

## Konserviranje in restavriranje rimskega meča z leseno nožnico iz reke Ljubljanice

Sonja PEROVŠEK in Zoran MILIĆ

### Izvleček

Opisan je potek konserviranja in restavriranja rimskega meča v leseni nožnici, ki sta bili izvedeni v Konservatorsko-restavratorskem oddelku Narodnega muzeja Slovenije. S konservatorskimi posegi smo meč stabilizirali, mu ohranili obliko ter ga zaščitili pred nadaljnim propadanjem. Razkrili smo tudi podrobnosti, ki omogočajo boljše razumevanje izdelave nožnice meča.

### Abstract

The conservation and restoration of a Roman sword with a wooden scabbard are described. The work was undertaken at the Conservation Department of the National Museum of Slovenia. Using conservation methods, we stabilized the sword, preserved its shape, and protected it from further decay. We also discovered certain details enabling better understanding of the production of sword scabbards.

### OPIS NAJDBE

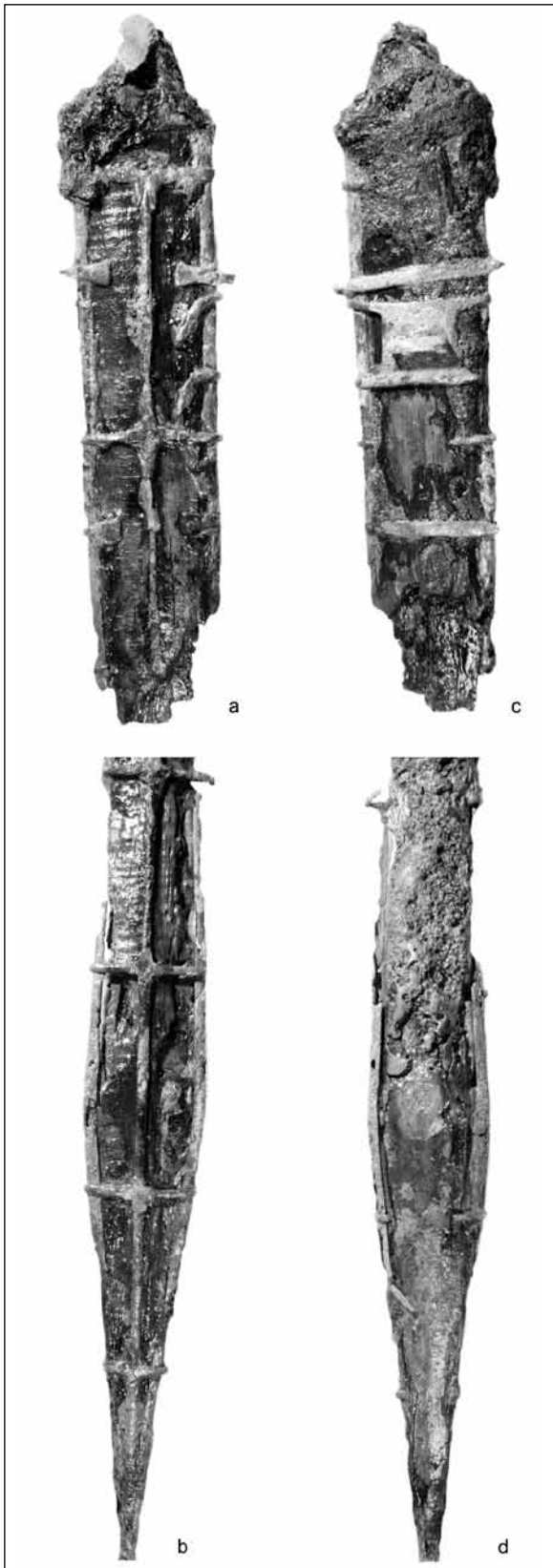
Leta 1993 je Konservatorski oddelk Narodnega muzeja Slovenije (NMS) prejel v konserviranje in restavriranje rimski meč v nožnici iz reke Ljubljanice. Meč je bil prelomljen na dva dela (*sl. 1: a-d*). Stična točka obeh delov je dobro vidna, vendar zaradi starosti preloma stik ni popoln. Poleg je bil tudi odlomek kovinskega okova, ki je bil popolnoma prekrit s korozijskimi produkti (*sl. 2: a,b*). Grob pregled je pokazal, da je meč izdelan iz dveh vrst materiala: kovine in lesa. Les je bil moker in je bil na nekaterih mestih dobro ohranjen, vidna je bila celo njegova struktura. Kovina je bila prekrita s površinsko črnosivo in zeleno korozijo, algami, apnencem ter peskom. Korozijska plast je bila ponekod zelo trda in se je zajedala tudi pod originalno površino, vendar pa je bilo kovinsko jedro ohranjeno.

