
MÚTÁRGYVÉDELEM

KÉT RÓMAI KORI BRONZ DOBOZKA AZ AQUINCUMI MÚZEUMBAN

A Budapesti Történeti Múzeum Aquincumi Múzeuma két római kori rekeszes bronz dobozkát őriz¹ (Ltsz.: 50.313, 50.314) A tárgyak 1942-es állapotát az 1. sz. képen láthatjuk.

1. (Ltsz.: 50.313)

h: 12,5 cm

sz: 7,3 cm

m: 2,2 cm

2. (Ltsz.: 50.314)

h: 10 cm

sz: 5,5 cm

m: 2 cm

A nagyobb dobozka öt részre osztott, melyeket apró fedélkék zárnak be. A fedélkék lapján trébelt vonaldíszítés, szélein pedig apró reszelt vonalkázás látható. Az egyik kis fedél hiányzik. Restaurálás közben derült ki, hogy csúsztatható fedéllel záródik.

A kisebb doboz működésében megegyezik az előzővel, szerkezetében azonban különbségek mutatkoznak. A nagyobb doboz fedélkéi egyszerűbben nyílnak, mert itt a fedéllemezről kiképzett két kis nyúlvány illeszkedik a hozzátartozó rekeszfalon ütött lyukakba. A kisebb dobozokban viszont a fedélkék, a forrasztási nyomok tanúsága szerint zsanérozással működnek. Eredeti zsanérdarab nem maradt meg. Más a dobozok fedélcsúszkájának kialakítása is. A nagyobbban az oldallemezekhez külön kis lemezeket forrasztottak a csúszka részére. A kisebbnél ezt az oldallemezek félgömbölyűen behajlított felső részéből alakították ki.

Restaurálás

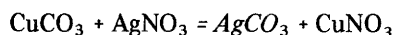
A dobozok a korróziós termékkel együtt cerezinnel voltak átitatva. Az egyes lemezrészecskék pedig vastag papírlemezre, vörösrézdróttal voltak erősítve. (1. kép) Így az eredeti lemezek erősen megrongálódtak, rajtuk az átszúrások helyén apró lyukak voltak. Korrózióból származó hiány a nagyobb méretű dobozokban a fedélén a kisebb méretűnek az alján és az oldallemezein található. Hiányzik a nagyobb méretű doboz egyik belső fedélkéje, oldallemeze és két oldalról a fedélcsúsztató lemez. (2–3. kép)

Tisztítás: Az első nagy problémát a cerezin kioldása jelentette. A cerezin fehér szagtalan anyag, mely fizikai tulajdonságaiban hasonlít a méhviaszhoz. Nagymolekulájú paraffin származék. Nem avasodik, vízben oldhatatlan. Éterben, kloroformban, benzinnel oldódik, zsírokkal, olajokkal, viaszokkal és cetvelővel egyöntetű tömeggé olvasztható össze. Melegen gyúrható, képlékeny, összetapad anélkül, hogy ragacos lenne. Op: 60–80°C. Ezt az anyagot először úgy próbáltam kioldani, hogy a dobozok részeit vízben felforraltam, közben a melegtől megolvadt a cerezin, majd amikor a víz kihűlt, a tetején meg-

fagyott cerezint maradéktalanul leszedtem. Újra vízben felforraltam. Ezt ismételttem mindaddig, míg a cerezin már csak igen vékony rétegben, alig-alig volt látható a kihűlt víz tetején. Ezután egy hétig naponta többször változtatva benzinnel áztattam. Mikor a tárgyakból elszívó alatt papírvattán a benzinnel teljesen elpárolgott, ismét kifőztem desztillált vízben. Ezután próbáltam megvizsgálni a korrózió összetételét, hogy a tisztítás megfelelő módját kiválaszthassam. A tárgyak felületének különböző részeiről éles szikével korróziós termékeket kapartam le.

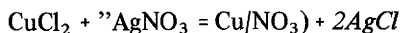
A korrózió vizsgálata: A dobozokban a földben kialakuló elektrokémiai bomlás hatására többmolekulás korróziós réteg alakult ki. A tárgy anyagából adódóan, annak felületén az oldófém, a réz vegyületei látszottak, mert az ötvözetben az fordul elő nagyobb atomszázalékban. A színes rézvegyületek közül a talajban, legnagyobb mennyiségben karbonátok alakulnak ki. A szép kékeszöld színéről szabad szemmel is megkülönböztethető bázisos rézkarbonát, a malachit ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$), és a ritkábban előforduló kékesebb színű, szintén bázikus jellegű azurit ($2\text{CuCO}_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$). A két rézkarbonát összefüggő kristályos réteget alkot a bronz felületén. A földben kialakuló korróziós termékek közül a karbonátok után mennyiségileg a kloridok kialakulása a leggyakoribb.³ EDTE-vel való rövid oldás után kömcsőben elvégeztem a próbákat:

1. Karbonátok (néhány percig főztem)



Utána fehéres túrós csapadék keletkezett.

