

# A Néprajzi Múzeum gyűjteményében őrzött, 19. századi kaukázusi puska restaurálási dokumentációja

- Pályázati azonosító: NKA A2024/N0383 -

## 1. A tárgy alapadatai

Megnevezés: PUSKA

Leltári száma: NM 2020.37.1

Származási hely, idő: Kaukázus (?), 19. század

Proveniencia: Zichy Jenő gyűjtése

### Wilhelm Gábor, főmuzeológus meghatározása:

A restaurálandó puska perzsa stílusú, századi díszfegyver, elöltöltős csappantyús puska, melyen megjelennek török stíluselemek is. Zichy Jenő a Kaukázusban gyűjtötte a 19. század legvégén. A puska egyszerre három jelentős földrajzi területet kapcsol össze. Gazdagon díszített, különösen mives darab. Egyszerre kiemelkedő része a 19. századi kaukázusi harcos felszerelésének, valamint a hasonló darabok között is hasonlóan fontos helyet foglal el. 19. századi készítésű, a Qadzsar korszak utolsó korszakából való.

A puska megmunkáltsága és díszítettsége révén rendkívül ritka darab, kiemelkedik a 19. századi múzeumi fegyverek, elöltöltős pisztolyok, közelebbről puskák közül. A Néprajzi Múzeum Ázsia-gyűjteményében összesen tíz kaukázusi, valamint tíz egyéb helyről való puska található.

A tárgy az ezer darabos Zichy-gyűjtemény egyik központi tárgya, mely két darabban, sérülten került elő. E gyűjtemény magja a 19. század utolsó évtizedében jött létre három nagyszabású expedíció révén, majd bővült a 20. század első éveiben magángyűjtés során.

A puska múzeumi gyűjteményben egyedinek számít megmunkáltsága, díszítettsége, ritkasága révén. Olyan darab, melynek feltétlenül az új állandó kiállításban van a helye.

## 2. Készítéstechnikai sajátosságok

Anyagai: vas, vörösréz, sárgaréz, bronz (?), kemény fa, gyöngyház, ezüst/ón (?), különböző színű kövek

Készítéstechnika:

Vas: öntött, hengerelt, kalapált

Réz: öntött, hengerelt, fűrészelt, vésett, cizellált, szegecselt

Fa: faragott, vésett

Berakások: fűrészelt, sodrott, kalapált, vésett, ragasztott

### 3. Állapota

A puska 2 darabban van, csöve kitört az ágyazatból (Tok és tus). A vas alkotók (cső, elsütőszerkezet, elsütő billentyű) felülete porózus, több helyen rozsdásodás nyomaival. A réz alkotók felülete kopott, oxidált. A berakásokkal díszített fa ágyazat felülete erősen szennyezett. A feltehetően korabeli állagmegóvás során használt bevonó anyag besötétedett, előregedett.

1. kép: A puska restaurálás előtti fotója



Az öntöttvas cső első harmadánál elhajlott, rögzítő stiftje deformált.

A ágyazat keményfa magja repedezett, több helyen törött, kb. 5-10%-ban hiányos.

2–3. kép: Az ágyazat hiányai



A fából készült tok és tus rész fűrészelt, vésett gyöngyház, feltehetően üvegkő és fűrészelt, vésett, cizellált fém berakásai, díszítményei sérültek, hiányosak. A berakások rögzítéséhez és további díszítő

elemként használt szegek és a sodrony fém felületei erősen oxidáltak (szulfidáltak), több helyen elváltak a felülettől.

4-5.kép: A berakások állapota



Feneklemeze a tus fenti részén törött, egész felületén erősen deformált.

6. kép: A fenékleméz törése



Az elsütő billentyű sárgaréz (bronz) öntött takarólemeze szinte teljesen hiányzik.

7. kép: Az erősen hiányos takarólemez



A tárgyon számos korabeli vagy későbbi javítás nyoma látható, mint például az 5. képen bal oldalt lévő sárgaréz lemez.

## **4. Restaurálási terv**

### **4.1. Részletes dokumentáció készítése a tárgy jelenlegi állapotáról**

A restaurálás megkezdése előtt minden esetben szükséges a műtárgy aktuális állapotának rögzítése egy későbbi beavatkozás, illetve kutatás eredményeinek hitelesítéséhez. A dokumentáláshoz tartoznak a megfelelő minőségű és mennyiségű digitális fotók, illetve az állapotot szemléletesen rögzítő rajzok, szöveges leírások.

