemedésre, forró 10%-os foszforsavba mártottuk a tárgyakat, ezt újabb szárítás követte előzetes alapos öblítés után, eltávolítva a savmaradékokat. Ha a felület esztétikai megjelenése indokolta, akkor melegen, csersavval is kezeltük.¹

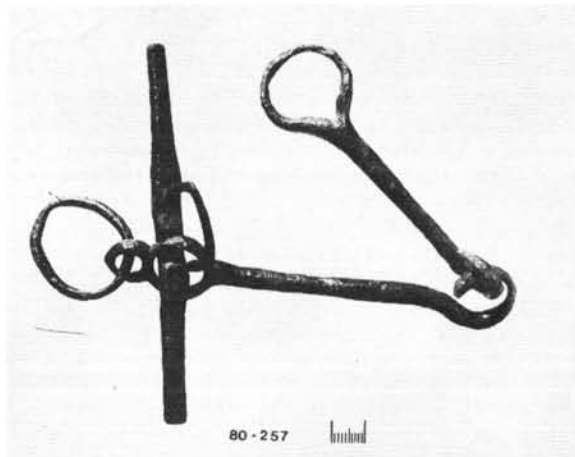
A törött, hiányos tárgyak ragasztására, kiegészítésére később térünk vissza.

A teljes száradás után, még melegen, hig Akrilán oldatos átitatás következett (a konzerváló oldat készítésére is visszatérünk) több rétegben, mindig töményítve az oldatot, vigyázva arra, hogy a kisebb lyukak és rések felett ne képezhessen hidat a műanyag, mivel az tükröződésével megváltoztathatja a tárgy kellemes megjelenését. Az átitatás után a tárgy esetleges kellemetlen megjelenését viasszal megváltoztathat-



1. ábra. Vaszabla kezelés előtt

Fig. 1. Iron snaffle before treatment



2. ábra. A vaszabla kezelés, konzerválás után

Fig. 2. Iron snaffle after treatment and conservation

juk. Műhelyünk benzines NDK gyártmányú korróziós védőviaszt használ, de házilag is előállítható.² A konzervált tárgyra vékonyan felvitt viaszt az oldószer elpárolgása után puha kefével és ruhával políroztuk fel.

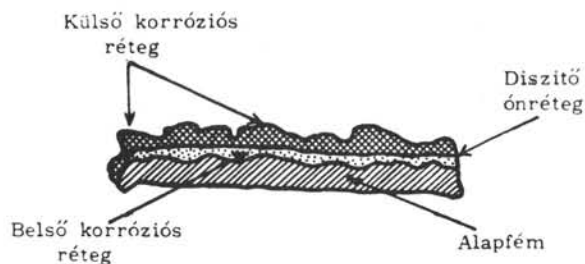
Az 1. és a 2. ábra a 80–257 kezelési számú vaszablát mutatja. A kezdeti, előzetes kezelések alapján elektrokémiai tisztítást alkalmaztunk. Az ilyen jellegű több darabból összekovácsolt tárgyaknál az egyes vasrozsdával izolált részek elektromos összeköttetésének megteremtése jelent gondot. Sokszor megtévesztő a magnetites korróziótermék fémes csillogása, keménysége, ilyenkor addig kell vékony reszelővel óvatosan reszelni a felületi korróziós termékreteget, amíg az ezüstösen csillogó vasmagot el nem érjük. Az 1–2% töménységű nátrium-hidroxid oldatban kis áramerősség mellett, lassú elektrolizissal, megfelelő eredményt értünk el a katódos fém-tisztítási módszerrel. A felületről leváló, vagy lándzsával, kefével könnyen eltávolítható részekről megszabadítottuk a tárgyat. Az elektrolízis után alaposan le kellett kefélni a fémfelületen lerakódott fekete szennyeződést, majd a már említett semlegesítés után (itt különösen fontos a kálium-bikromátos inhibálás, mert így elkerülhetjük, hogy a megtisztított fémfelületen a desztillált vízben futórozsdá keletkezzen) 10% töménységű foszforsavban, melegen passziváltuk a felületet. Amikor a felületről minden korrózióterméket el tudtunk távolítani, akkor a foszforsavas passziválás után nem öblítettük le a tárgyat, hanem igen alaposan leitatattuk a foszforsavmaradékot szárítás előtt. Csersavval megfelelő színűre alakítottuk a vasfelületet, majd mivel korróziótermék nem maradt a tárgyon, korróziós védőviasszal végeztük a konzerválást. (A tárgy még meleg volt, így a kitágult pórusokba behúzódott a védőviasz lehűlés után.) A viasz teljes száradása után puha kefével és ruhával políroztuk fel a felületet.

