

**KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI
NA TARČI HUSARSKOJ IZ 16. STOLJEĆA
IZ MUZEJA GRADA SPLITA**

UDK: (005.934.4+005.992.7):623.445.3“15

Primljeno: 3. studenog 2020.

Stručni rad

JOŠKO BOGDANOVIĆ

Sveučilište u Dubrovniku
Odjel za umjetnost i restauraciju
Branitelja Dubrovnika 41
20 000 Dubrovnik, HR
josko.bogdanovic@unidu.hr

MARTA KOTLAR

Sveučilište u Dubrovniku
Odjel za umjetnost i restauraciju
Branitelja Dubrovnika 41
20 000 Dubrovnik, HR
marta.kotlar@unidu.hr

SANJA SERHATLIĆ

Sveučilište u Dubrovniku
Odjel za umjetnost i restauraciju
Branitelja Dubrovnika 41
20 000 Dubrovnik, HR
sanja.serhatlic@unidu.hr

U ovom članku predstavljene su rezultati istraživanja i konzervatorsko-restauratorski zahvati na Tarči husarskoj iz 16. stoljeća, sastavljenoj od drva, oslikane kože i metala.

Predmet je vlasništvo Muzeja Grada Splita, a svi zahvati odrađeni u radionicama za konzervaciju-restauraciju papira, drva i metala Odjela za umjetnost i restauraciju, Sveučilišta u Dubrovniku.

Ključne riječi: konzervacija-restauracija, koža, metal, drvo, štít, Tarča husarska

UVOD

Muzej Grada Splita u svom vlasništvu ima izuzetno rijedak primjerak tarče, ne samo u hrvatskim, nego i u europskim okvirima. Tarča je izrađena od polikromirane, puncirane kože na drvenom nosiocu s umecima od metala. Bila je u izrazito lošem stanju te je nakon razdvajanja gradbenih materijala zahtijevala tretman u više specijaliziranih radionica. Upravo zbog potrebe za takvim pristupom predmetu, ostvarena je suradnja između Muzeja grada Splita i Odjela za umjetnost i restauraciju Sveučilišta u Dubrovniku 2019. godine, a zahvati su se odvijali u radionicama za konzervaciju-restauraciju papira i kože, drva te metala tijekom 2019./20. godine.

U ovom članku prikazani su detaljniji istražni radovi na temelju kojih su provedeni cjeloviti konzervatorsko-restauratorski zahvati, odrađeni s ciljem postizanja željenog strukturalnog i estetskog poboljšanja stanja umjetnine (vidi sliku 1.). U daljnjem tekstu zahvati su predstavljeni u skladu s gradivnom stratigrafijom predmeta, počevši od metala, preko kože, zaključno s drvom.



Slika 1. Tarča husarska, 16. st., lice i naličje prije radova (foto: D. Vokić)

OPIS KULTURNOG DOBRA I ZATEČENO STANJE

Tarča husarska iz 16. stoljeća manji je štit čiji naziv „tarča – targum dolazi od arapskog dardy, što znači mali štit, starofrancuski targe, od staronordijskog targa, protogermanskog targo što je u srednjem vijeku opća oznaka za konjanički štit. U 18. stoljeću od deminutiva target je nastala engleska riječ za metu (target). Poznato je da su još 1345. godine Hvarani pored ostalog oružja nabavljali ove tipove štitova iz Venecije.“¹

Tarča spada u male štitove te je dimenzija 44/32 x 28 (visina lijevo/desno x širina). Koža štita djelomično je oslikana crvenom, crnom i žutom bojom. Nazire se krilati lav s nečitkim grbom pod nogama. Umjetnina se sastoji od drvenog, kožnog i metalnog dijela. Svi materijali bili su degradirani biološkim, kemijskim i fizikalnim uzročnicima. Biološka aktivnost bila je izrazito vidljiva na drvu (izjedeno crvotočinom) i na koži (nedostaci nastali djelovanjem insekata).

Metalni djelovi predmeta od željezne legure izrađeni su tehnikom kovanja.² Pričvršćeni su za ostatak iskovanim zakovicama s većom glavom s prednje strane i manjom sa zadnje strane štita. Metali (željezni umeci/aplike) bili su prekriveni aktivnim produktima korozije. Neke aplikacije mjestimično su degradirane u potpunosti i metalna površina je izgubljena.

Kožni nositelj bio je izrazito krut i nefleksibilan. Vizualnim pregledom evidentirana su brojna, najčešće mehanička oštećenja (pukotine, nedostajanje nosioca itd.), nastala uporabom predmeta, nepovoljnim vanjskim utjecajima i zbog direktnog kontakta s drvom i metalom. Slikani je sloj iskrakeliran, površinski nečist te su lazure potamnjele (zbog žućenja tijekom starenja). Gotovo cijeli donji dio kožnog plašta nedostaje, a pravi uvid u težinu oštećenja otkrili su provedeni istražni radovi opisani u daljnjem tekstu.

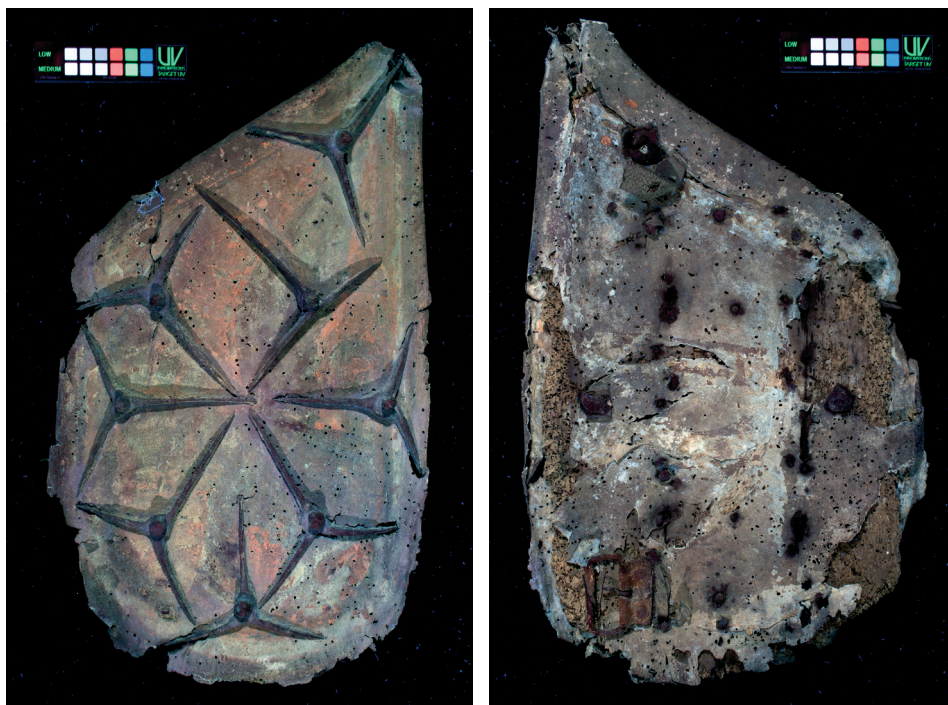
Pregledom Tarče utvrđeno je da je osnova štita drvena, što se moglo vidjeti u zonama u kojima su nedostajali dijelovi kožnog omotača. Vidljivi drveni dijelovi ukazuju na visoki stupanj strukturalnih oštećenja materijala te je nemoguće donijeti zaključke o tehnologiji izrade prije kompletnog rastavljanja predmeta.