2. Klorid



Szintén fehéres, túrós csapadék keletkezett. Úgy próbáltam megkülönböztetni, hogy HNO_3 -at csöpögtettem bele, a karbonát csapadékja lassan oldódott. A kloridokat savfeleslegben sem lehet oldani.

A klorid kimutatható még úgy is, hogy ha a csapadékhoz fixírsó oldatot ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) csöpögtetünk, ezüstklorid, oldódik, majd komplex keletkezik.

A réz felületén kialakult kloridtartalmú vegyületek, melyeket a legújabb kutatások kimutattak – a következők lehetnek: CuCl (nankonit), mely nem stabil, hanem oxigén felvétel közben bázikus rézkloriddá alakul ($\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$). A kloridtartalmú vegyületek a legveszélyesebbek a rézalapú tárgyak megtartása szempontjából, mert nedvesség hatására CuCl_2 rézoxidá alakul, miközben klór szabadul fel és lép ismét a fém felületén lévő rézionokkal kapcsolatba. Ha még oxigén is van jelen, akkor részben bázikus rézklorid képződik, részben a felszabaduló Cl^- folytatja a reakciósorozatot:

Összeállítás:

Szerkezeti működésének megfelelően először a dobozok belső részeit ragasztottam össze a forrasztások helyén. A kisebb dobozka fedélkéjének zsanérozását új bronzlemezzel állítottam helyre, melyet a felragasztás előtt patináztam. Nyitásokra szolgáló kallanyúkat is rézdróttal pótoltam. A nagyobb dobozon a teljesen hiányzó oldallemezt, ill. a fedél becsúztatására szolgáló részeket szintén új bronzlemezzel pótoltam. Miután a két dobozka nem egyforma eljárással készült, az összeállítást is eredeti összeállításhoz hasonlóan végeztem. A ki-

sebb doboznál a fedél csúszkája a külső oldallemez felső részének domború behajlásából áll. Ezért a belső rész összeragasztása után a falemezek illesztése, majd a külső rész összeállítása következett.

Legutoljára ragasztottam az alját. A nagyobbnál viszont a külső részt az aljával együtt előbb összeállítottam, utána beledolgoztam a fabetéttel. Utoljára ragasztottam a csúszkát, mivel eredetileg is külön lemezből volt az oldallemezhez forrasztva.

Jegyzet

1. BpTört 1942. II. CI tábla
2. Römp Végyszeti Lexikon 1. kötet Bp. 1960. 327.
3. Járó M.: Fémten restaurátoroknak (Képzőművészeti Főiskola jegyzetei) Bp. 1980. 67.

4. Sláger K.: A múzeumi fém műtárgyak állagvédelme (Múzeumi műtárgyvédelem 1.) Bp. 1970. 34.
5. Timárné Balázs Á.: Műanyagok a műtárgyvédelemben (Képzőművészeti Főiskola jegyzetei) Bp. 1978. 42.

JUDIT HERVAI:

ZWEI BRONZEKÄSTCHEN AUS DER RÖMERZEIT IM MUSEUM VON AQUINCUM

Im Aquincum-Museum des Budapester Historischen Museums werden zwei Bronzekassetten aus der Römerzeit verwahrt (Inv.-Nr. 50.313, 50.314). Die Fächer sind mittels kleiner Deckel verschlossen. Beide Kassetten schliessen Schiebedeckel und sind – obwohl ihre Funktion identisch ist – von unterschiedlicher Struktur.

Die Kassetten waren zusammen mit Korrosionsprodukten mit Zeresin durchtränkt, die einzelnen Teile hingegen mit Kupferdraht auf dicke Pappe befestigt. Teils die Korrosion, teils der Draht verursachten an beiden Kassetten grössere oder kleinere Schäden.

Ein Problem stellte das Herauslösen des Zeresins dar, das wir nach mehrmaligem Auskochen schliesslich durch Erhitzen auf einem Asbestnetz entfernen konnten.

Die Korrosionsprüfung ergab in der Mehrzahl basisches Kupferkarbonat (CuCO_3 , Cu/OH_2), Kupferchlorid (CuCl_2) bzw. das sich unter diesen fast immer entwickelnde einwertige Kupferoxyd (Kuprit).

Zur Reinigung der Gegenstände erwies sich die ÄDTE genannte (Äthylen-Diamon-Tetraessigsäure) komplexbildende Salzlösung als am besten geeignetes.