ÓNOZOTT BRONZTÁRGYAK KEZELÉSE

Mindig probléma volt azoknak a fémtárgyaknak a kezelése, amelyeken egy másik fém bevonatát használták díszítésül. A római és avar kori bronztárgyak között gyakran fordul elő ilyen. Eddig általában ezüstözött vagy aranyozott tárgyakról esett csak szó, az ónnal bevont bronztárgyakra sem a restaurálási, sem a régészeti irodalomban nem fordítottak különösebb figyelmet.

Felmerült, hogy a felületi szürke réteg ónban dús korróziós termék. Ez a bevonat azonban mindig annyira egyenletes és legtöbbször csak a tárgy díszes oldalát fedte, hogy el kellett fogadnunk; a tárgyakat készítésükkor ónozták.

A közelmúltban a gyakorlatban győződhettünk meg arról, hogy tűzi úton elő lehet állítani hasonló, néhány mikron vastagságú réteget. A nagyvásonyi kiállítási rézműves műhelyben egy rézműves mester bemutatta ezt a technikát. Bebizonyosodott, hogy a már jól tapadó és a tárgyat teljesen befutó olvadt ónt még melegen,



3. ábra. A tárgyon kialakult réteg szerkezete

Fig. 3. Structure of layers formed on the surface

kóccal vagy vászondarabbal letörölve igen fényes, ragyogó diszitó réteget lehet előállítani.

A bevonat később bizonyos mértékű védelmet is nyújt a föld alá került tárgyaknak. Az alatta kialakuló korróziós réteg egyenletesebb és összefüggőbb. A talajból származó szennyeződések és a felületre ráakadó egyéb korróziótermékek az alattuk levő rétegekkel együttesen szendvicsszerű rétegződést hoznak létre.

Az alapötövet felett viszonylag tömör, de leporlódásra, lepattogzódásra hajlamos réteg található, éfelett van a diszitó fémbevonat. Ez gyakorlatilag a tárgy eredeti felülete. A korróziótermékek térfogata nagyobb, mint az ötvözeté, ezért a tárgy felszíne kissé megduzzadt. A diszitó fémréteg felett a legkülönbözőbb vastagságú és színű réz, vaskorróziós termékek és ásványi szennyeződések találhatók.

Ha a restaurálási alapelveket figyelembe vesszük, etikailag csak akkor egyértelműen megfelelő a munkánk, ha az említett vékony fémréteget is megmentjük. Folyamatos kémiai kezelést vagy elektrokémiai tisztítást, ultrahangos készüléket itt nem alkalmazhatunk. Az alábbiakban azokat a módszereket ismertetjük, amelyekkel a talajból előkerült, bevonatos avar kori bronztárgyakat kezelhetjük.

A bántapusztai bronztárgyak jelentős részét, a szíjvégeket, övvereteket, övforgókat, lószerszámdiszket, gyűrűket és karkötőket ezüstösen fénylő fémbevonattal diszitették. Restaurátor műhelyünkben csak tájékozódó vizsgálatok elvégzésére van mód (cseppelemzéssel) annak eldöntésére, hogy ez a bevonat ezüst vagy ón. A rendelkezésre álló ónvizsgálati módszereket el kellett vetni, mivel a bronz alapötvet maga is jelentős mennyiségű ónt tartalmaz, tehát ónra vizsgálva, mindenkor pozitív eredményt kaphatunk, még ezüst réteg esetén is. Ezért az ezüstvizsgálatot választva az ún. ezüst kémszerrel dolgoztunk.³

A felszabadított fémbevonat felületére csepentett reagens változatlan marad, ha ónréteg fedi a tárgyat.

A kémszer kénsavtartalma enyhe gázfejlődéssel oldja a felületet, ezért a reagens cseppjét hamar el kellett távolítani, desztillált vízzel és közömbösítő oldattal le kellett mosni, mert csak így kerülhettük el, hogy foltot hagyunk a tárgy felületén. A reagenscsepp szétfolyását megaka-

dályozhatjuk, ha a vizsgált felület környékét levédjük (pl. viasszal). A cseppet kapillárisal mikroszkóp alatt vittük fel a felületre.