1 <http://mgst.vodic.hr/museum/detail/1/1077/1/index.html?fbclid=IwAR16lpNsYmHjxxmNVCRcsxuq2mLi4YNFBIMlZaxqZ4DiCNmdZ1UyF3Sb7dw>. Pristup ostvaren 17. II. 2021.

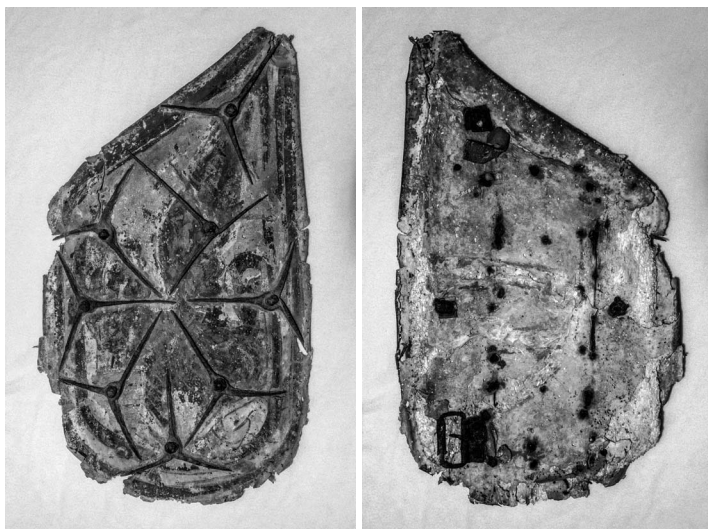
2 Izraz željezna legura umjesto „željezo“ koristi se jer je ipak vjerojatno prisutan mali udio ugljika koji je karakterističan za željezne kovane predmete. Još se nalazi u literaturi i kao željezo s malim postotkom ugljika.

ISTRAŽIVANJA KOJA SU PRETHODILA KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKIM RADOVIMA

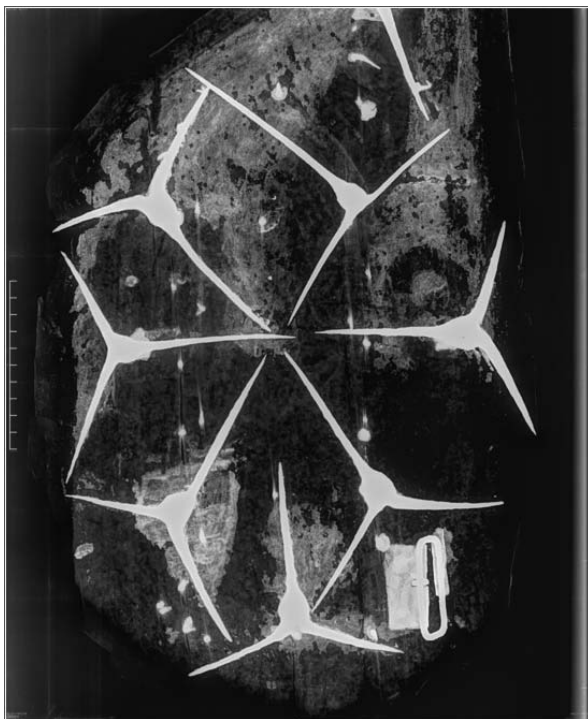
Na sljedećim fotografijama prikazani su provedeni istražni radovi i zatečeno stanje cijelog predmeta, a u daljnjim poglavljima bit će prikazani istražni radovi i na pojedinim materijalima koji su sastavni dio ove tarče. Predmet je fotodokumentiran snimanjem fluorescencije pobuđene UV (ultraljubičastim) zračenjem (vidi sliku 2.), IR i kosim svjetlom (vidi sliku 3.) te RTG-om (vidi sliku 4.).



Slika 2. Fotografije površine snimljene fluorescencije pobuđene UV (ultraljubičastim) zračenjem UVF 365 nm



Slika 3. Fotografije površine pod IR-svjetlom, IRR 800 nm (foto: D. Vokić)