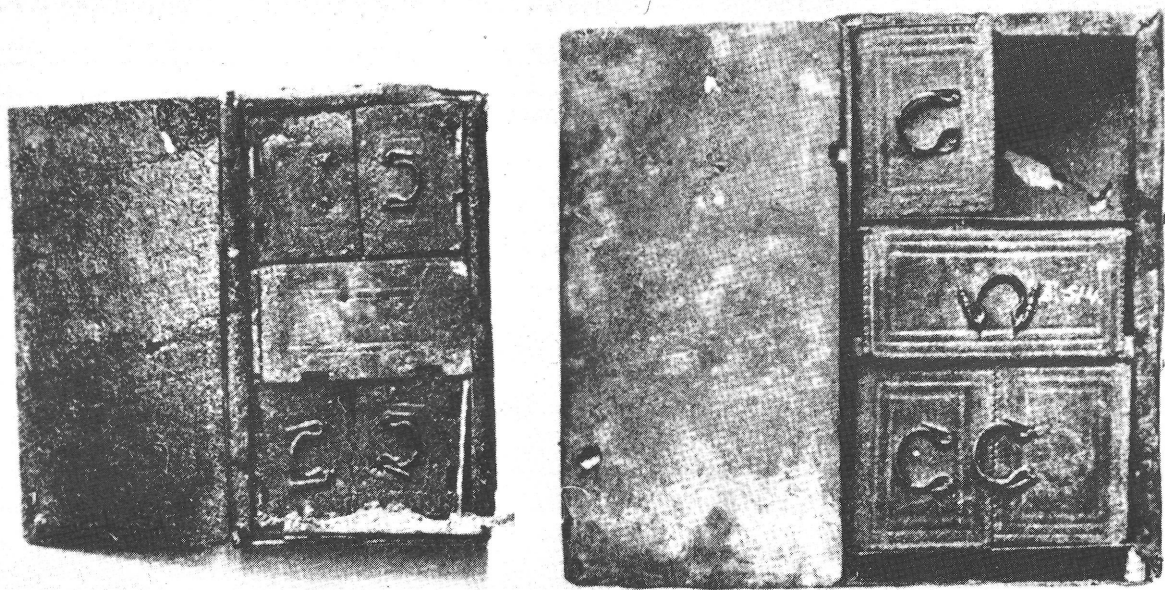
Nach dem Reinigen und Trocknen der Oberfläche mittels Infralampe habe ich die Gegenstände mit in Chloroform gelöstem Paraloid (MMA- und EMA-Kopolymer) durch ein Vakuum gepumpt. Als Ergänzung verwendete ich eine entsprechend gefärbte Kunstmasse, namens Kalloplast R, das ebenfalls ein Akrylderivat ist. Nach Ergänzung der einzelnen Plattenteile klebte ich die Kassetten zusammen. Die gänzlich fehlenden Platten ersetzte ich durch Messinplättchen.

Abbildungen

- Abb. 1. Die Bronzekästchen im Jahr 1942
Abb. 2–3. Teile der Bronzekästchen während der Restaurierung
Abb. 4–7. Die fertigen, restaurierten Kästchen