### **4.2. Műszeres és makroszkopikus vizsgálatok**

Ahhoz, hogy a restaurálás végleges tervezése elkészüljön mindenképpen szükséges elvégezni a megfelelő anyagvizsgálatokat. A puskánál számos kérdés merült fel:

- A fa alapanyag típusa
- A fa alapra rádolgozott, a berakásokat magába foglaló borítás meghatározása
- A felületbevonó anyag típusa
- A különböző berakásokhoz használt kötőanyagok
- A díszítőelemként használt sodronyszerű fém fajtája
- A különböző réz és vas ötvözetek típusai, a megfelelő pótlóanyag kiválasztásához

A mintavételnél figyelni kell arra, hogy az a tárgy komponenseinek lehető legkisebb mértékű károsodását okozza, illetve a mintavétel helyét is úgy kell meghatározni, hogy az a tárgy kevésbé látható részén legyen, amennyiben roncsolásos vizsgálat is szükséges.

### **4.3. A tárgy indokolt szerkezeti szétbontása**

A tárgy részleges szétbontása azért indokolt, mivel a különböző nemű anyagok tisztítása, a deformációk kiegyengetése így a legkevésbé kockázatos, továbbá ez biztosítja a műtárgy felépítésének pontosabb megismerését, mely gazdagítja a tárgyról szerzett tudásanyagot.

A szétbontás során csak olyan elemeket lehet eltávolítani, melyek leszedése során a tárgy többi alkotója nem sérül nagymértékben és az feltétlenül indokolt.

A szétbontás előre látható főbb elemei:

- Az elsütőszerkezet kibontása az tokból
- A réz rátétlemezek/díszítések leszedése az ágyazatról
- A szerkezeti integritást biztosító szegek, csapolások, kötések megbontása, amennyiben azok helyrehozhatatlan károsodást szenvedtek
- A tárgyon lévő korabeli javítások nyomainak feltérképezéséhez szükséges bontás

Az elsütőszerkezet és az ágyazaton lévő rátétek eltávolítása azért is indokolt, mivel így lehetőség lesz a fa alap hiányainak pótlására, esetleges megerősítésére.

### **4.4. A felület száraz és nedves tisztítása**

A tárgy teljes tisztítását megelőzően szükséges tisztítási próbák elvégzése a különböző tárgyalkotókon vagy hozzájuk hasonló mintákon az előzetesen kiválasztott tisztítási módszerek eredményességének és minél kisebb kockázatának megismerése céljából.

A szétbontott tárgy különböző alkotóinak tisztítása az alábbiak szerint történne:

Vas alkotók: A korróziós termékek eltávolítását mechanikusan (a vasnál puhább fém- vagy műszálas kefékkel, kaparó szerszámokkal) és indokolt esetben foszforsavas rozsdáátalakítással szükséges végezni, melyet a felület semlegesítése, passziválása követ (csersavas pácolás).

Réz alkotók: A réz korróziós termékeinek eltávolítása a tisztítási próbák függvényében enyhén savas közegben történne (~10%-os citromsavas közeg, komplexképző és felületaktív anyag oldatával) mechanikus rásegítéssel. Természetesen itt is szükséges a mechanikus tisztításnál figyelni arra, hogy a fémnél puhább alkotójú eszközt használjunk. Az esetleges szerves szennyeződések eltávolításához oldószer próbák elvégzése szükséges a legenyhébbtől indulva az erősebbek felé, amennyiben ez indokolt. Az esetleges savas kezeléseket követően mindig szükséges a felület semlegesítése Nátrium-hidrogén-karbonát desztilláltvízes elegyítéssel, majd a felület áttörlésével.

Fa alkotók: A fa felületek tisztításánál mindenképpen figyelni kell arra, hogy hirtelen ne változzon meg annak nedvességtartalma, így elkerülve az esetleges további repedések, törések kialakulását. A korábbi felületi bevonatok eltávolítása előtt (amennyibe az indokolt) a fa felületek előtisztítása Nátrium-lauril-szulfát aktív habjával történne, melyet rövid ideig felhordva a felületre a lazább szennyeződések feloldódnak és a habbal letörölhetőek. Az esetleg a tárgyon lévő elöregedett bevonatok eltávolítása ebben az esetben is a megfelelő oldószerekkel történne, melyek kiválasztásához próbák elvégzése szükséges. A cél az, hogy a fa aktuális, sztenderd klimatikus körülményekre beállt nedvességtartalmát minél kisebb mértékben változtassuk meg.

Különböző berakások tisztítása: A berakások tisztításánál külön figyelni kell a rögzítésükhöz használt kötőanyagokra, illetve a befoglalásukhoz használt, azok környezetében lévő anyagokra. A gyöngyház felületét a fa alkotókhoz hasonlóan Nátrium-lauril-szulfát aktív habjával szükséges megtisztítani, amennyiben ezeken a felületeken is található régebbi bevonat (pl. lakk), enyhébb oldószerekkel lesz szükséges azok eltávolítása, természetesen próbák elvégzését követően. A fém berakások és dísz szegecsek korrózióját enyhén nedvesen desztillált vízzel vagy enyhe oldószerekkel, mechanikusan távolítjuk el.