Szerencsés véletlen, hogy Költő László régész, vegyész-mérnök, a restaurálással egyidőben végezte műszeres fémvizsgálatait, többek között ennek a temetőnek a tárgyain is. Előfordult olyan eset is például, hogy az egyik díszes lószerszám-börveret felületén az ezüstpróba pozitív volt. A későbbi műszeres vizsgálat kimutatta, hogy mégis ónnal vonták be, de maga az alapötvet olyan jelentős mennyiségű ezüstöt tartalmazott, hogy az pozitív reakciót adott a felületen. Ez az eset is megerősíti a mindenkori anyagvizsgálatok jelentőségét. Munkánk színvonala és hitelessége nagymértékben megnőne, ha bizonyos tárgyak műszeres vizsgálatát a kezelése megkezdése előtt el lehetne végezni, illetve elvégeztetni.

Az egész leletegyüttes kezelésénél az okozta a legnagyobb gondot, hogy az általunk eddig ismert és alkalmazott kezelőszerek többsége, még rövid idejű használatuk esetén is túlságosan fel-lazította azt a korróziós réteget, amelyen a számunkra fontos ón fekszik. Ezt figyelembe véve annak ellenére, hogy az ón lúgra érzékeny, az ammóniás kálium-karbonát oldatot választottuk kezelőszerrül. Az oldat ugyanis a felületen levő vegyületeket lazítja fel először.



4. ábra. Sztereomikroszkóp a használt eszközökkel

Fig. 4. Stereoscope with the tools used

A másik régóta ismert gond, hogy az előtűnő fényes ónréteg igen hamar beszűkül, és egy nehezen vagy egyáltalán el nem távolítható réteg keletkezik rajta. Ez akkor is bekövetkezik, ha az ammóniás kálium-karbonát oldatban sokáig hagyjuk a tárgyat. Ezért az a legcélravezetőbb, ha a felszabadult fényes ónréteget, rövid szárítás után, azonnal levédjük, pl. 3% -os Paraloid oldattal (az általunk alkalmazott, módosított oldószerkeverék leírását ld. a 4. sz. jegyzetben!) és ezután folytatjuk a vegyszeres kezelést mindaddig, amíg szükséges. Indokolt esetben a védendő felületre még töményebb polibutil-metil-metakrilátot is felvihetünk (toluolban oldva).

A felület felszabadítása hosszú időt vett igénybe. A kezelőoldatos áztatással meg-megszakított mechanikai tisztítás sokszor órákig is eltartott a mikroszkóp alatt. (NDK gyártmányú binokuláris sztereoszkópot használtunk, amelynek a nagyítása 4-szeres volt.) A legmegfelelőbb mechanikai szerszámnak az ún. Graefe-féle szemészeti kést tartottuk.

A mechanikai tisztítás közben Paraloid oldattal kissé átitatva a tárgyat, az ön alatt levő korróziós réteget a műanyag összefogta, tömörítette, és a kezelőszer lazító hatását is fékezte. Az ideiglenes védőréteg leoldásához az előzőekben említett oldószerkeveréket alkalmaztuk kloroformot hozzáadva. A korróziótermékek és a szennyeződések eltávolítása könnyebb, ha a tisztítandó felületet megnedvesítjük. A desztillált víz azonban nem jöhet számításba, mert utána nehezen tudjuk kiszáritani a tárgyat, amikor újra le akarjuk védeni. A víz legtöbb esetben nem is nedvesíti a felületet vagy csak nehezen. Ezért olyan keveréket kellett készíteni a nedvesítéshez, amelyben 1 : 1 arányban szerepelt víz és acetone és még néhány milliliter diacetonalkohol, ami a gyors száradást, illetve a párolgást igen jól késleltette, valamint az ásványi szennyeződések eltávolítását gyorsítottuk kevés Mavacid ED4 hozzáadásával. (A Mavacid ED4 a textiliparban kalcium- és magnéziumsók, illetve ionok lekötésére használt ioncserélő.) Ez a nedvesítőszer a Mavacid ED4-en keresztül elősegítette a rézsók fellazulását is.

A mechanikai tisztítási folyamatok után és a konzerválás előtt desztillált vízben és acetoneban öblítettük a tárgyat, majd hajszáritóval szárítottuk. A kiméletes szárítás azért volt fontos, mert a fém és a rajta levő korróziós réteg az ön alatt más hőtágulási együtthatóval rendelkezik, és gyors hőmérsékleti változások miatt megrepedezhet, lepereg a nagy nehézségek árán megtisztított felületi ónréteg.