### KONSERVIRANJE IN RESTAVRIRANJE

Zaradi dveh različnih materialov - mokrega lesa in kovine - na istem predmetu je bilo težko izbrati ustrezno metodo konserviranja (Milić, Rant, Nemec 1997, 135-141). Moker les je zelo občutljiv,

zato je potrebno previdno ravnanje že pred samim konserviranjem. Hranjenje v vodi prepreči izsušitve in s tem deformacije lesa, kot na primer nenadno ukrivljenje, velike razpoke, luščenje površine, plesnenje in drugo.

Zaradi občutljivosti mokrega lesa smo se lotili najprej konserviranja lesene nožnice. Odločili smo se za postopek s saharozo (Koesling 1991, 206-208). To je postopek, ki je enostaven in poceni, ni nevaren za predmet niti za konservatorja-restavratorja, in je učinkovit. Saharozna je lahko topljiva v vodi, zato se les dobro prepoji z raztopino. Površina lesa po konservaciji ostane skoraj nespremenjena. Les ohrani naravno barvo in strukturo ter s tem tudi naraven videz. Pri tem postopku, ki je trajal 98 dni, smo porabili šest kilogramov saharoze. Ves čas trajanja postopka smo merili kislost raztopine, ki je ohranjala nevtralno vrednost, ter višino nivoja raztopine. Po končanem namakanju in impregniranju lesa s sladkorjem, smo meč počasi sušili v zaprti posodi, pri čemer so se na površini tvorili kristali saharoze. Te smo na koncu odstranili z vodo. Konserviran moker les se ni deformiral. Za preprečitev razvoja mikroorganizmov med samim namakanjem, smo raztopini sladkorja dodali konzervans, 0,2 % Na-azid ( $\text{NaN}_3$ ). Po končanem konserviranju lesene nožnice smo se lotili čiščenja



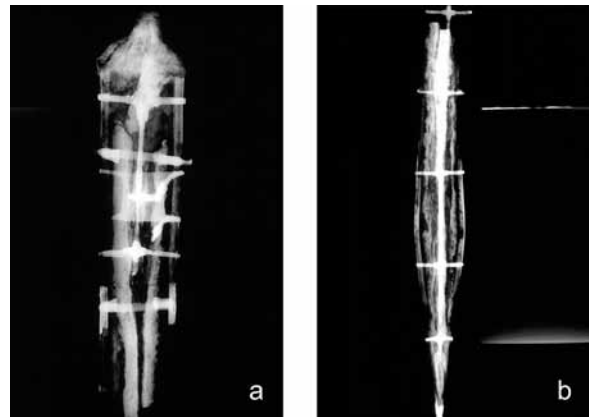
*Sl. 1:* Rimski meč v nožnici pred konserviranjem in restavriranjem. Foto: Sonja Perovšek.

*Fig. 1:* The Roman sword in its scabbard prior to conservation and restoration. Photo: Sonja Perovšek.



*Sl. 2:* Fragment okova nožnice pred konserviranjem in restavriranjem. Foto: Sonja Perovšek.

*Fig. 2:* A fragment of the metal edge of the scabbard before conservation and restoration. Photo: Sonja Perovšek.

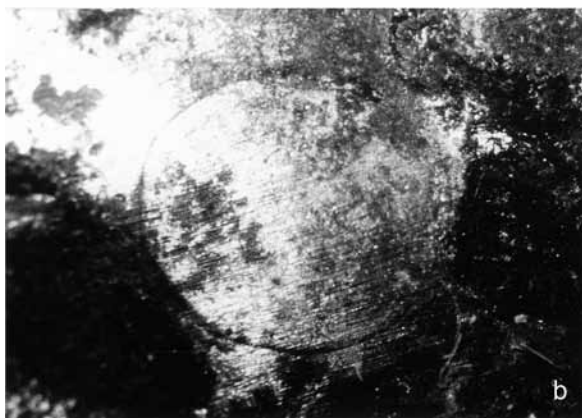


*Sl. 3:* Rentgenski posnetek meča v nožnici (100 kV, 4 mA, 1 min).

*Fig. 3:* X-ray photograph of the sword in the scabbard (100 kV, 4 mA, 1 min).

meča. Pri odstranjevanju trde korozijske plasti z brušenjem z diamantnim brusom se je zaradi trenja segrela obdelovana površina. Ob zelo trdi korozijski plasti, ko je bilo treba uporabiti višjo hitrost obratov, je prišlo do manjše eksplozije, ki je rahlo poškodovala tudi nožnico z mečem. Poškodbe so nastale predvsem na kovini, les pa na srečo skoraj ni bil poškodovan. Eksplozijo je povzročil nastali bakrov azid ( $\text{Cu}(\text{N}_3)_2$ ), ki se je tvoril iz Na-azida in bakrovih korozijskih produktov. Uporaba Na-azida kot konzervansa pri konserviranju mokrega lesa s saharozo za predmete, ki so izdelani iz lesa in težkih kovin (Cu, Pb, Sn), torej ni primerna.