#### **4.5. A felvált díszítmények megkötése**

A felvált, elmozdult berakások és díszítmények megkötését megelőzően mérlegelni kell az azokhoz használt kötőanyagok állapotát. Amennyiben a régi kötőanyagok elöregedtek, azok eltávolítása mindenképpen szükséges a munka folytatása előtt. Ezt kötőanyagtól függően duzzasztással, illetve mechanikus úton végezzük.

A berakások visszarögzítését, megkötését, amennyibe az lehetséges az eredeti technikával és anyagokkal szükséges elvégezni, ügyelve arra, hogy az eljárás visszafordítható legyen.

#### **4.6. A deformációk kiegyengetése hidegen vagy indokolt esetben hőközléssel**

A szétbontott műtárgy eldeformálódott, sérült alkotóelemeit amennyiben azt az alapanyag állapota engedi (itt elsősorban a fémekről van szó) hidegen, hőkezelés nélkül kell megpróbálni visszaalakítani, mivel a hevítés hatására a fémekben a rácsszerkezet átrendeződhet, a fém kilágyulhat, mely a visszaalakítás során az anyag megnyúlásához vezet.

Külön kezelendő a puskacső, mivel az öntöttvas jóval ridegebb, mint a hengerelt, így hidegen előreláthatóan a cső deformált része tovább repedezne, mely töréshez is vezethet. Ennél a résznél lokális hőkezelést kapna először a sérült rész.

A deformációkat megfelelően kialakított keményfa vagy ón formákon alakítjuk, hogy az alkotóelem felülete a mechanikai behatás során ne sérüljön.

#### **4.7.A berakások pótlásainak elkészítése az eredetihez hasonló anyagokból**

A hiányzó gyöngyház, fa és egyéb elemek a meglévők alapján, azonos anyagból kerülnek elkészítésre az eredeti készítéstechnikák alkalmazásával. Indokolt esetben, például, ha nincs megfelelő gyöngyház vagy üvegkő, mely illeszkedne vizuálisan a tárgy egységéhez, az eredetihez jellegében hasonló hatású anyagok (pl. színezett műgyanta kő imitációk) használata is elfogadott.

A pótlások mindegyike, optikailag nem zavaró helyen meg lesz jelölve, azért, hogy egy későbbi restaurálás, kutatás alkalmával a szakembereknek egyértelmű legyen, hogy mi az eredeti és mi nem az.

#### **4.8.A pótlások rögzítése reverzibilis kötőanyagokkal**

Az elkészült pótlásokat és a leeső eredeti alkotókat is az eredetihez hasonló, de mindenképpen visszaoldható kötőanyaggal kell rögzíteni, mely egy esetleges újrabontás alkalmával nem jelent kockázatot a műtárgy eredeti alkotóanyagjaira. Mivel a puska sokféle anyagot tartalmazó tárgy, mely anyagoknak a hőtágulása/zsugorodása jelentősen eltér, továbbá mivel szerves és szervetlen anyagokat is tartalmaz, olyan kötőanyagot kell használni, mely kellően rugalmas marad, de ugyanakkor az adhéziós és kohéziós erői megfelelően helyükön tartják az alkotóelemeket, szerkezeti stabilitást is adva a tárgynak.

A mechanikusan rögzített pótlások esetében, azaz a díszszegecsekkel, stiftekkel, szegekkel történő kötéseknel figyelni kell arra, hogy az eredeti vagy pótolta rögzítő elem ne okozzon indokolatlanul nagy sérülést a visszahelyezés során az alapalkotóanyagban.

#### **4.9.A tárgy szerkezeti megerősítése, integritásának kialakítása**

A jelenleg 2 részben lévő tárgy összeállításánál figyelembe kell venni azt, hogy a tárgyon belüli erőhatások, belső feszültségek minimalizálva legyenek. A puskacső ágyazathoz történő rögzítésénél elképzelhető, hogy szükséges lesz további feszültségcsökkentő módszerek (alátétezés, bélelés) használata, továbbá a tárgy dokumentációjában szükséges leírni azt is, hogy mozgatható a tárgy mely részeit kell alátámasztani, hol szabad a tárgyat megfogni.

#### **4.10. Felületi védőréteg kialakítása**

A tárgy konzerválásához elengedhetetlen az, hogy az alkotóanyagokat megvédjük a környezet degradáló hatásaitól, lelassítsuk a természetes öregedést. Ehhez minden komponenst külön is szükséges kezelni.

Az öntöttvas elemeket, azaz a zárszerkezetet, a puskacsövet, illetve az elsütő billentyűt védeni kell a levegő nedvességtartalmától, a további rozsdakialakulásától. Erre alkalmas a kopolimer bázisú gyanta (Paraloid B72) acetonos oldata, mely vékony nedvességzáró filmréteget képez a felületen. A fém felületekre egy hígabb, jobban terülő oldatot (3-5%-os oldat) érdemes használni, mivel az optikailag sem zavarja a tárgy vizuális összképét.