Amikor nem volt lehetőség a végső konzerválásra vagy félbe kellett szakítani a tárgy kezelését, akkor egy réteg Paraloid (3%) oldat biztosította a védelmet. A teljes konzerválást kétszer híg, majd töményebb Akrilán poliakrilát oldattal végeztük. Oldószer a már említett toluol-aceton-diacetonalkohol keverék volt, továbbá kb. 10% — acetoneban oldott — polivinil-butirál is került a konzerválószerhez. A teljes száradás után 1—2 nap múlva a tárgyat benzines viaszréteggel kezeltük, (NDK gyártmány) mivel a műanyag védőréteg túlságosan fénylett. A viasz felpolirozásakor a felületen megőrzött ónréteg valóságos előhívódott.

Korábban már szó volt róla, hogy az ónréteg az óvatos tisztítás ellenére hamar beszűkül és elveszti fényét, ezért olyan redukálószer kereszünk, amellyel újra fényessé lehet tenni.

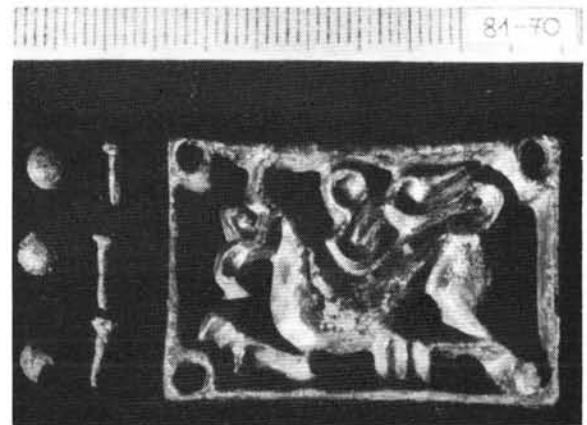
Sajnos, ez ideig nem sikerült ilyet találni, csak mechanikai úton lehetett kissé felpolirozni a felületet. Erre a célra a fogászoknál használt polírozó gumikorong alkalmas, amelynél a gumiba finom csiszolóport ágyaztak (többféle finomságú létezik). A fogászati fűrőgépet erre a célra nem lehet használni, az erősen tagolt felületekhez nem lehet hozzáférni vele, és lassú fordulaton is fennáll az a veszély, hogy a forgó korong leszedi az ónréteget. A gumikorongot ezért megfelelő alakúra vágtuk, a végét kifaragtuk, töltőceruzába fogtuk, az önfelületet mikroszkóp alatt políroztuk fel.

A megfelelő redukálószer kiválasztására történt kísérleteink során az aszkorbinsav (C-vitamin), az invertcukor (szőlőcukor), és az eddig ismert és gyakran használt szerek mindegyike erősen fellazította az alsó, ónréteg alatti korróziós



5. ábra. Griffes övveret kezelés előtt

Fig. 5. Griffin ornamented mounting before treatment



6. ábra. A griffes veret kezelés után

Fig. 6. Griffin ornamented mounting after treatment

termékeket, és az ön még jobban beszürkült. Ebben az időben használták munkatársaim a szorbitot könyvbőr likkerezőszerhez.⁵ Ennek 10% töménységű oldatában áztattam hidegen kísérletképp az egyik griffmadaras veretet, amelynek felületén sok vasozsda-lerakódás is volt, mert a csüngörést vastüskével erősítették fel. (A ráakódás eltávolítása sok nehézséget okozott keménysége miatt.) Egy nap múlva (természetesen állandó ellenőrzés mellett) az ónrétegen semmi változás nem történt, az oldat sem színeződött, az ön alatti réteg sem lazult, viszont a felületen levő, eddig kemény vasszennyeződést könnyedén el lehetett távolítani. Ez a felismerés később is segítséget nyújtott, mivel más tárgyaknál is előfordult vasszennyeződés. Kétségtelenül lassan hat, de kiméli a többi megőrzendő vegyületet.

Egy mástípusú griffes övveret felületén viszonylag ép formában maradt meg az ónozás, ragyogóbb, talán vastagabb is volt. Tisztítása már rövid idejű ammóniás kálium-karbonátos kezelés után is eredményes volt. A hátoldalon vastag és színes volt a korróziós réteg. Ezt több tárgynál vastagsága ellenére is a fém felületén hagytuk, mert szemmel láthatólag a tárgy eredeti felületét őrizte. Ha meggyőződünk róla, hogy a színes réteg stabil (párakamrás vizsgálat), bizonyos esetekben el kell fogadnunk ezt a kompromisszumot, hiszen ezáltal marad hiteles a tárgy, az eredeti felületet őrizzük meg.