Končanemu konserviranju mokrega lesa in njegovemu čiščenju je sledilo raziskovalno čiščenje kovine, pri čemer sta nam bila v pomoč rentgenska posnetka (*sl. 3: a,b*). Vsi rentgenski posnetki so bili narejeni z industrijskim rentgenskim aparatom

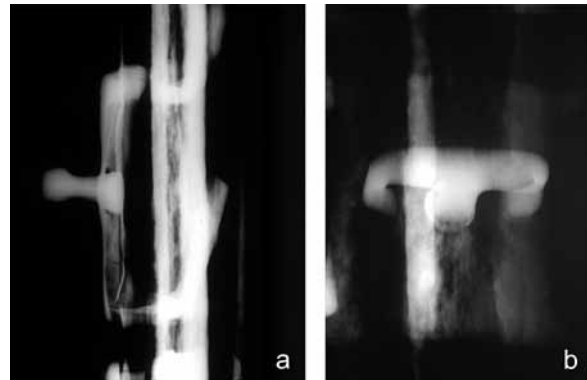


Sl. 4: Razkriti detajli po konserviranju in restavriranju: a - detajl mrežastega okova na šestem križu; b - detajl zakovice na drugem križu mrežastega okova. Foto: Sonja Perovšek.

Fig. 4: Detailed discovered after conservation and restoration: a - a detail of the webbed plate on the sixth cross; b - a detail of the rivet on the second cross of the webbed plate. Photo: Sonja Perovšek.

Andrex 200. Pogoje ekspozicije pri rentgeniziranju (čas ekspozicije, moč rentgenskih žarkov in katodni tok) smo spreminjali v skladu s potrebami. Fokusna razdalja do predmeta je bila vedno 70 cm. Uporabili smo film AGFA D7.<sup>1</sup> Na posnetkih je lepo vidna stopnja ohranjenosti meča ter nekateri detajli. Meč smo čistili do razkritja podrobnosti (sl. 4: a,b).

Rentgensko radiografijo smo uporabili tudi za ugotavljanje strukture zanke na hrbtni strani nožnice (Istenič 2000, sl. 13) in s tem poskušali določiti njeno funkcijo. Zaradi neugodne geometrije zanke in meča, so dobljeni posnetki slabše kvalitete in so težje berljivi. Zato smo meč posneli iz različnih zornih kotov in z različnimi snemalnimi pogoji. Radiografska posnetka, ki najbolj ponazarjata konstrukcijo zanke, predstavljamo na slikah 5: a

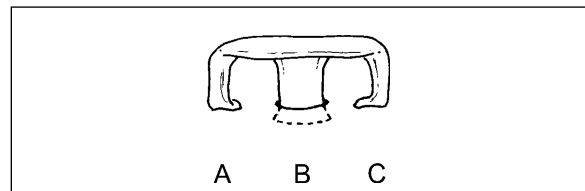


Sl. 5: Rentgenski posnetek zanke: a - s strani (90 KV, 4 mA, 1 min); b - z vrha, rahlo poševno (90 KV, 4 mA, 1 min).

Fig. 5: X-ray picture of a loop: a - from the side (90 kV, 4 mA, 1 min); b - from the top, slightly slanted (90 kV, 4 mA, 1 min).

in b. Najprimernejša metoda bi bila industrijska rentgenska tomografija, ki pa je nismo imeli na razpolago in smo se morali zadovoljiti z navadno rentgenografijo. Iz posnetkov je mogoče razbrati strukturo zanke, ki smo jo skicirali na risbi (sl. 6). Dela A in C ne prodirata skozi pločevino okova, ampak sta nanjo le prislonjena. Del B, ki gre skozi luknjo v okovu, je na spodnji strani pločevine rahlo odebeljen in sega približno 3 mm pod pločevino. Ocenjujemo, da je lesena nožnica, ki je takoj pod medeninasto pločevino okova, debela približno 5 mm. Tako sklepamo, da je bil del B zanke sidran v leseni del nožnice in je s tem dodatno učvrstil okov na meču.

Pri preiskavi meča pod mikroskopom smo ugotovili, da je rezilo meča železno, na nožnici, ki je lesena, pa je mrežast okov iz medenine. Na treh mestih sta vidni še dve kovini, in sicer bron ter spojina svinca in kositra (gl. Šmit, Pelicon 2000). Testa za prisotnost klora v kovini nismo naredili. Uporabili smo različne mehanske postopke, kot so strganje s skalpelom, peskanje s korundom in steklenimi kroglicami, brušenje z diamantnimi brusmi, ščetkanje s kovinsko in ščetinasto ščetko in poliranje s finimi polirnimi gubicami. Ti po-



Sl. 6: Risba zanke, M = 1:1. Risba: Dragica Lunder Knific.