A szerves műtárgyalkotók felületének védelmére több lehetőség is van, de ennek pontos tervezéséhez szükség lesz a megfelelő anyagvizsgálatokra, hogy azok eredményeitől függően, az

eredetihez hasonló felület jöhessen létre. Ezek lehetnek különböző természetes lakkok, viaszok, de visszaoldhatóság itt is elsődleges szempont.

#### **4.11. Megfelelő tárolódoboz elkészítése**

A műtárgy hosszútávú megőrzése indokoltá teszi, hogy a raktárban és az esetleges mozgatása közben minél kevesebb fizikai és kémiai behatás érje. Ehhez szükséges egy megfelelő tárolódoboz, melynek kialakításánál a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- A tárgy nyugalmi helyzetben minél több ponton viselje önsúlyát
- A belső feszültségek csökkentése érdekében több ponton szükséges alátámasztani (ez a tárgy kiállításánál is fő szempont)
- A raktározás és kiállítás során minimalizálni kell a tárgyat érő mikrorezgések hatását
- A tárgyat óvni kell a különböző halmazállapotú levegőszennyezőktől
- A doboz kialakításánál figyelni kell arra, hogy ne alakulhasson ki a tárgy közelében a biológiai kártevők számára kedvező mikroklíma, sem pedig a kémiai folyamatokat katalizáló tér

### **5. A restaurálás menete**

#### **5.1. A műtárgy anyagainak vizsgálata**

A műtárgy különböző alkotóelemeinek vizsgálata makroszkópos és mikroszkópos módszerrel elvégezhető volt. Ez alapján a műtárgy különböző alapanyagainak megfelelő tisztítási módzatai is kiválaszthatóvá váltak, illetve a szükséges pótlások is tervezhetőek lettek.

A fa alapanyag, a vizsgálat alapján, melyet Szabóné Szilágyi Mária – fa, bútór és szobrászrestaurátor – végzett, dió, mely át volt itatva különböző, a fegyverek kezeléséhez használt olajokkal.

A puska alapfájába berakott, bedolgozott díszítmények: gyöngyház, ón sodrony, sárgaréz flitterek. A rátétdíszítmények poncolt, cizellált sárgarézből vannak, azonban különböző korú javítások miatt 3 különböző (a tisztítási próbák során tapasztalt színkülönbségek alapján) ötvözetből készültek. A puskacső és a kovás elsütőszerkezet öntöttvas.

Az eredeti ragasztóanyag természetes enyv (feltehetőleg csontenyv). Egy későbbi szerkezeti javítás során az elsütőszerkezetenél kétkomponensű műgyantát használtak az előagy és a tusanyak összeragasztásához.

#### **5.2. A tárgy szerkezeti szétbontása**

Mivel a puska számos helyen hiányos volt, így szükség volt analógiák keresése. A tárgyhoz leginkább hasonló darab a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében található, mely mind szerkezeti felépítésében, mind pedig díszítésében egyezést mutatott a Néprajzi Múzeumban őrzött puskával.

Az **analóg darab** alapadatai:

Ltsz.: MNM 57.6897

Megnevezés: Puska, 18. század vége







Az analógia alapján megtervezhetővé vált a puska nagyobb hiányainak rekonstrukciója, melyek szükségesek voltak a szerkezeti integritás eléréséhez és a tárgy teljes értelmezéséhez. Ezek a fontosabb alkatrészek a következők:

- sátorvas, melynek kb. 10% maradt meg.
- előagy vége
- a cső rögzítése az előagyhoz/hordszíz rögzítéséhez használt karika elhelyezkedése

A műtárgy megfelelő tisztításának és szerkezeti megerősítésének alapfeltétele volt a puska főbb komponenseinek szétbontása. Az analóg darabbal való összehasonlítás alapján feltételezhető volt, hogy a fegyver előagyán, tusanyakán és sátorvasa alatt elhelyezkedő egyszerű díszítéssel ellátott egybefüggő sárgarézlemez egy javítás során kerülhetett a fegyverre. Ezt a feltételezést tovább erősítette a lemez rögzítéséhez használt vasszegek sokasága (mivel az eredeti rátédíszek sárgaréz szegekkel vannak rögzítve), illetve a valószínűleg a puskacső rögzítésére használt vaspánt maradványa.





A sárgaréz borítólemezt követően a feltételezés beigazolódott, mivel előbukkant az eredeti gyöngyházdíszítés és ónberakás addig láthatatlan része.



Illetve az eredeti, ravaszt körbevevő, a sátorvashoz tartozó takarólemez is.



Ehhez az utólagos javításhoz tartozhatott számos egyéb, a puskára applikált pánt és vasszög.



Illetve ennek a felső rétegnek az eltávolítása után előtűnt egy további, feltehetőleg korabeli javítás nyoma is, mely olyan az eredeti díszeknél vékonyabb sárgaréz lemezekből készült, ami az eredetiektől eltérően cizellálás nélküli.