Hasonló kezelést kapott a 81–70 kezelési számú griffes veret is, amely az 5. és 6. ábrán látható.

Ezen veretek érdekessége a szegecsek fejére ónnal forrasztott kupak, alattuk bőséges mennyiségű korróziótermékkel. Az egyik ilyen veretnél, amelynek mind a négy kupakja megmaradt, vizsgálatra mintát vettünk a forraszból. A vizsgálat eredménye hasznos lehet a feldolgozást végző régész számára.

A 81–75 kezelési számú nagy szíjvég kezelése az előbbieken leírt módon történt, és igen hosszú időt vett igénybe.

Néhány esetben a tárgyak összetörve és teljesen szétszóródva voltak a sírokban, a darabok összekorrodálva, esetleg textilmaradványokkal (ilyenkor a fémsók tartják meg a textil vázát).

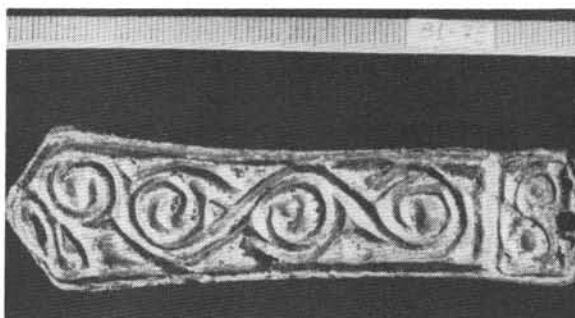
A rákorrodálódott textilmaradvány miatt a kezelés nagy türelmet igényelt. A leválasztott textilmaradványt csak mint fémsót vehetjük figyelembe, kezelését is ennek megfelelően kell elvégezni. A 11–15. ábrák a töredékeket mutatják kezelés előtt és szétválasztás után, illetve kezelve és összeragasztva. Ezek a bronztárgyak is ónozva voltak, konzerválásuk az előbbieken leírtak szerint történt.

Ebben a sorozatban volt olyan tárgy is, amelynél már a korróziótermék megjelenéséből lehetett látni, a fémfelület erősen károsodott és az ónréteg is teljesen átalakult. Ilyen esetben sem lehetett teljesen eltávolítani a fémről az összes korróziós terméket, mert így még valamennyit meg lehetett őrizni az eredeti fémfelszínből. 20% töménységű hidroxil-amin-hidroszulfát oldatban



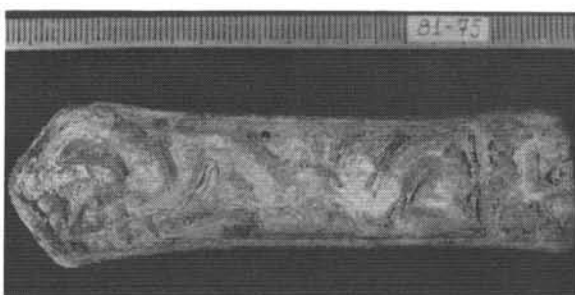
7. ábra. A nagy szíjvég A oldala kezelés előtt

Fig. 7. Large tin-coated belt-end before treatment, side A



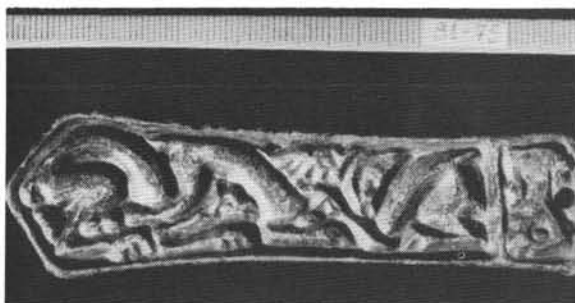
8. ábra. A nagy szíjvég A oldala kezelés után

Fig. 8. Large tin-coated belt-end after treatment, side A



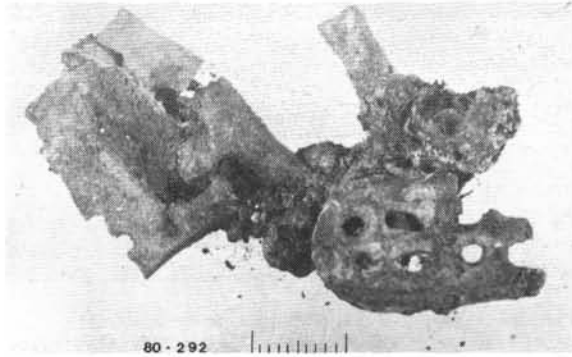
9. ábra. A nagy szíjvég B oldala kezelés előtt