Slika 4. RTG Tarče

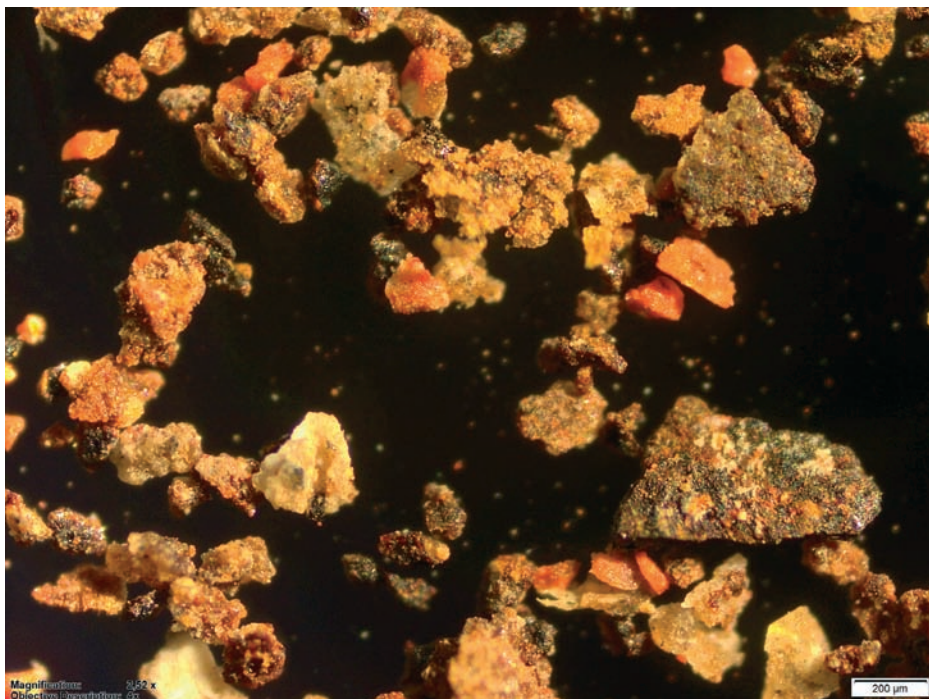
ISTRAŽNI RADOVI PROVEDENI NA METALNIM DIJELOVIMA TARČE

Svi metalni dijelovi Tarče izrađeni su od legure željeza, tehnikom kovanja.³ Predmet je snimljen digitalnim mikroskopom, uzeti su uzorci produkata korozije s metalne površine predmeta te su snimljeni mikroskopom Olympus. Također digitalnim mikroskopom (Dino-Lite) analizirane su površine na dijelovima predmeta od željezne legure (vidi sliku 5.). Na površini je vidljiva aktivna korozija željeza te ostale nakupine nečistoća koje su se tijekom vremena nataložile na predmetu (prašina, masnoća itd.). Na fotografijama snimljenih produkata korozije mikroskopom Olympus također je uočena aktivna korozija željeza (vidi sliku 6.).



Slika 5. Analiza metalne površine digitalnim mikroskopom (Dino-Lite) (foto: M. Kotlar)

- 3 Željezo se referira na mnogo načina, a termin „željezo“ gotovo je uvijek rezerviran za element u čistom stanju. U našem slučaju radi se o leguri za kovano željezo, koja je uglavnom u relativno čistom obliku. Udio ugljika u takvoj leguri najčešće je manji od 0,1 %, a često ima i manji udio nečistoća zbog kojih je karakteristične vlaknaste strukture. Izvor: Lyndsie Selwyn: *Metals and Corrosion: A Handbook for the Conservation Professional*. Ottawa, 2004., 91.



Slika 6. Analiza produkata korozije mikroskopom pod različitim povećanjima (foto: M. Kotlar)

Željezo je s vremenom degradiralo zbog nepovoljnih uvjeta kao što je visoka relativna vlažnost zraka u okruženju u kojem se predmet nalazio, ali i drugih neodgovarajućih faktora (vlaga i kiselost drva koje čini sastavni dio predmeta) koji ubrzano djeluju na koroziju metala. Produkti korozijskih procesa, pak, ubrzavaju raspad polimernih organskih materijala poput celuloze (koja je glavna komponenta drva) i proteina (koje nalazimo u koži). Dakle, korozija metalnih aplikacija utječe na propadanje drva i kože.⁴

4 Za aktivnu koroziju potrebna je anoda, električno povezana i dostupna katoda, vrsta koja se može reducirati, ioni i tekući medij za transport iona. Svi ostali uvjeti kao npr. vrlo nizak pH, temperatura, hlapljivi organski spojevi utječu na brzinu korozije tj. ubrzavaju proces aktivne korozije metala. Drvo sadrži velik postotak vlage u sebi te također ima nepovoljan pH za metalne predmete.

Drvo može djelovati kao izvor vode za procese korozije. U stabilnim uvjetima postiže se ravnoteža u kojoj se voda raspoređuje između zraka i drva u određenim omjerima. Položaj ravnoteže ovisi o relativnoj vlažnosti i temperaturi okolnog zraka te o drvnj vrsti. Pri 20° C i 55 % relativne vlažnosti zraka, kubni metar zraka i kocka drva od 6 cm sadrže

Kisela atmosfera degradacijom drva i ispuštanjem octene i mravlje kiseline primijećena je na više primjera, a jedan je od njih i u drvenim skladišnim prostorima u Povijesnom muzeju Tohoka u Japanu.⁵ Metalni dijelovi najviše su izloženi ovakvom korozivnom utjecaju na mjestima gdje je u direktnom kontaktu s drvom. Svi metalni dijelovi prolaze kroz drveni nosilac i kao rezultat toga na nekim mjestima došlo je do potpunog gubitka metalne površine. Aktivni produkti korozije metala volumenom su veći od izvorne površine predmeta, stoga je posljedično došlo i do degradacije drvenog dijela. Na tim su mjestima rupe u drvu kroz koje su prolazili metalni dijelovi proširene i degradirane. Zbog navedenog problema dio željeznih aplika više nije prikladno fiksiran u nosilac te dolazi do ispadanja aplika jer više nisu adekvatno pričvršćene na predmet.

ISTRAŽNI RADOVI PROVEDENI NA KOŽNOM DIJELU TARČE

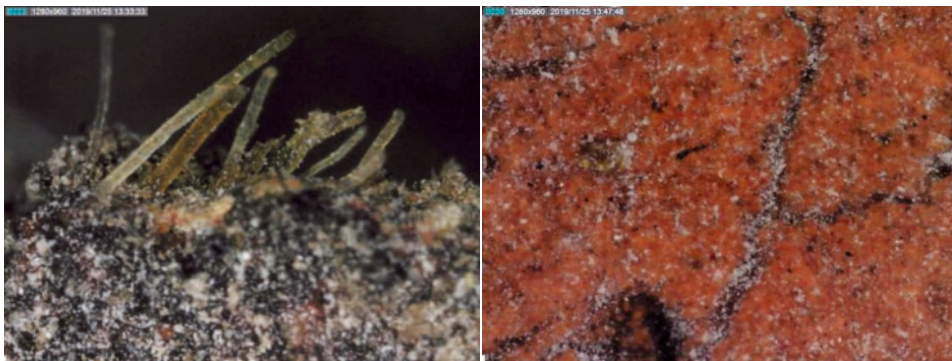
Koža⁶ je kao prirodni i relativno lako nabavljiv materijal bila sastavni dio uporabnih predmeta tijekom povijesti, a tako i ove Tarče husarske. Uporabna koža dobije se preradom⁷ sirove kože životinja.

Kožni nositelj Tarče husarske bio je jako krut i nefleksibilan. Raspadom intermolekularnih veza u kolagenu mijenjaju se dimenzije predmeta; dolazi do svi-

oko 10 ml vode. Povećanje temperature uzrokuje smanjenje sadržaja vlage u drvu i povećanje relativne vlažnosti okolnog zraka. Kao što smo već spomenuli, metal u kontaktu s drvom ubrzano korodira upravo iz navedenih razloga, velika vlaga i kisela okolina dovodi do stvaranja aktivnih produkata korozije. Ioni prijelaznih metala, kao što su bakrovi ili željezovi ioni, poznati su po tome da ubrzavaju raspad prirodnih polimernih organskih materijala kao što su celuloza i proteini. Celuloza je u našem slučaju glavni organski sastavni dio drva, a proteini, kao npr. kolagen i keratin, kože. Iz navedenog možemo zaključiti da drugi materijali nepovoljno utječu na metalne dijelove predmeta, ali uslijed korozije, metalni dijelovi štita također su oštetili i drvo i kožu.