Ezt követően eltávolításra kerültek az eredeti sárgaréz díszítmények is, melyeket egyedi sárgaréz szegek tartottak a helyükön.



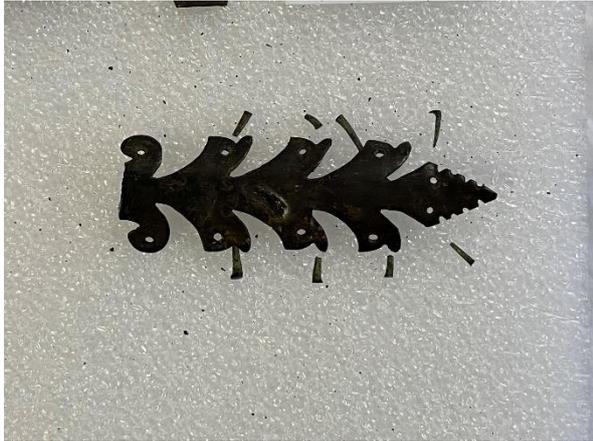
### 5.3. A különböző szerkezeti elemek tisztítása

A puska elemeinek megbontását követően lehetőség nyílt a különböző alapanyagú komponensek megfelelő tisztítására, illetve a hiányok teljes listáját is össze lehetett állítani.

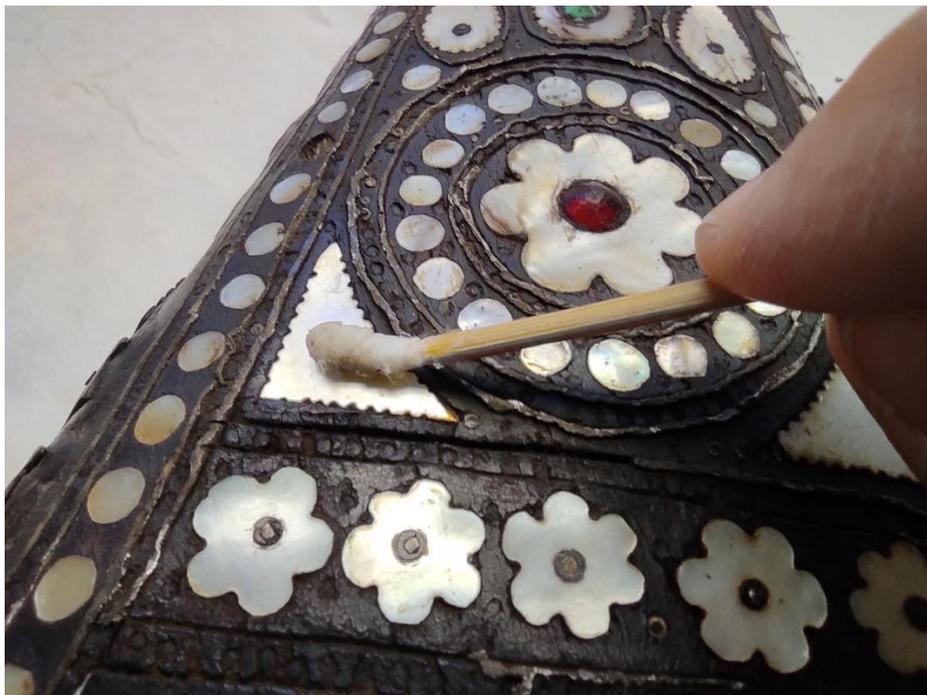
Ugyanakkor döntést kellett hozni, hogy a műtárgy két javítása során a tárgyra került többletelemekek közül mi kerüljön vissza és mi az ami ne. A tárgy autentikusságának és esztétikai megjelenésének megtartása miatt a legutolsó, szakszerűtlen javítás során felkerült sárgaréz elemek megőrzése mellett döntöttünk, de azokat a restaurálás során nem applikáltuk vissza a műtárgyra.