Fig. 9. Large tin-coated belt-end before treatment, side B



10. ábra. A nagy szíjvég B oldala kezelés után

Fig. 10. Large tin-coated belt-end after treatment, side B



11. ábra. Tárgytöredékek, textilmaradványokkal, kezelés előtt

Fig. 11. Object fragments with textile remains on the surface before treatment



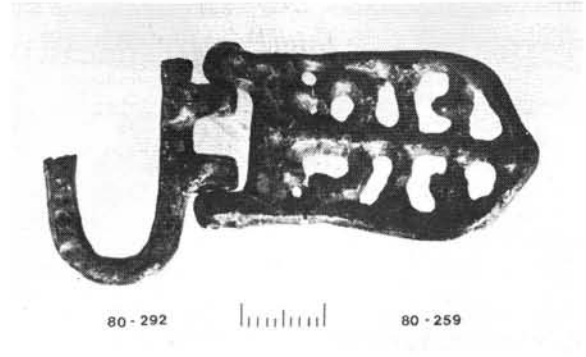
12. ábra. Kis szíjvégtöredék, kezelés előtt

Fig. 12. A fragment of a small belt-end before treatment



13. ábra. Csát töredéke, kezelés előtt

Fig. 13. A fragment of a belt buckle before treatment



14. ábra. Ónozott bronzcsat töredékeiből összeragasztva, kezelés után

Fig. 14. Tin-coated bronze belt-buckle assembled from its fragments, after treatment

kezelve, ismerve a vegyszer erős redukáló hatását, nem sikerült jobb eredményt elérni, az ónréteget már nem sikerült visszaredukálni. Konzerválás után azonban a tárgy megjelenése megfelelő volt.

Néhány tárgy felületén még fényes, jó állapotú volt az ón, és csak kevés szennyeződés fedte, viszont alatta a korróziós réteg rendkívül vastag, néhol 1,5–2,0 mm volt. Ezeket igen rövid ideig kezeltük a már említett hidroxil-amin-hidroszulfát oldatban, felváltva, töményebb, semleges, 30%-os EDTE Na₂ oldattal. A tárgyakat azonnal öblíteni és szárítani kellett, mechanikai úton eltávolítva a szennyeződéseket. A kezelőszereket ecsettel lehetett csak felvinni, vagy finomabb papírvattát átítatva, tamponálva. A további kezelés és a konzerválásuk a már leírtak szerint történt.

RESTAURÁLÁS ÉS KIEGÉSZÍTÉS

A leletegyüttes vastárgyainak többsége törött állapotban került elő, illetve a kezelés közben a kovácsolási helyeken szétváltak. Ezek ragasztása rendkívül fontos kezelés közben is, mivel később leválhatnak egészen kis darabok a törési felületről, ami az újraellesztésüket már nem teszi lehetővé. Kezelés közben ezért Vinikor lakkal védjük (Budalakk termék, krómfelületek védelmére) a törési felületeket, mert tapasztalatunk szerint az epoxi vagy más típusú ragasztók többsége a lúgos főzés közben elválik, a tárgyak szétessenek. A kezelés befejeztével ezt a lakkot lefejtjük a felületekről. A teljes kezelés után már képkomponensű UHU Plus szintelen epoxigyantával ragasztottuk a tárgyakat. Az apró darabok egymás utáni illesztése nehezen megoldható, hosszadalmas kivárni a ragasztó 8–10 órás kötési idejét. Ahol ezt a tárgy engedi, ott 100–150 °C hőmérsékleten végezve a ragasztást, a kötési idő akár 10 percre is lerövidülhet. A legjobb, ha rendelkezünk 5 perces kötési gyorsragasztóval.⁶

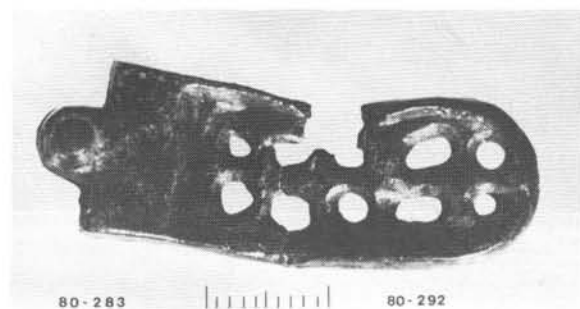
A ragasztási felületeket fogorvosi fűrővel csi-

szoltuk össze és erre vékony rétegben színes földfestékkel, grafittal és kevés színezékkel töltött Duracrolt vittünk fel, amelynek megjelenése jól igazodott a vastárgyak színéhez. Ahol nagyobb felületet kellett pótolni, ott a kiegészítő anyag alá erős epoxigyanta hidakat építettünk be. Ez növelte a tárgyak stabilitását. (A lecsiszolt, a tárgyhoz igazított Duracrol felületet ugyanúgy lehet kezelni, mint a tárgyat.)