Fig. 6: Drawing of the loop, scale = 1:1. Drawing: Dragica Lunder Knific.

<sup>1</sup> Rentgenske posnetke sta izdelala Zoran Milić, dipl. ing. in Herman Pavlin na Inštitutu za metalne konstrukcije.



Sl. 7: Ostanke organskega izvora na nožnici meča. Foto: Tomaž Lauko.

Fig. 7: Organic remains on the scabbard of the sword. Photo: Tomaž Lauko.

stopki so razkrili podrobnosti, ki so pomembne za razumevanje izdelave meča (gl. Istenič 2000).

Pod kovinskimi živalskimi glavicami in v zgornjem hrbtnem delu meča so vidni ostanke, ki so organskega izvora, zato jih nismo odstranili (sl. 7). Poškodbe, nastale pri eksploziji, smo popravili. Kovinske fragmente smo poravnali ter zalepili s sekundnim lepilom (Egepe 600) ter epoksi smolo (Araldit M). Sledila je zaščita kovine pred nadaljnjim propadanjem, premaz z inhibitorjem Benzotriazolom, nato 48 urno vakuumsko sušenje pri sobni temperaturi v vakuumskem sušilniku, lakiranje s premazovanjem z 10 % akrilnim lakom

(Incralak) v ksilenu ter voskanje segretega meča (Renesančni vosek).

## SHRANJEVANJE IN RAVNANJE

Konserviran in restavriran meč v nožnici, ki je prikazan v članku Istenič 2000, sl. 3; 4, je primeren za nadaljnje raziskave in študije. Ravnanje z njim mora biti previdno, z obvezno uporabo bombažnih rokavic. Zaščiten mora biti pred prahom. Prostor, kjer bo meč shranjen, mora imeti ustrezne mikroklimatske pogoje: stabilno relativno vlago in temperaturo. Zaradi dveh različnih materialov iz katerih je meč z nožnico narejen, bo nujen stalen nadzor nad predmetom, da ne bi prišlo do morebitnih sprememb na lesu ali kovini. Relativna vlažnost zraka ne sme presegati 50 %, da ne bi prišlo do raztapljanja sladkorja, s katerim je les utrjen. Idealno bi bilo, da bi bil meč shranjen v prozorni foliji, iz katere bi izsesali kisik in ga nadomestili z argonom. Prozorna folija in odsotnost kisika bi omogočila vidnost predmeta, preprečila dostop prahu in drugih nečistoč iz zraka ter mehanske poškodbe. Takšna rešitev bi bila primerna za hrambo predmeta v depoju. Pri razstavljanju pa naj bo meč v nožnici nameščen v primerni vitrini, ki ustreza vsem zahtevam preventivne konservacije.

## Zahvale

Avtorja se zahvaljujeta dr. Janki Istenič za pomoč pri pisanju članka, Tomažu Lauku pa za fotografske posnetke.

ISTENIČ, J. 2000, A Roman late-republican *gladius* from the River Ljubljana. - *Arh. vest.* 51, 171-182.

KOESLING, V. 1991, Bericht zur Arbeitstagung - Konservierung von archäologischem Naßholz mit Zucker. - *Arbeitsblätter für Restauratoren* 1/91 - Gruppe 8, 206-208.

MILIĆ, Z., J. RANT in I. NEMEC 1997, Uporaba nevtronske radiografije pri konserviranju rimskega bodala. - *Argo* 40/1, 135-141.

ŠMIT, Ž. in P. PELICON 2000, Analysis of copper-alloy fittings on a Roman *gladius* from the river Ljubljana. - *Arh. vest.* 51, 183-187.

## The conservation and restoration of a Roman sword with a wooden scabbard found in the Ljubljana River

### Summary

In the Conservation Department of the National Museum of Slovenia, we conserved and restored a Roman sword in a wooden scabbard. The wet wood of the scabbard was conserved with

saccharose. During the conservation, we used a 0.2% solution of Na-azid as a biocide, which proved inadequate. Its use as a conserving agent when conserving wet wood with saccharose is

unsuitable for objects made of wood and heavy metals (Cu, Pb, Sn). Mechanic cleaning of the metal sections followed. Using conservation methods, we stabilized the sword, preserved its shape, and protected it from further decay. Several radiograph

pictures were taken, which were of help to us in cleaning the metal sections of the scabbard and in establishing the structure of the sword and the loops on its spine.

Sonja Perovšek  
Narodni muzej Slovenije  
Prešernova 20  
SI-1000 Ljubljana  
e-mail: sonja.perovsek@narmuz-lj.si

Zoran Milić  
Narodni muzej Slovenije  
Prešernova 20  
SI-1000 Ljubljana  
e-mail: zoran.milic@narmuz-lj.si