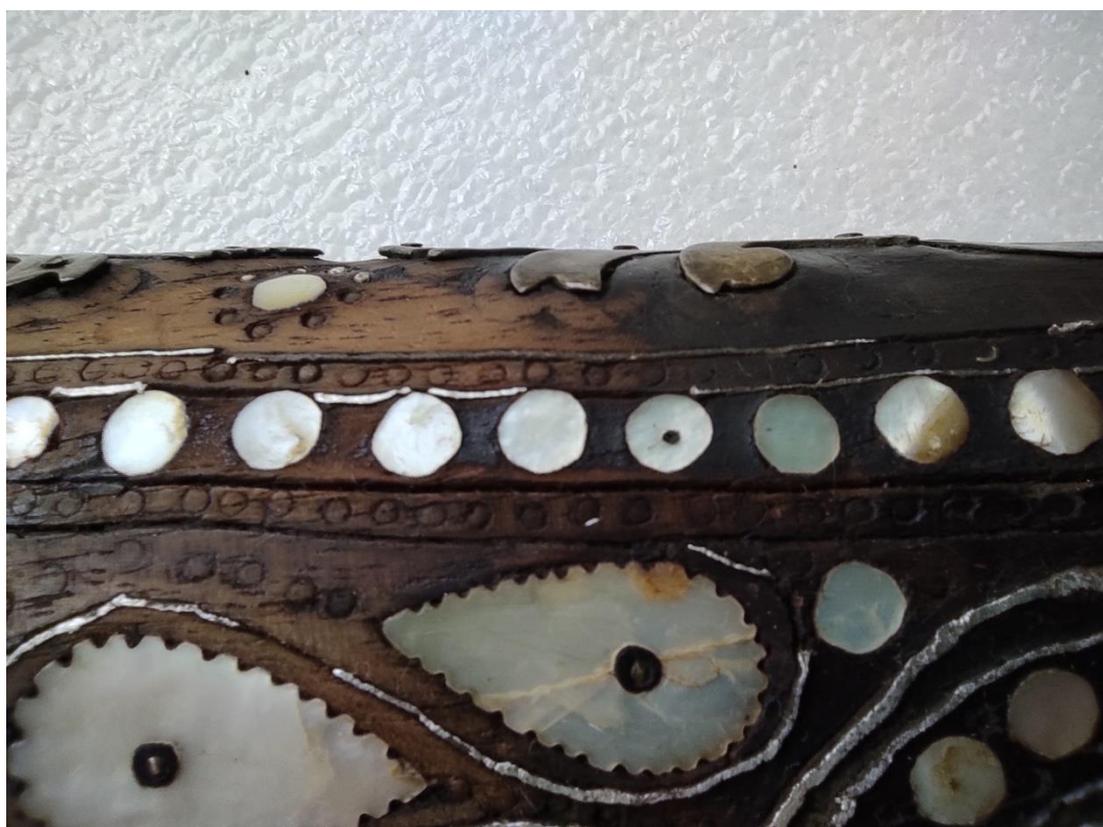
A fém elemek a restaurálási tervben rögzített módon kerültek megtisztításra.





A fa puskatest, illetve annak berakásainak felületi tisztítását Szabóné Szilágyi Mária, fa-bútor, illetve szobrász restaurátor művész végezte el, aceton, etanol desztilláltvizes oldatával vagy szükség szerint dimetil-formamid oldószerrel, a megfelelő tisztítási próbák elvégzését követően, kis lépésekben, puhafa pálcára csavart pamutvattával. A dimetil-formamid etanollal került tisztításra.





#### 5.4. A pótlások elkészítése, szerkezeti megerősítés és a felvált, meglazult díszítmények megkötése

A pótlások elkészítéséhez az analóg darab díszítései lettek alapul véve, természetesen, mivel nem pontos analógiáról beszélünk, így csak az anyaghasználatok és a befoglaló formák jelentettek támpontot számos esetben. A pontosan nem ismert elemek pótlásai egynemű, egyszerű geometriával rendelkező formájúak lettek, úgy mint az elsütőszerkezet csapágylemeze, illetve a puskacsőtartó pánt, a szíjkarikával.

A fa puskatest pótlásait Szabóné Szilágyi Mária készítette el és faragta a törésfelületekhez, az eredetivel azonos alapanyagból, azaz diófából, illetve előkészítette a gyöngyházak pótlását is a megfelelő elemek kifűrészelésével és felületbe illesztésével.

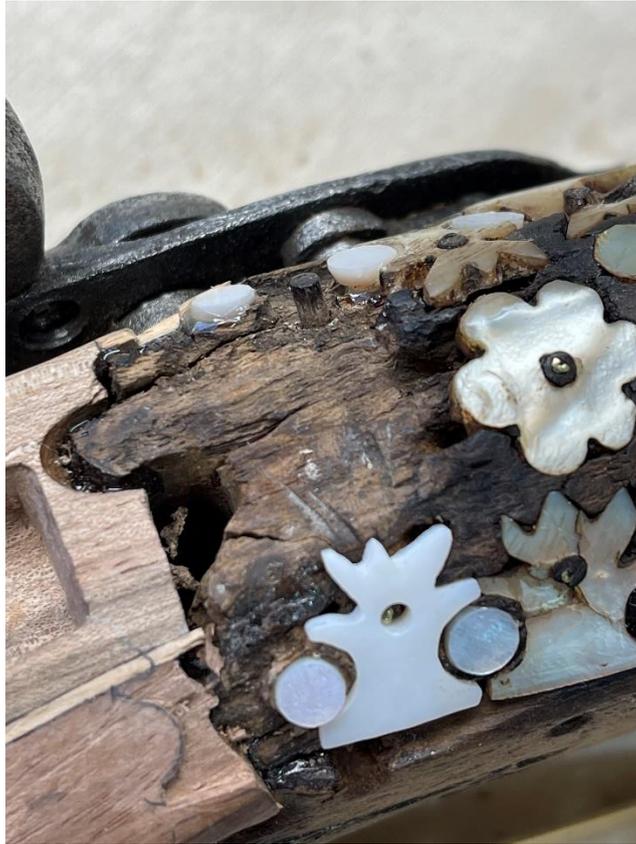
Feltehetőleg a puskatest és maga a puskacső roncsolódását és deformációját egy nagy erőhatás okozta, melyet megpróbáltak kétkomponensű műgyantával történő ragasztással javítani. Ez a korábbi ragasztás nem sikerült megfelelően, aminek következtében az előagy elcsavarodott a puska többi részéhez képest. Sajnos ez a ragasztás nem volt megbontható a tárgy komolyabb roncsolása nélkül, így az a döntés született, hogy a pótlásokkal ezt a csavarodás minimálisan korrigálásra kerül.