Képjegyzék

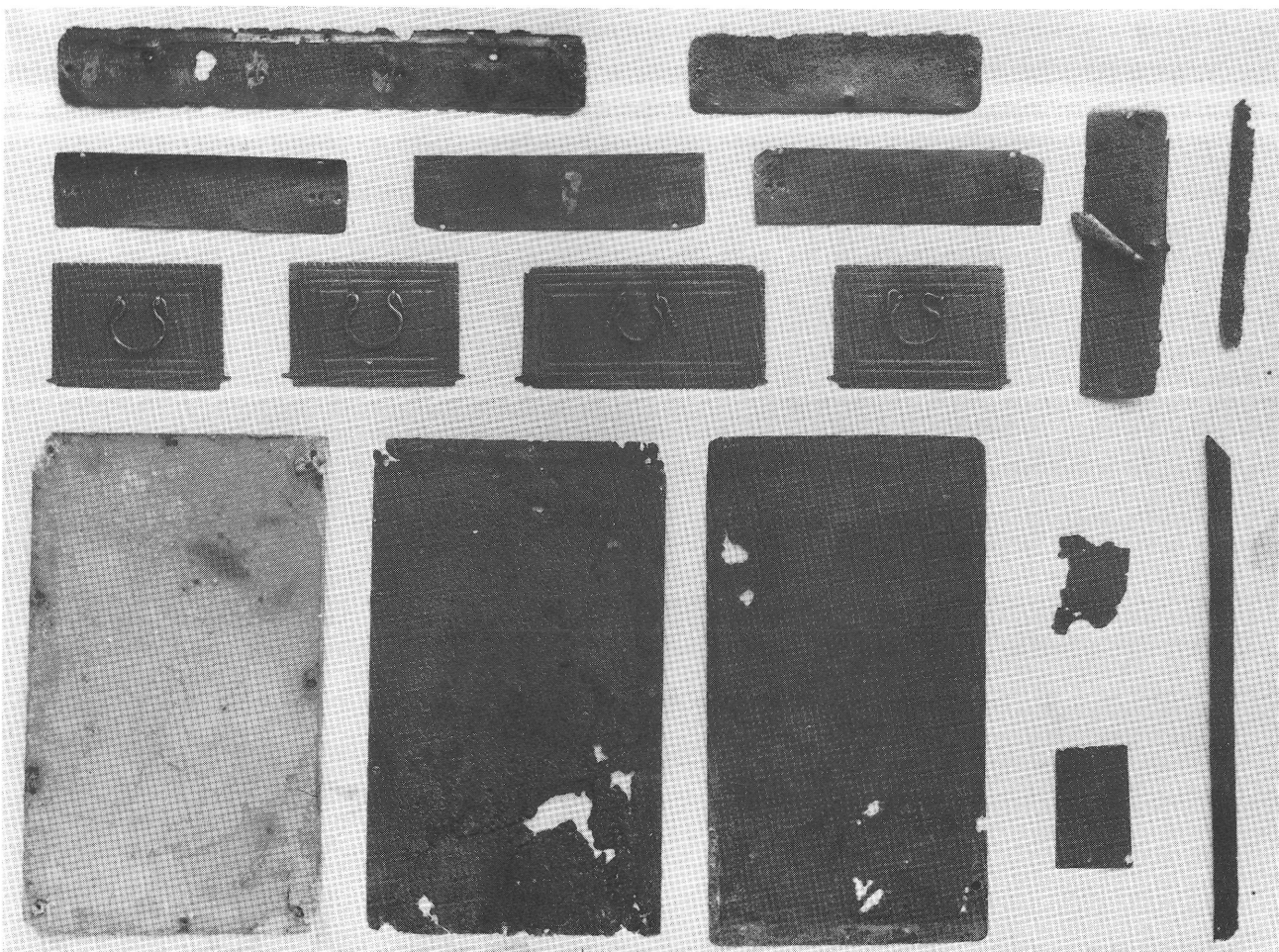
- 1. kép Bronzdozókák 1942-ben
- 2–3. kép. Bronzdozókák részei restaurálás alatt
- 4–7. kép. A kész, restaurált dozókák.