A leletek között több ezüstitárgy is előfordult, többségük fülbevaló. Ezek a gömb- vagy cseppformájú tárgyak, vagy már törötten kerültek be, vagy kezelés közben váltak szét, minden gondosság ellenére.

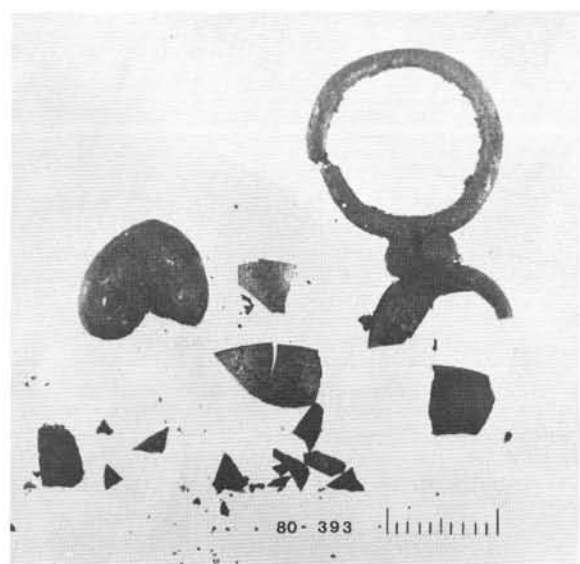
A 80—393 kezelési számú ezüstitülbevaló-töredékek a 16. ábrán látható módon kerültek elő a sírból. Az ilyen ezüst darabkák mindegyikét gondosan meg kell őrizni és mikroszkóp alatt szabad csak óvatosan tisztítani, mivel ezek újra összeil-

leszthetők. Először is ragasztóval (NICROBOND cyanoacrilát ragasztó), szintén mikroszkóp alatt, óvatosan élberagasztottuk a darabokat, ezután már közvetlenül lehet a felületre felvinni a Bedacryl ragasztót (polibutylmetakrilát, benzolhomológokban oldva), erre a felület méretére tépett japán papírdarabot helyeztünk, szerszámmal a törési felületre simítottuk. A ragasztó teljes száradása után újabb darabokat illeszthetünk össze. A felvételeken látható fülbevalót két félgömbből forrasztották össze, így azokat külön-külön lehetett összeragasztani először darabjaiból, majd az egyik félgömb belsejében a japán papírcsikot magasabban hagyva illesztettük össze a két felet, szintén Bedacryl-t használva ragasztásra. A hiányzó darabok helyére belülről, még összeragasztás előtt japán papírból alapot készítettünk, amit szintén át kell itatni Bedacryl-lal. Erre a felületre kentük fel a grafitport (esetleg fémpigmenttel és



15. ábra. Kis szíjvég összeragasztva, ónozott, kezelés után

Fig. 15. Small tin-coated belt-end assembled, after treatment



16. ábra. Gömbalakú ezüst fülbevaló kezelés és ragasztás előtt

Fig. 16. Spherical silver earring before treatment



17. ábra. Az ezüst fülbevaló kezelés után

Fig. 17. Silver earring after assemblage and treatment

más színezőanyaggal töltött Bedacryl vagy Kalloplastot is lehet használni). Száradás, ill. kötés után ennek felületét megcsiszoltuk, ezután óvatosan konzerváltuk az egész tárgyat, vigyázva, hogy a konzerváló anyag oldószere ne oldja fel a ragasztásokat és a kiegészítéseket.

Ezzel a módszerrel (élberagasztás + Bedacryl

ragasztó + japán papírerősítés) papírvékonyaságú bronzleleteket, vékony lemezeket, az ezüsthöz hasonlóan, olyan erőssé lehet tenni, hogy a későbbi kezeléseket is könnyedén el lehet végezni rajtuk. A 17. ábra a már kész ezüst fülbevalót mutatja.