A fa alaptest továbbá a környezeti hatások miatt vetemedésen is átesett, ami repedéseket, hasadásokat okozott. Ezek összehúzására, kompenzálására a szerkezeti integritás növelésére szükséges volt egy nagyobb kohéziós erővel rendelkező ragasztóanyag használata, így bizonyos főbb elemeknél az UHU 300-as kétkomponensű műgyanta használatára volt szükség, míg a többi, szerkezeti egységet nem befolyásoló pótlás rögzítésénél az eredeti kötőanyaghoz hasonló anyag, a hideg halenyv került felhasználásra.









A fém pótlások az eredetihez hasonlatosan sárgaréz lemezekből kerültek kialakításra. A rátételek mellett az analóg darab alapján és a puskatest fa elemeinek lenyomatát használva megtervezésre került a sátorvas is, illetve a korábbi javítások során használt vas szegek helyett egyedi sárgaréz szegek készültek.







### 5.5. A különböző fém elemek deformációinak kiegyengetése és töréseik megszüntetése

A puska csöve két irányban meghajlott, kb. 15 fokos szögben. Ennek a deformációnak a megszüntetését asztali satuba készített egyedi keményfa formákkal és lokális kb. 300 fokos hőpisztolyos melegítéssel, kézi erővel lehetett elérni. Ezt lassan haladva kellett végezni, odafigyelve az öntöttvas alapanyag viselkedésére. A lassú igazítás miatt nem történt repedés vagy anyagszerkezeti gyengülés. Egy tengely mentén még így is maradt 1-2 fokos deformáció, amely azonban optikailag nem zavaró.



A puska tusának zárólemeze két darabra tört, és a mechanikai behatás miatt az anyag a törésfelületek mentén megnyúlt. Ezen elem szerkezeti megerősítését, alátámasztásos ragasztással lehetett elvégezni.



### 5.6. A puska összeállítása, a felület konzerválása

A pótlások elkészítés és a berakások megkötését követően a mőtárgy összeállításra került, mely előtt a fa pótlások megfelelő árnyalatúra (nem teljesen beolvadó) lettek pácolva, alkoholban oldott különböző fapácokkal, melyet követően, a fa felület méhviasszal lett felületkezelve. A fém alkotók felülete, vékony Paraloid B72 acetonos oldatával került levédésre az applikáció előtt. A kisebb pótlások is ekkor kerültek a helyükre, mint pl. az üvegkő hiányok a tusán, illetve számos gyöngyházdísz mely olyan helyen található, ahol egy más anyagú alkotóalkatrész helyezkedik el, így annak rögzítése problémás lett volna.









Fotók a restaurált, konzervált puskáról csomagolás előtt:







## 6. Tárolási javaslat

A műtárgy állományvédelmi megóvása érdekében az alábbi szempontokat szükséges betartani mind a raktározás, mind pedig a tárgy kiállítása során:

- Klimatikus optimum: Ennek meghatározásánál figyelembe kell venni a tárgy legérzékenyebb alkotóelemeit, hőmérséklet és a levegő nedvességtartalma alapján is. A tárgy legérzékenyebb egysége a fa és gyöngyház alkotók, illetve a hőtágulási jellegzetességei miatt a berakások és a fém-fa érintkezési pontok. A klimatikus körülmények kialakításánál azonban a legfontosabb az állandóság. A

tárgyra a legveszélyesebb károsító tényező a hőmérséklet illetve a légnedvesség tartalom gyakori és gyors ingadozása, ezért ezek értékét az alábbiak szerint kell biztosítani:

- Hőmérséklet: 20 °C +/- 2 °C; a napi ingadozás maximális mértéke: +/-2 °C

- Páratartalom: 45% RH +/- 3% RH; a napi ingadozás maximális értéke: +/- 5% RH

- Fényvédelem: A műtárgy alkotói közül a szerves anyagok, illetve a kötőanyagok közepesen érzékenyek a fényerősségre, így raktári körülmények között érdemes a tárgyat fényterheléstől mentesen tárolni, kiállításban pedig napi 8 óra megvilágítás mellett a tárgyat 250 lux/óra érheti. Kiállítások során érdemes figyelembe venni azt az ajánlást, hogy a tárgyat rendszeres időközönként „pihentetni” kell, azaz évente minimum 3 hónapot fényterheléstől mentesíteni szükséges.