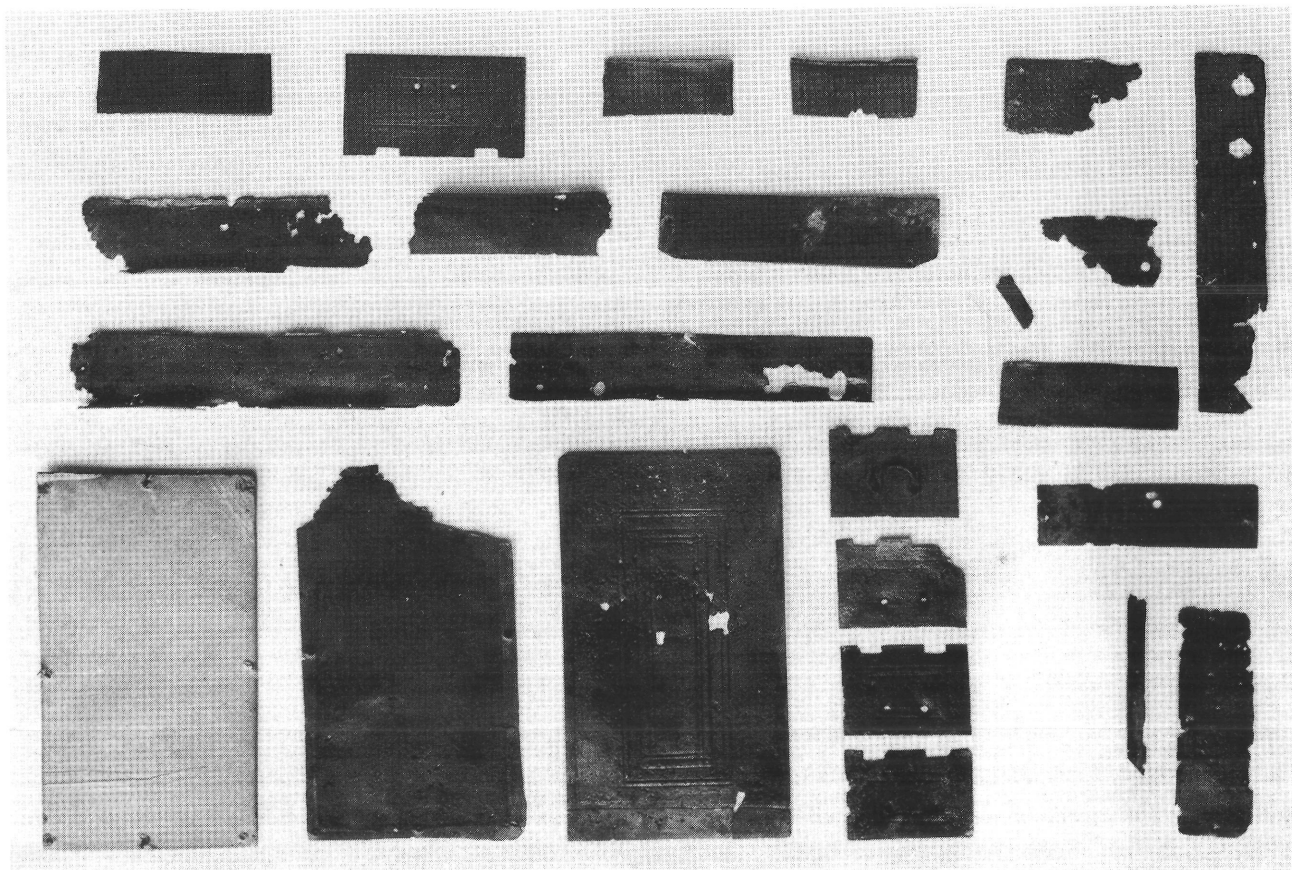


Orvosi műszerek és női pipere-szekrényke.