- 5 Alice. Boccia Paterakis: *Volatile Organic Compounds and the Conservation of Inorganic Materials*. Archetype Publications, London, 2016., 64.
- 6 Osnova kože jest skleroprotein kolagen. Kolagen, koji je isključivo u obliku vlakana, tvori u životinjskom organizmu većinu vezivnog tkiva. Netopljiv je u vodi, u slabim lužinama, kiselinama i organskim otapalima.
- 7 Dio kože koji se obrađuje naziva se dermis ili korijum. Posebnim postupcima močenja i mehaničke obrade uklanjaju se dlake, epidermis i supkutis. Tako dobiveni sloj kože (golika) podvrgava se tehnološkoj obradi. U golici zaostaju uglavnom skleroproteini, elastin i kolagen, dok se druge tvari uklanjaju.

janja i skupljanja, pojavljuju se trajna oštećenja u vidu krhkosti, krtosti, gubitka originalnog nositelja i razdvajanja. Promatranjem i snimanjem kolagenskih vlakana digitalnim mikroskopom Dino-Lite⁸ (vidi sliku 7) zaključeno je da je koža dehidrirala i ispucala. Kolagenska vlakna djelomično su oštećena,⁹ a posljedično i bojeni sloj. Boja je praškasta i oštećena sitnim krakelurama.



Slika 7. Oštećenja na koži i boji pod mikroskopom Dino-Lite (foto: S. Serhatlić)

Promatranjem mikropresjeka kože (vidi slike 8. i 9.) mikroskopom *Carl Zeiss Axio Imager. A2*¹⁰ dobiveni su sljedeći rezultati: u gornjem sloju, debljine cca 20 μm , veća je koncentracija pigmenta fine, sitne granulacije. Prisutne su i bijele tvorevine kalcija unutar kože. Struktura kolagenskih vlakana (sklero-protein) i njihova oštećenja pojačano su vidljiva uporabom AB3-testa.¹¹

Jasno su vidljive rupice od folikula primarnih i sekundarnih dlaka te se moglo zaključiti da je za izradu ovog predmeta upotrijebljena kozja koža.

8 Digitalno povećano 200 puta.

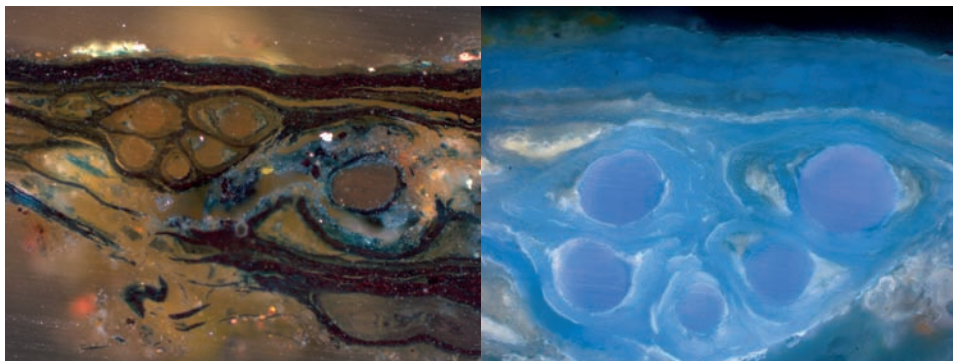
9 Denaturacija kolagena najteži je stupanj oštećenja umjetnine od uporabne kože i pergamenta jer pucanjem strukture kolagen gubi orijentaciju i odvaja se, a to rezultira gubitkom mehaničke čvrstoće.

10 Mikroanalize su napravile kolegice Mare Kolić Pustić i Matea Milat iz HRZ-a. U sklopu integriranog razvojnog programa, pod nazivom Ruralna poučna, kulturno-etnografska turistička atrakcija, uspostavljen je laboratorij za mikropresjeke u Restauratorskom odjelu Dubrovnik Hrvatskog restauratorskog zavoda. Uz adaptaciju i opremanje, u sklopu tečaja optičkog mikroskopiranja i mikroanaliza, educirani su restauratori te osposobljeni za rad mikroskopom Carl Zeiss Axio Imager. A2.

11 AB3-test na prisustvo bjelančevina.



Slika 8. Uzorkovanje (foto: S. Serhatlić)



Slika 9. 20 x AB3-test i 50 x UV (foto: M. Kolić Pustić)

ISTRAŽNI RADOVI PROVEDENI NA DRVENOM DIJELU TARČE

Volumenom i masom drvo je najzastupljeniji gradivni materijal Tarče. Zatečeno stanje ukazivalo je na visoki stupanj oštećenja drvenog dijela štita dje-

lovanjem ksilofagnih insekata.¹² Drvenu strukturu karakterizirala je izražena reljefnost površine (vidi sliku 10.).

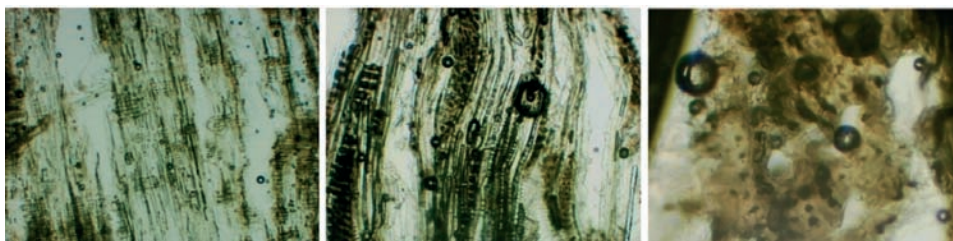


Slika 10. Prikaz drvenog dijela štita nakon rastavljanja (foto: J. Bogdanović)

- 12 Kukci koji žive u drvu i njime se hrane. Nakon parenja odraslih ksilofagnih kukaca, ženke polažu jajašca na površinu, u pore ili u pukotine na drvu koje odgovara rastu i razvoju mladih larvi (povoljna vlaga, sadržaj hranjivih tvari). Nakon par dana, iz jaja se razvijaju mlade larve koje se ubušuju u drvo i počinju se hraniti njime. Ovisno o količini i dostupnosti potrebnih hranjivih tvari u drvu, ksilofagni kukci u stadiju larve provedu od par mjeseci pa sve do više godina te u tom stadiju najviše razaraju drvo. Dok larva dosegne optimalnu veličinu (najčešće nakon godine dana), grize hodnike skoro do površine drva, malo se povuče u unutrašnjost i zakukulji se. Vrijeme preobrazbe ličinke u imaga (iz oblika „crva“ u oblik odraslog kukca) traje do 6 tjedana. Po završetku preobrazbe (metamorfoze), odrasli kukac izlazi kroz „izletni otvor“ iz drva van, pari se, ženke polažu jaja i ciklus kreće ispočetka. Radovan Despot, Marin Hasan. *Zaštita drva I: abiološki čimbenici, bakterije, ksilofagne gljive, insekti i morski štetnici: interna skripta za studente drvene tehnologije iz predmeta Zaštita drva I*. Zagreb, 2013.