A műtárgyra rendkívül károsan hat az UV sugárzás, így ezt minden körülmény között kerülni kell. A raktárakban és a kiállításokon is törekedni kell az UV sugárzásmentes fényforrások használatára.

- Védelem a levegőszennyezők ellen: A levegőben lévő szilárd és gáznemű szennyezőanyagok a légnedvesség hatására különböző kémiai folyamatokat katalizálhatnak a műtárgy felületén, így ezektől minél jobban védeni kell. Erre is szolgál a korábban leírt és elkészítésre javasolt tárolódoboz. A kiállításokban történő bemutatásnál a tárgyat pormentesen záródó vitrinbe javasolt elhelyezni.

- Biológiai kártevők elleni védelem: A műtárgy szerves alkotói, illetve a különböző természetes ragasztóanyagok jó táptalaj lehet bizonyos rovarfertőzéseknek, ezért mindenképpen szükséges a tárgy rendszeres szűrése, megfigyelése, továbbá a rovarok számára kevésbé ideális klimatikus körülmények tartása, ld. klimatikus optimum.

A rágcsálók elleni védelmet minden szerves anyagot befoglaló raktárban, épületben szükséges folyamatosan fenntartani, különböző csapdákkal és a raktár megfelelő karbantartásával, rendszeres takarításával.

## 7. Felhasznált anyagok, munkafázisok, munkaóra

Anyag típusa/megnevezése	Munkafázisban felhasználva
<b>Oldószerek</b>	
Etanol 96%	3; 4; 5; 8;
Aceton	3; 4; 5; 8; 10
Dimetil-formamid	4
<b>Ragasztóanyagok</b>	
Hideg halenyv	5; 8
UHU Endfest 300, 100	5; 8
<b>Felületbevonó anyagok</b>	
Paraloid B72	10
Méhviasz	10
<b>Felülettisztító anyagok</b>	
Citromsav granulátum	4
Nátrium-hidrogén-karbonát	4
Solovet – felületaktív anyag	4
Nátrium-lauril-szulfát	4
Tiokarbamid	4
Evipass, RO	4
<b>Segédanyagok</b>	
Desztilláltvíz	3; 4; 5; 8; 10
Karboxi-metil-cellulóz	3; 4; 5

Csersav por	4
<b>Fogyóeszközök</b>	
Vatta	4; 5; 8; 10
Papírvatta	4
Kozmetikai applikátor	4; 5; 8; 10
Különböző ecsetek (műszálas)	3; 4; 5; 8; 10
Különböző ecsetek (természetes)	3; 4; 5; 8; 10
Különböző kefék (műszálas)	3; 4; 5; 8; 10
Különböző kefék (természetes)	3; 4; 5; 8; 10
<b>Anyag típusa/megnevezése</b>	<b>Munkafázisban felhasználva</b>
Fecskendő	5; 8
Injekciós tű	5; 8
Kézimaróban használható	
- rézkefe	7
- gumikorong	7
- kőkorong	7
- kőhenger	7
Fűrészlapok	7; 9
<b>Alapanyagok</b>	
Gyöngyházlapok	7
Sárgaréz huzal, lemez	7
Vörösréz huzal, lemez	7
Ón sodrony	7
Színezett üvegekővek	7
Diófa hasáb, lécs	7; 9
<b>Tárolódoboz</b>	
Savmentes karton	11
Tyvek szövet	11
Ethafoam szivacs	11

<b>Munkafázis</b>	<b>Munkaóra</b>
1.1. Részletes dokumentáció készítése a tárgy jelenlegi állapotáról	8
1.2. Műszeres és makroszkopikus vizsgálatok	12
1.3. A tárgy indokolt szerkezeti szétbontása	16
1.4. A felület száraz és nedves tisztítása	40
1.5. A felvált díszítmények megkötése	32
1.6. A deformációk kiegyengetése hidegen vagy indokolt esetben hőközléssel	32
1.7. A berakások pótlásainak elkészítése az eredetihez hasonló anyagokból	52
1.8. A pótlások rögzítése reverzibilis kötésmódokkal	32
1.9. A tárgy szerkezeti megerősítése, integritásának kialakítása	16
1.10. Felületi védőréteg kialakítása	8
1.11. Megfelelő tárolódoboz elkészítése	16
<b>Összesen:</b>	<b>264</b>

Budapest, 2021. október 12.

Orosz Péter  
főrestaurátor  
Ötvösgyűjtemény Főosztály  
Iparművészeti Múzeum