1

2

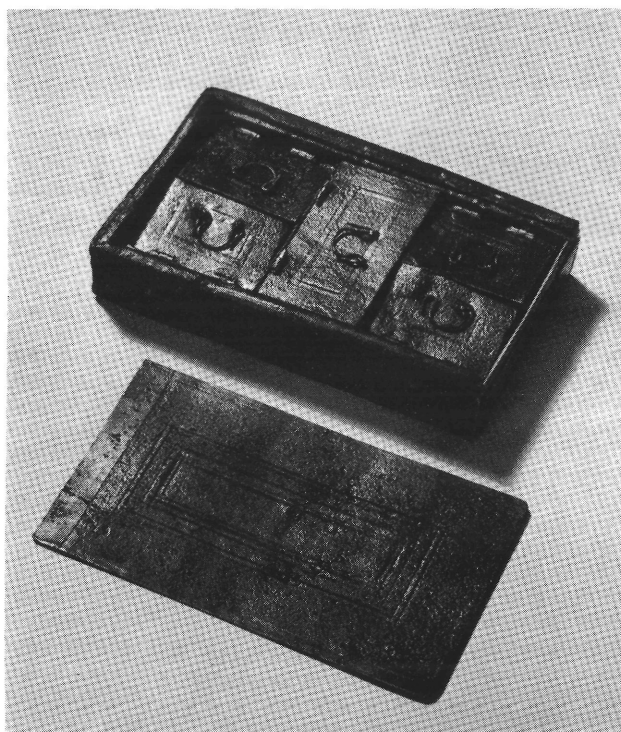




3

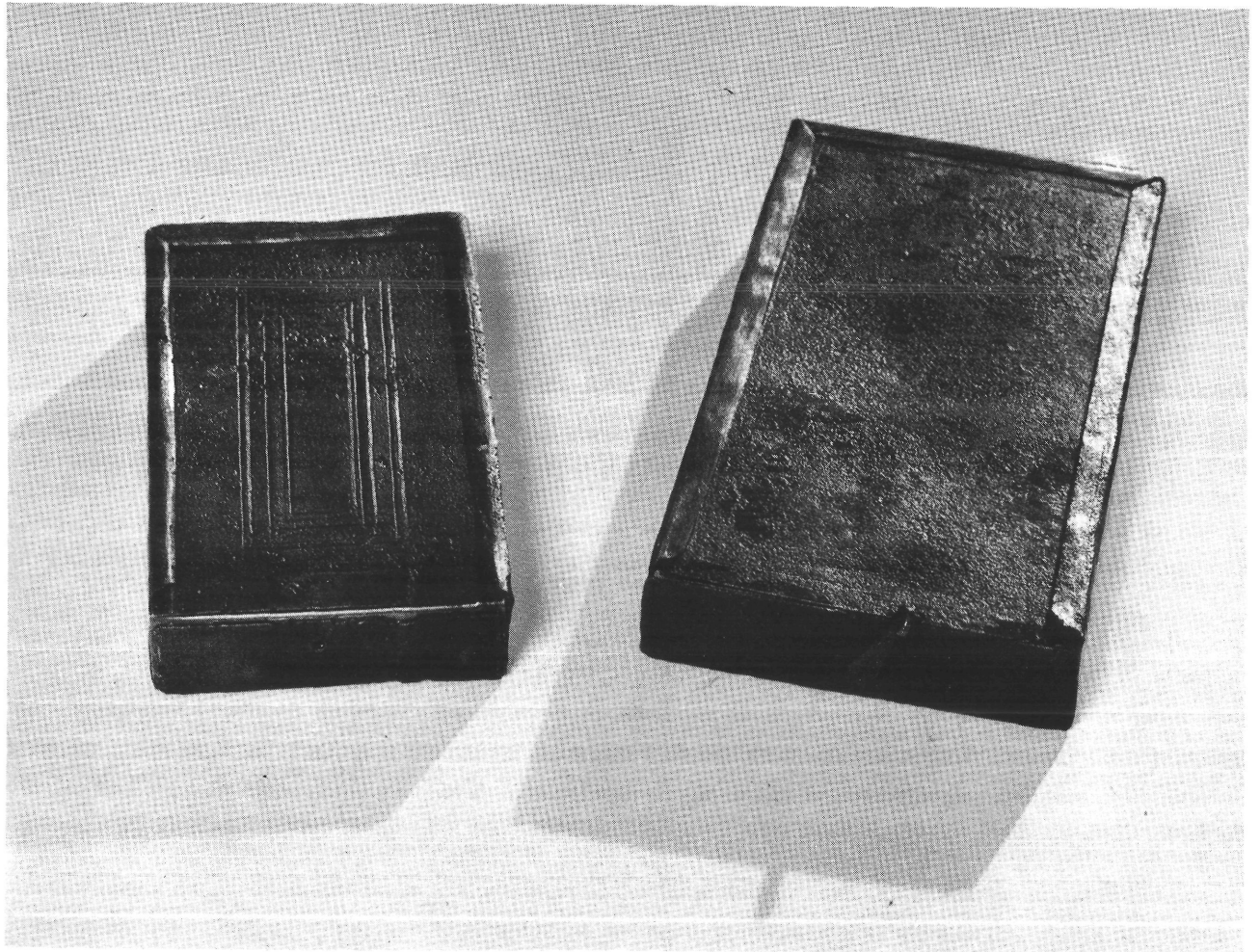


4



5





7

EGY I. SZ.-I AOUINCUMI SISAK RESTAURÁLÁSA

1981 őszén a Flórián téri ásatásoknál egy római kori sisak került elő. A feltáró régész – figyelembevéve a ritka lelet állapotát, azonnal restaurátorhoz fordult. Így a kiemelés nemcsak régészeti, hanem restaurátori szempontból is – a lehetőségekhez képest – a legjobban oldottuk meg 4. kép.*

A sisakharang kétharmada beomlott állapotban volt, a tarkó- és az arc védelmére szolgáló lemezek darabokra törtek. Távolabb találták meg a sisak tetejét díszítő tolltartó oromdíszét.

A tárgy felszedése során ügyelni kellett arra, hogy földnedves állapotát megőrizze, és a rátapadt homok és kavicsréteg ne cementálódhasson rá. Azonnal műhelybe szállítottuk és a földszennyeződés legnagyobb részét bő vízben letisztítottuk.

A sisakharang két oldalán és a tarkórészen vékony lemezből kialakított és felforrasztott, illetve szegecselt csöves tolltartók helyezkedtek el. Mivel ezeket a föld tartotta a sisakharang oldalán, természetesnek kell vennünk, hogy a tisztítás során leváltak. Később kiegészítettük és visszaragasztottuk.

Már az első tisztítás során kiderült, hogy az anyag nagyon erősen korrodált, repedezett és rideg. Egyértelműen világossá vált, hogy a sisakharang meglehetősen hiányos, és a töredékek egy részének helye nem meghatározható.

A sisak nyakszirtvédőjéről röntgenfelvételt készítettünk. Ennek célja volt az esetleg meglévő, de a korrózió által eltakart felirat felkutatása, valamint információszerezés a bronzanyag állapotáról. A röntgenfelvételen felíratra utaló nyomokat nem találtunk, viszont a vizsgált sisakrész korróziós térképe kirajzolódott. 11. kép.

A sisak nyakszirtvédője és harangrésze egy darabból kidomborított. 6. kép. A nyakszirtvédő átlagos vastagsága 1,6 mm, a harangrésze 0,5 és 1 mm között mozog. A röntgenfelvétel bizonyosága szerint a nyakszirtvédőt számtalan repedés gyengíti, és sok helyen átkorrodált. Bár a harangrésztől nem sikerült röntgenfelvételt készíteni a vastagabb – erősebb részek vizsgálata és rossz állapota megerősítette azt a feltevést, hogy az anyag nemcsak teljesen átkristályosodott, hanem sok helyen át is lyukadt. 13. kép.