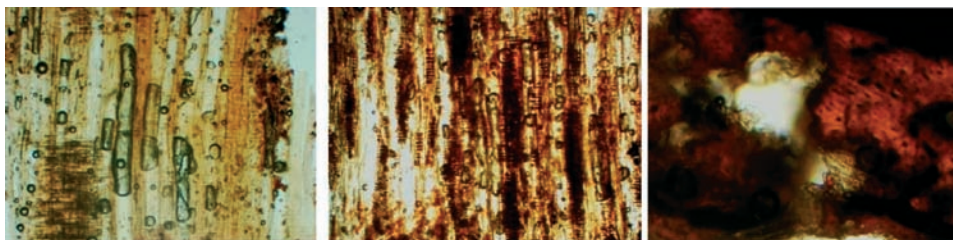
Gotovo da je bilo nemoguće pronaći dio na kojem je sačuvan sloj završne obrade. Stupanj vlage u drvu kretao se 12 – 22 posto, što je rezultat mjerenja na različitim mjestima s različitim stupnjem oštećenja pa tako imamo mjesta s izrazito niskim stupnjem vlage te s optimalnim postotkom vlage u drvu. Tarča je izrađena od tri vertikalno spojene daske blistače.¹³ Daske su bočno lijepljene jedna za drugu te je rendgenskim snimkom potvrđeno da ne postoje nikakvi unutarnji spojevi poput preklopa ili moždanica. Promišljajući obrambenu funkciju štita, nameće se logičan zaključak da je za tijelo Tarče korišteno tvrdo drvo. Na premisama ove hipoteze izvršena je mikroskopska i makroskopska identifikacija drva kojoj je prethodilo uzorkovanje.

S obzirom na stanje i stupanj oštećenja, bilo je teško makroskopski identificirati vrstu drva, ali ipak, na temelju specifičnosti¹⁴ na fragmentima radijusa 2-3 mm, pretpostavljeno je da se radi o drvu bukve (*Fagus Sylvatica*) što je poslije mikroskopski i potvrđeno. Nakon uzorkovanja, uzorci su fiksirani Euperalom¹⁵ te poslije 24-satnog sušenja promatrani pod mikroskopom. Za identifikaciju korištena je komparativna metoda, a kao predložak uzorak bukve iz ksiloteke radionice za drvo Odjela za umjetnost i restauraciju Sveučilišta u Dubrovniku (vidi sliku 11. i 12.).



Slika 11. Referentni uzorak bukve; radijalni, tangencijalni, poprečni presjek, povećanje 220 puta (foto: J. Bogdanović)

- 13 Blistače ili radijalne piljenice jesu daske iz radijalne zone trupca, s godovima okomitim na stranice (lica) piljenica.
- 14 Unatoč visokom stupnju degradacije te diskoloracije, na cjelovito očuvanim fragmentima uočena je mreža ravnomjerno raspoređenih pora svojstvena drvu bukve.
- 15 Euperal je sintetički mikroskopski plantant (fiksativ) koji se široko koristi za postavljanje entomoloških i histoloških uzoraka, a popularniji je od kanada-balzama zbog nižeg indeksa loma svjetla.



Slika 12. Radijalni, tangencijalni, poprečni uzorak drva bukve s Tarče, povećanje 220 puta (foto: J. Bogdanović)

Na snimljenim fotografijama mikroskopske identifikacije izražena je razlika u tonu uzoraka sa štita za što postoji nekoliko razloga: referentni uzorci preuzeti iz ksiloteke tretirani su izbjeljivačem te bojeni, dok uzorci preuzeti sa štita predstavljaju drvo koje nosi pečat promjena nastalih starenjem, kao i tragove ljepljenja i korozivnog djelovanja metalnih zakovica. Na očuvanim površinama drvenog dijela štita, na dnevnom svjetlu vidljiv je odsjaj koji upućuje na tragove lijepljenja, promatran pod UV-zračenjem pobuđuje bijelu fluorescenciju.¹⁶ U kanalima i frakturama nalaze se konglomerati fiziološkog otpada¹⁷ i lignina koji je preostao nakon djelovanja insekata (vidi sliku 13.).

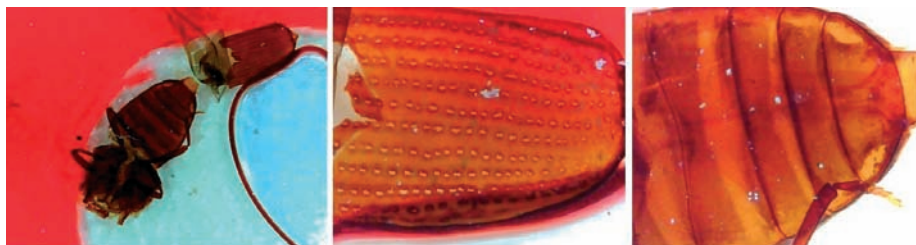


Slika 13. Snimak površine elektronskom lupom, povećanje 50 puta (foto: J. Bogdanović)

U istim pukotinama pronađen je uginuli primjerak zrele jedinke kukca koji je iskorišten za izradu pripravka za mikroskopiranje te je usporednim testom potvrđeno da se radi o vrsti *Anobium punctatum* (vidi sliku 14.).

16 Danielle Measday: *A Summary of Ultra-Violet Fluorescent Materials Relevant to Conservation*. Melbourne, 2017., 4.

17 Razlika u obliku i izgledu izmeta insekata može poslužiti kao pomoćna metoda za identifikaciju kukaca.



Slika 14. Mikroskopski snimak insekta *Anobium punctatum*, povećanje 50 i 220 puta
(foto: J. Bogdanović)

KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI PROVEDENI NA METALNIM DIJELOVIMA TARČE

Nakon temeljite fotodokumentacije i istražnih radova, pristupilo se konzervatorskim radovima na predmetu. Najprije je pristupljeno označavanju te rastavljanju svih metalnih dijelova od ostatka (kako bi se svaki dio mogao pravilno i u potpunosti očistiti, stabilizirati i zaštititi).