JEGYZETEK

1. Desztillált vízben oldva 2–5% töménységű csersav oldatot készítettünk, amelyet 1:1 arányban acetonnal hígítottunk, miáltal az oldat jobban nedvesítette a tárgyakat, különösen a foszfátzott felületeket.
2. Finomított paraffinhoz, valamivel kevesebb mint 1:1 arányban olvasztott méhviaszt kevertünk. Ezt visszahűtve, de még mindig melegen, állandó keverés közben benzinnel hígítottuk. A benzinnel mennyiségét tesztes szerint változtathatjuk. A meleg viaszkeverékhez a benzint elszívó fülkében adagoltuk, mivel ilyenkor fokozottabb a tűzveszély.
3. A Pallai-féle Ötvösművészet c. könyv alapján az ezüst kémszer 100 ml-re — deszt. vízben — 6–8 cm³ tömény kénsavat (H₂SO₄) és 10 g kálium-bikromátot (K₂Cr₂O₇) tartalmaz, először a bikromátot kell oldani.
4. Másutt a Paraloidot toluol és aceton keverékében oldják, ezt annyiban módosítottuk, hogy 75% toluolt, 20% acetont és 5% diacetonalkoholt kevertünk össze. A diacetonalkoholt késlelteti a párolgást, elősegíti a műanyag oldat terülését a tárgyon.
5. A szorbít hatértékű alkohol fehér por formájában, amelynek optikailag jobbra vagy balra forgató változata is létezik, és az aszkorbinsav-gyártás kiindulási anyaga. Élelmiszerboltban kapható, olcsó, a cukorbetegre édesítésre használják, 1% szacharint is tartalmaz. NDK gyártmány.
6. Az ötperces gyorsragasztók beszerzése nem megoldott (pl. POWER PACK, BRITFIX, UHU típusú). Az Araldit rapid fehérrel töltött kétkomponensű epoxigyanta kötési szilárdsága tapasztalatunk szerint apró fémtárgyak ragasztásánál nem volt megfelelő.

IRODALOM

- JÁNOSKA PÉTER: Avar kori ónozott bronzok kezelése c. cikk alapján. (Az eredeti előadás a III. nemzetközi restaurátor konferencián hangzott el Veszprémben 1981-ben.) MRMK kiadvány, (1982) 88–92.
- KOLTÓ LÁSZLÓ: Későavar bronzöntvények bevonatainak vizsgálata röntgenemissziós analízissel. (Az eredeti előadás a III. nemzetközi restaurátor konferencián hangzott el Veszprémben 1981-ben.) MRMK kiadvány, (1982) 120–133.
- PALLAI SÁNDOR: Ötvösművészet, Műszaki KK, (Bp., 1972) 45.
- SCHLÄGER KÁROLYNÉ: A múzeumi fém műtárgyak állagvédelme, Múzeumi Műtárgyvédelem 1, (1970) 15–127.
- SZABÓ ZOLTÁN: A rézből, rézötözetből és ezüsből készült műtárgyak kémiai tisztítása, Múzeumi Műtárgyvédelem 2, (1975) 83–102.
- T. BALÁZSY ÁGNES: Műanyagok a műtárgyvédelemben, MRMK. (Bp., 1978) Magyar Képzőművészeti Főiskola jegyzete

PÉTER JÁNOSKA

EXPERIENCES IN THE TREATMENT OF METAL FINDS OF THE AVAR AGE

In 1979 Margit Dax, archeologist of the Bakony Museum, discovered at Bántapuszta, near Várpalota, more than 40 graves of the Avar age. Among the almost 300 finds there were objects characteristic of the late Avar age, including belt sets, iron knives iron harness, bronze harness decorations, ear-rings, bracelets etc. A fragment of the experiences gained during the joined treatment of the finds is published, the main objective of which is to draw the attention to the significance of the study of materials before treatment and to the thorough consideration of the current method of treatment.

Special care is taken of the treatment of those bronze objects, almost all of which were embellished with tinning. It is important to draw the attention because up till now neither in the restoration nor in the archeological literature was special note taken of them and the opinion was divided as to the origin of the silvery

layer covering the objects. The preliminary filter paper analyses were confirmed by later tests carried out with apparatus and thus it became clear that the objects were originally decorated by tinning and during treatment this thin layer must also be saved as it represents the original surface of the object. The treatment was hampered by the corrosion layer lying under the tin layer whose stability is crucial after the conservation of the object because it cannot be removed. The supervision of the stabilization of the corrosion layer was performed by vapour chamber test.

For the reassembling of the thin and broken silver objects found among the finds cyanoacrylate glue was used to glue in the edge and then tissue was put on the glued surfaces from within by Dedacryl. The method applied to reinforce the thin objects is also suitable for the reinforcement of other bronze plate fractions.