A sisak felületét nem borította egyenletes, zománcszerű patina, ennek ellenére a régésszel egyetértésben arra az elhatározásra jutottunk, hogy a helyenként meglévő zöld patinát megóvjuk, illetve a zöld korróziós réteget igyekszünk a tárgyon megtartani. Egyrészt mert véleményünk szerint esztétikailag ez a legmegfelelőbb, mivel az égett, átkristályosodott anyag önmagában vöröseslila színű, kellemetlen megjelenése miatt kiállítási célok nem szolgálhat, másrészt a különböző korróziós termékek teljes eltávolítása azt eredményezhetné, hogy a tárgy szempontjából meghatározó részek elvesztésével a re-

konstrukció lehetetlenné válnék. Kétségtelen, hogy így egy nem nemes patinájú, korrodált anyag megóvása technikailag a legnehezebb és a legkockázatosabb, mégis a tárgy bemutatathatósága érdekében ezt az utat kellett választanunk.

A töredékeken az első lemosás után még jócskán maradt rákövesedett homok, illetve korróziós termékekkel átitatott föld és kavics. Ennek a letisztítását mechanikusan végeztük, összekötve a vastag korrózió felesleges részének eltávolításával. E műveletet egy kissé megkönnyítette egy enyhe nátrium-hexamatafoszfátos mosás alkalmazása. Természetesen ezt a munkafolyamatot igen nagy körültekintéssel és óvatossággal kellett elvégezni az anyag nagyfokú törékenysége miatt. A mechanikus tisztítást követte a desztillált vízben való többszöri kifőzés. 9. kép.

A sisak valószínűleg még hajlékony fémes állapotában, a földbekerülésekor eltorzult. Harangrésze benyomódott, némileg oldalirányban is deformálódott, és ebben a helyzetben korrodálódott. Ez a töredékek összeállításánál nem kevés gondot okozott. Legfeltűnőbb nyoma a harang tarkórészénél látható, ahol nem lehetett a torzulást helyreigazítani a töredékek épségének megőrzése mellett.

A sisakharang alsó része egy darabban került elő, de a homlokpánt jobboldalánál, a fül részére kialakított kivágásnál eltörött, és úgy torzult, hogy a törési felületek között megközelítőleg egy centiméteres harántirányú hézag keletkezett. A törési felületek összeragasztását úgy sikerült megoldani, hogy azokat fokozatosan egymáshoz húztuk. Mivel a ragasztásnak nagy feszítést kellett megtartania, a tárgy belső oldalán üvegpaplan darabbal megerősített UHU-plusz rögzítést alkalmaztunk.

Attól függően, hogy egyes ragasztásoknak milyen statikai jelentőségük van, más-más epoxi alapú műgyantát, illetve az előbb említett UHU pluszt használtuk.

A sisakharang töredékeinek összeválogatását, ragasztását követte a kiegészítés. A hiányzó részek megmintázása plasztilinnal történt. 14. kép. A harangot díszítő „szemöldökvonalat” a töredékeken megtalálható domborítás-indítások alapján és segítségével alakítottuk ki.

Sajnos éppen ezek a díszített részek mentek leginkább tönkre, mivel a bronzanyag már a sisak feldomborításánál elvékonyodott, s ebből az amúgy is vékony anyagból kalapálták ki a plasztikus díszítő és statikailag erősítő, merevítő íveket. A végleges forma megmintázása után az eredeti felületeket öntapadó csíkokkal fedtük be, hogy a szilikon ne érintkezzék vele. Ennek az volt a célja, hogy a negatív levételekor ez az erősen tapadó, minden apró részletbe beférkőző anyag ne károsíthassa a bronz felszínét.

A forma készítéséhez kenhető szilikon mutatkozott a legmegfelelőbbnek. Több, vékony rétegben hordtuk fel a

teljes sisakharangra, és a rétegek közé erősítésként gézcsíkokat helyeztünk el. 15. kép. A gézes erősítéssel – bár a forma még mindig meglehetősen vékony maradt – elértük, hogy az eddig alkalmazott módszerekkel ellentétben, nem kellett gipszből, vagy más anyagból bölcsőformát készíteni. Nem vettük le a negatívot a tárgyról, hanem a plasztilint fejtettük ki a sisak belsejéből. Ennek az eljárásnak az az előnye, hogy így a szilikon tökéletesen tapad a felülethez, és a melegítésnél nem kerülhet be a kiegészítő anyag a forma és az eredeti közé.

A plasztilin teljes eltávolítása után kezdődhetett meg a kiegészítőanyag felhordása a szilikon negatívba. Erre a célra földfestékkel töltött, illetve szükség szerint színezett epoxezit műgyantát választottunk. A pótlások teljes megszilárdulása után a szilikon negatívot a sisakharangról leválasztottuk és a végső felületi kialakítást elvégeztük. Törekvésünk arra irányult, hogy a műanyag színe harmonikusan illeszkedjék az eredetihez, mégis különösen a tárgy belsejében jól megkülönböztethető legyen. Ugyancsak ilymódon történt a két arcvédő lemez ragasztása és kiegészítése is, szem előtt tartva, hogy a pótlások bármikor meleg szerszámmal könnyedén eltávolíthatóak legyenek.