Označavanje metalnih komada (vidi sliku 15.) napravljeno je onim redoslijedom kako su odvajani od ostatka predmeta, bez opasnosti od oštećivanja metala i kože. Prednji dio označen je slovima „o.d.“ (odvojeni dio), metalni komad koji je već sam po sebi bio odvojen od ostatka te brojevima od 1 do 7. Na poledini štita označeni su dijelovi slovima od A do G te brojevima 1, 2, 3 i 7 koji odgovaraju brojevima s prednje strane. Dijelovi označeni slovima nisu povezani s prednjim metalnim komadima predmeta.


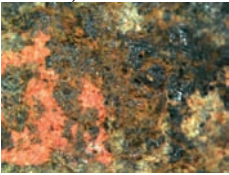





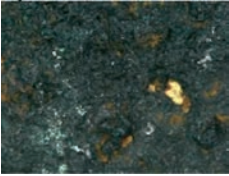




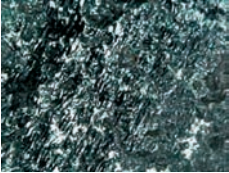
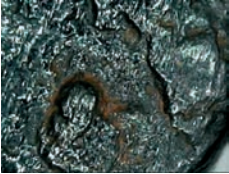




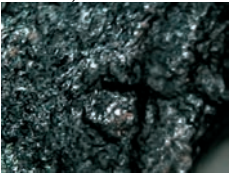

Slika 15. Označene metalne aplikacije

Nakon odvajanja metalnih dijelova predmeta, uslijedilo je čišćenje koje je započeto s najmanje agresivnom metodom kao što je otprašivanje nečistoća kistom i četkama koje nisu koherentne na površini predmeta, a površinska nečistoća uklonjena je kemijskom metodom pomoću 96-postotnog etanola. Nakon toga, uslijedilo je također mehaničko čišćenje skalpelom, štapićima od staklenih vlakana, mikropjeskarenje *Cobrom 90-125* μm i mikromotorom s čeličnim nastavcima. Nakon što je površina metala očišćena od svih aktivnih produkata korozije, izvršena je stabilizacija 5-postotnim taninom te potom sušenje i uklanjanje viška tanina mekanom četkicom. Svaka faza čišćenja, stabilizacije i zaštite fotografirana je fotoaparatom i digitalnim mikroskopom (Dino-Lite) kako bi se moglo pratiti stanje površine tijekom tretiranja predmeta. Na svim predmetima od metala provedeni su isti spomenuti zahvati, a u nastavku su prikazane sve faze radova s popratnom analizom površine tretiranog predmeta. U tablici ispod (vidi tablicu 1.) prikazane su fotografije svih navedenih faza konzervatorsko-restauratorskih radova na primjeru predmeta označenog br. 6.

Tablica 1. Faze konzervatorsko-restauratorskih radova na metalu

Obavljeni zahvat:	Fotografija predmeta:	Fotografija površine snimljena digitalnim mikroskopom:
Zatečeno stanje		<p data-bbox="873 1007 1005 1030">mjesto br. 1:</p>  <p data-bbox="873 1213 1005 1236">mjesto br. 2:</p> 

<p>Otprašivanje i skalpel</p>		<p>mjesto br. 1:</p>  <p>mjesto br. 2:</p> 
<p>Štapići staklenih vlakana</p>		<p>mjesto br. 1:</p>  <p>mjesto br. 2:</p> 
<p>Mikropjeskarenje</p>		<p>mjesto br. 1:</p>  <p>mjesto br. 2:</p> 

<p>Mikromotor</p>		<p>mjesto br. 1:</p>  <p>mjesto br. 2:</p> 
<p>Tanin 5%</p>		<p>mjesto br. 1:</p>  <p>mjesto br. 2:</p> 
<p>Cosmoloid H80 (7% u White Spiritu) i Paraloid B72 (3,5% u acetonu)</p>		<p>mjesto br. 1:</p>  <p>mjesto br. 2:</p> 

Kopča (vidi sliku 16.), koja se nalazila sa stražnje strane predmeta, degradirala je i jedan kraj kopče je nedostajao. Reintegracija nedostajućeg dijela na kopči izvedena je ARA METAL-om te se retuš reintegracije obavio koristeći boje Kramer. Nakon čišćenja kopče, uočeni su reljefi na tankom željeznom limu koji do tada nisu bili uočljivi. Aktivna korozija, volumenom veća od metalne površine, prekrila je ukrase kopče.



Slika 16. Kopča nakon konzervatorsko-restauratorskog zahvata (foto: M. Kotlar)

Nakon stabilizacije svih metalnih dijelova predmeta, nanescna je završna zaštita na sve metalne dijelove, 3,5-postotnim *Paraloidom B72* u acetonu te 7-postotnim *Cosmoloidom H80* u *White Spiritu*. Kombinacija zaštitnih premaza pokazala se u ovom slučaju najboljom jer *Paraloid B72* pruža trajniju zaštitu predmetu dok *Cosmoloid H80* pruža estetski prihvatljiviji zaštitni sloj na metalu bez pretjeranog plastičnog sjaja površine.

Po završetku konzervatorsko-restauratorskih zahvata na metalnim dijelovima predmeta, iste smo vratili na odgovarajuća mjesta (vidi sliku 17.). Kao popunu rupama u drvenom nositelju koristili smo *Araldite* dvokomponentni kit. Rupe u nositelju bile su prevelike uslijed degradacije drvenog nositelja i negativnog utjecaja metala na drvo i obratno.



Slika 17. Vraćanje metalnih aplika (foto: M. Kotlar)

Nakon što smo vratili sve metalne dijelove s lica predmeta, isto je učinjeno i s naličja. Nedostajuće glave čavlića rekonstruirane su ARA METAL-om koji je nakon sušenja retuširan pigmentima otopljenima u 3,5-postotnom *Paraloidu B72* u acetonu (vidi sliku 18.).



Slika 18. Rekonstrukcije glava čavlića nakon retuša (foto: M. Kotlar)

Prilikom zahvata na predmetu uočeno je da je metalni dio, označen s „o.d.“, koji je jedini bio odvojen od ostatka pri preuzimanju predmeta, malo drugačiji od ostalih. Glava čavlića koji prolazi kroz metalni štit (apliku) s tri je vrha šiljast,

dok su ostali zaobljeni. Duljina svakog kraka vidljiva je na koži i podudara se s duljinom metalnih krakova štitnika, izuzev za navedeni dio. Osim što se ne podudara duljina krakova s degradiranim ocrtima na koži, ne podudara se niti mjesto na koje bi se krak trebao naslanjati na kožu. Iz navedenih razloga pretpostavlja se da je jedan od metalnih štitnika u nekom trenutku izgubljen te je napravljena vrlo vjerna kopija, također izrađena od kovanog željeza.

KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI IZVEDENI NA KOŽNOM DIJELU TARČE

Tijek restauratorskih postupaka odredile su spomenute analize, ali i druge brojne probe (spot-testovi) i sondiranja na koži. Prije samog čišćenja rađene su sonde čišćenja kako bi se odredilo najprikladnije sredstvo za uklanjanje nevezane nečisti. Za suho uklanjanje nečistoća prvo je korišten mekani kist od kozje dlake kojim su otprašene sve grube i slabo vezane nečistoće. Čišćenje je nastavljeno mekom bijelom gumicom *Wishab*, no veoma oprezno, laganim kružnim pokretima (vidi sliku 19.).



Slika 19. Suho uklanjanje nečistoća (foto: S. Serhatlić)

Trebalo je analizirati svaku boju na topljivost u vodenim otopinama kako bi se ustanovilo može li predmet biti podvrgnut mokrim tretmanima i postavljanju *Facinga*.¹⁸ Topljivost boja testirana je u destiliranoj vodi, u 96-postotnom etilnom alkoholu te u otopinama destilirane vode i 96-postotnog etilnog alkohola u omjerima 30:70, 50:50 i 70:30 (vidi sliku 20.).

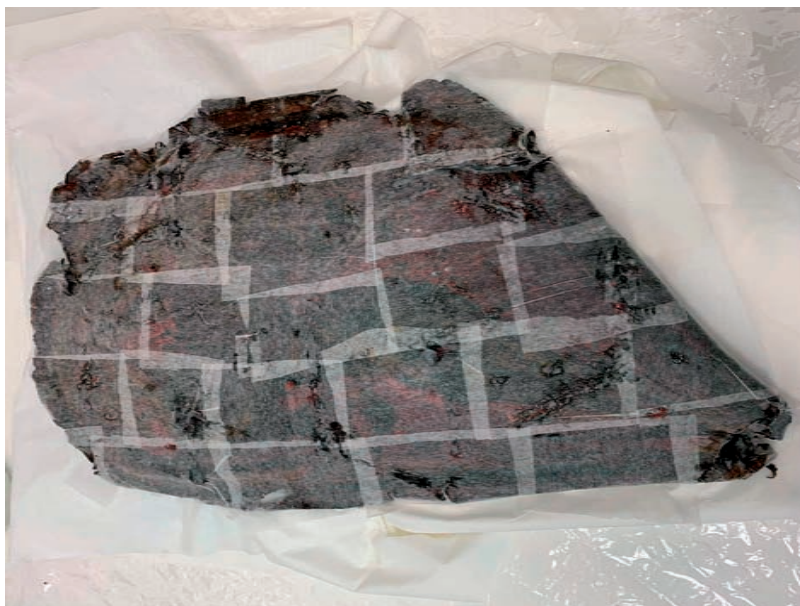


Slika 20. Test topljivosti boja (foto: S. Serhatlić)

Zbog osjetljivosti slikanog sloja, velikog broja nedostajućih dijelova i velike vjerojatnosti za osipanje boje s lica, urađen je *facing* cijele površine kože prije odvajanja od drva. *Facing* je rađen tako da su komadi japanskog papira *Tenguio* 9 g/m² lijepljeni 2-postotnim *Kluwel G*-om na površinu kože (vidi sliku 21.).

Koža je odvojena od drvenog dijela te se moglo pristupiti restauraciji iste. S kože, lica i naličja Tarče uklonjen je japanski papir (koji je na sebe povukao dio nečistoća) kako bi se dočistila koža. Mehanički, skalpelom, očišćena je poleđina kože od depozita ljepila, drvenog praha i drugih nečistoća, a potom se dočistila otopinom propanola i vode u omjeru 1:1 (vidi sliku 22.).

18 Restauratorska faza fiksiranja i zaštite bojenog sloja. U ovom slučaju postavljen je kako bi bilo olakšano i sigurno izvedeno odvajanje kože od drva.



Slika 21. Nakon izrade facinga (foto: S. Serhatlić)



Slika 22. Poledina kože naličja štita nakon dočišćavanja (foto: S. Serhatlić)

Tzv. mokri tretman uklanjanja nečistoća vrlo je delikatan dio restauracije i primjenjuje se samo ako je neophodno, najviše radi zaštite umjetnine, a rjeđe radi poboljšanja estetskog dojma. To je ireverzibilan proces u kojem se najčešće upotrebljava voda, katkad u kombinaciji s drugim otapalima, enzimima i sl. Uporabna koža jest higroskopan materijal. Prevelikim vlaženjem može doći do promjene u dimenzijama međuprostora kolagenskih vlakana ili nepovoljnih kemijskih reakcija sa štavilima u koži.

Probe čišćenja otapalima izvedene su s četiri različite vodene otopine. Najbolje rezultate na Tarči pokazala je emulzija *White spirita*, vode i neutralnog deterdženta. Koža je detaljno očišćena emulzijom i potom destiliranom vodom, pazeći pri tome da tamponi budu blago navlaženi (vidi sliku 23.).



Slika 23. Tijekom čišćenja (foto: S. Serhatlić)

Sljedeća faza bilo je vraćanje vlage koži, tretiranjem u „sendviču“ od *Sympatexa*.¹⁹ Sličan postupak opisuje Hannah Singer, kad se za vlaženje pergamenta upotrebljava ploča od Gore-texa.²⁰

19 Tehnika „sendviča“ omogućuje da vlaga do objekta dolazi s obje strane, tako da podjednako djeluje na cijelu površinu kože. Zahvaljujući malim porama na folijama, voda nema izravan kontakt s objektom, nego je vlaga ta koja penetrira i pritom neagresivno dodaje potrebnu vlažnost.

20 Hannah Singer: *The Conservation of Parchment Objects using Gore-Tex Laminates*. The Journal of the Institute of Paper Conservation, The Paper Conservator, 1992., vol. 16, 40-41.

Lagano ovlažena koža izravnata je pomoću tzv. tvrdo-mekog sendviča, između vunenog filca i muzejske ljepenke. Radi se o specijalnoj tehnici koju su osmislile Homburger i Korbel.²¹ Nakon vlaženja i laganog prešanja, koža s lica Tarče podlijepljena je na poliestersko platno, 17g/m² *Reemay*, dok je koža s naličja Tarče, zbog lošeg stanja i velikog broja nedostataka, nalijepljena na kožu. Poliestersko platno i nova koža služit će i kao neophodna barijera između izvorne kože i drva (vidi sliku 24.).



Slika 24. Podlijepljivanje kože (foto: T. Borovina)

Koža za rekonstrukciju nedostajućih dijelova tonirana je prirodnim bojama za kožu. Integracije na Tarči rađene su kožom i lijepljene smjesom ljepila Lascaux 498 HV i Lascaux 303 HV (vidi sliku 25.).