A sisak homloklemezének alsó szegélyére, a két fülkivágás közé, egy igen vékony anyagú pántot szereltek, amely vízszintesen domborított, vonalas díszítésű fehér-bronzból (tükörbronz, Weissmetall) készült. A lemez teljesen átkorrodált, s így fémig tisztítani nem lehetett. A sok helyen repedt és hiányos lemezmaradvány megmentése csak úgy volt lehetséges, hogy a sisak és a pánt közé, a folytonossági hiányoknál, ragasztóanyagot vittünk be, s ilymódon sikerült azt a sisakhoz rögzíteni.

Csak a harangrész kiegészítését követően került sor a nyakszirtvédő töredékeinek felragasztására. Mivel esztétikai okokból nem kívántuk a ragasztásokat alálapolással megerősíteni, így egy kb. 2 mm vastag élberagasztásnak kell a teljes nyakszirtvédő súlyát hordania. Ennél a munka-

fázisnál szintén kisebb nehézségeket okozott, hogy a töredékek nem illeszkednek mindenütt kellőképpen egymáshoz, nemcsak a sisakharang és a tarkóvédő deformálódása, hanem a törési felületek korróziója, lekopása miatt sem. Ezért itt is a nagy húzószilárdságú UHU plus ragasztóval dolgoztunk, amelyet szükség szerint, helyenként üvegszállal is megerősítettünk.

A két arcvédőlemez eredetileg vasból készült csuklopánttal csatlakozott a haranghoz, a halántékrész magasságában. A vasalkatrészek erősen elkorrodáltak, ezeket kloridmentesítés után foszfátoltuk. A régésszel egyetértésben úgy döntöttünk, hogy a tárgy teljességének érdekében az arcvédőket felszereljük a sisakra. Ezt úgy oldottuk meg, hogy az eredeti csuklopánt maradványai mellett bőrcsíkokat ragasztottunk fel a zsanérok pótlására, s így a lemezek a felerősítés után mozgathatók, mint egykoron. A 4 mm vastag homlokvédő és a sisak tetejét díszítő tolltartó oromdísz állapota a sisak többi részénél összehasonlíthatatlanul jobb. Ebből adódóan színük eltér a harang többi részétől. Míg a korábbiakban tárgyalt, vékony lemezből készült részek középszöld színűek, a fent említett két szerelék dohánybarna színű.

A tolltartó oromdísz felragasztása a látható, hajdani forrasztásnyomok ellenére, a harangtest maradványainak torzulása miatt gondot okozott. Végül is a régésszel történt megbeszélés után, – az analógiák alapján – bevágásával a szimmetriatengellyel egy irányban került fel. A bronz inhibitoraként alkoholban oldott benzotriazol (C₆H₅N₃) választottuk, mivel ismereteink szerint az NDK-ban és az NSZK-ban is igen jó eredményeket értek el alkalmazásával. A lehetséges felhasználási módok közül az alkoholban oldott, átitatásos módszert véltük ez esetben a legmegfelelőbbnek. Esztétikai okokból jutottunk arra az elhatározásra, hogy a végső felületkezelést többszörösen kifőzött, semlegesített, cukortalanított benzotriazol méhviasszal végezzük el. Ez kellemes lágy fényt és meleg színt kölcsönzött a tárgynak. 16–20. képek.

*A hivatkozott fényképek Kocsis László: I. sz.-i sisak az aquincumi legióstáborból c. cikkének mellékletei.

KATALIN BRUDER

RESTAURIERUNG EINES BRONZEHELMS AUS DEM 1. JH. VON AQUINCUM

Der Autor erörtert den Vorgang der Restaurierung eines am Flórián tér in Budapest in sehr brüchigen und durchkorrodiertem Zustand gefundenen Bronzehelms von dessen Aushebung aus dem Erdreich bis zur Beendigung der völligen Wiederherstellung. Es wird die Behandlung und das Kleben des Gegenstandes aus nicht einheitlichem Material und im unterschiedlichen Zustand

sowie der Verlauf der mit Kunststoff erfolgten Rekonstruktion eingehend besprochen. Die Rekonstruktion der fehlenden Teile und der „Augenbrauenlinie“ wurde mit Hilfe der an den ursprünglichen Teilen befindlichen Ansätze aus Plastilin modelliert, sodann das Ergänzungsmaterial in das nach diesem Modell hergestellte dünne, befestigte Silikon-Negativ gebracht.