21 Hildegard Homburger, Barbara Korbel, 1999., URL = <https://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v18/bp18-06.html>, pristup ostvaren 28. I. 2021.



Slika 25. Postavljanje integracije (foto: T. Borovina)

S obzirom na to da je koža materijal organskog porijekla, njezina debljina nije na svim dijelovima jednaka pa su dijelovi kožnih zakrpa stanjeni s poledine skalpelom kako bi debljina odgovarala originalu.

Rubovi integriranih dijelova zapunjeni su kožnom pastom.²² Gustom pastom obrađene su rubne integracije kako bi se površina ujednačila s površinom originalne kože. Pasta je također korištena za zapunjavanje manjih nedostataka kože i rupica nastalih djelovanjem insekata (vidi sliku 26. i 26a).



Slika 26. i 26a. Zapunjavanje rupa od insekata kožnom pastom

22 Smjesa kožnog praha i ljepila.

Koža je tretirana sredstvom za omekšavanje kože na bazi voska i izopropilnog alkohola. Po završetku rekonstrukcije nedostajućih dijelova, koža je odrezana na odgovarajuće dimenzije drvenog dijela Tarče. Prilikom lijepljenja kože na drvo bilo je neophodno kožu pravilno pozicionirati. Prvo je zalijepljena koža s naličja štita. Lijepljenju kože s lica štita prethodilo je pravilno pozicioniranje uz pomoć grafičkog prikaza na foliji *Melinex*. Zadnji su lijepljeni rubovi kožnog plašta (vidi sliku 27.).



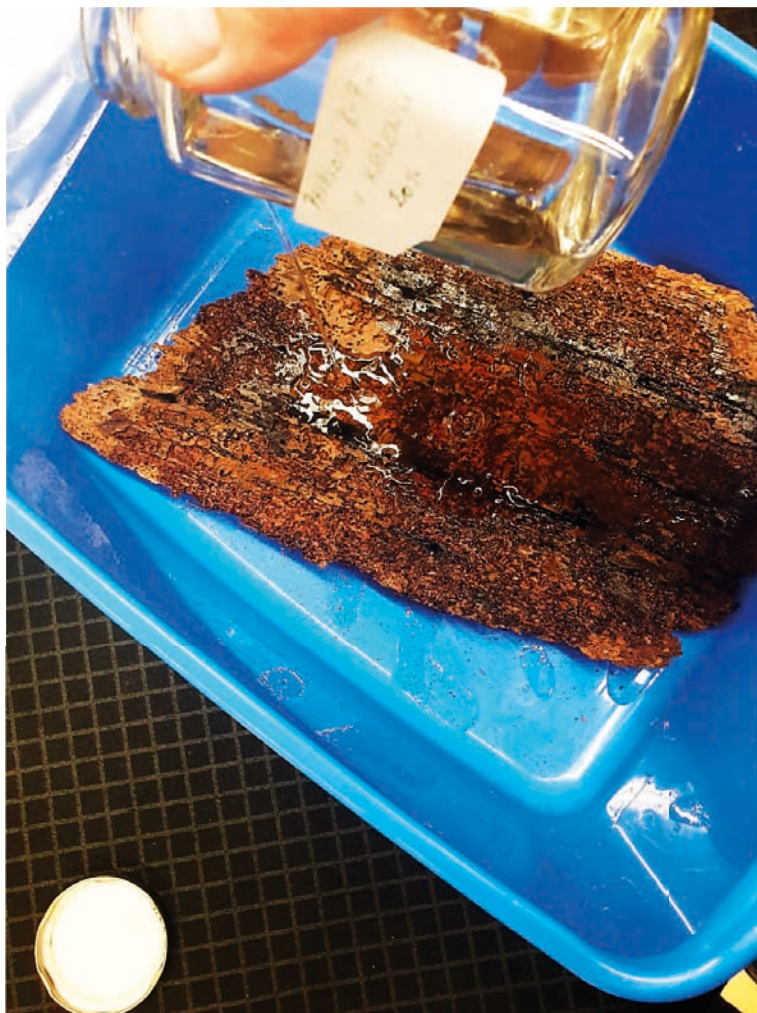
Slika 27. Lijepljenje rubova štita (foto: T. Borovina) Slika 28. Retuširanje (foto: T. Borovina)

Retuši su urađeni bojama Gamblin, na bazi aldehidnih smola (Gamblin conservation colours) (vidi sliku 28.). Koža je zaštićena mikrokristalinskim voskom *Renaissance Wax*.

KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI IZVEDENI NA DRVENOM DIJELU TARČE

Iako nije bilo vidljivih tragova aktivne infestacije, odlučeno je da se štiti podvrgne tretmanu gama-zračenjem u Laboratoriju za radijacijsku kemiju i dozimetriju instituta Ruđer Bošković u Zagrebu. Obavljena je dezinfestacija i dezinfestacija s primjenom gama-zračenja uz dozu od 2 kGy²³ na ozračivaču s izvorom ⁶⁰Co²⁴ u Laboratoriju za radijacijsku kemiju i dozimetriju Instituta Ruđer Bošković u periodu od dva dana.²⁵ Nakon dezinfestacije, bilo je potrebno razmisliti na koji način i kojom metodom stabilizirati drveni dio štita koji je zapravo osnova koja nosi sve ostale elemente. Konsolidacija je postala preduvjet za sve ostale intervencije. S obzirom na visoki stupanj degradacije drvenog materijala, bila je neophodna opsežna konsolidacija. Štit je konsolidiran 10 i 20-postotnom solucijom *Paraloida B-72*²⁶ u ksilenu.²⁷ Konsolidacija je realizirana metodom potapanja u kupelji solucije konsolidanta te je dala izvrstan rezultat (vidi sliku 29.).

-
- 23 KiloGrey je jedinica za količinu ioniziranog zračenja prema međunarodnom sustavu mjera (SI).
- 24 Energija ionizirajućeg zračenja koju emitira izotop kobalta-60 već se desetljećima koristi u Laboratoriju za radijacijsku kemiju i dozimetriju kako za znanstvene svrhe, tako i za različite primjene u gospodarstvu. Najvažnije svojstvo zračenja, biocidno djelovanje, poslužilo je za raznovrsne mikrobiološke dekontaminacije i sterilizacije farmaceutika, medicinske opreme i pribora, nekih namirnica, napose za dezinfestaciju i dezinfekciju objekata kulturne baštine u cilju konzervacije i prezervacije. Iz izvješća o tretmanu umjetnine dr. sc. Branke Mihaljević, voditeljice laboratorija za radijacijsku kemiju i dozimetriju Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu.
- 25 Budući da je gradivni materijal drvo koje je inficirano kukcima i insektima, preporučena doza od 2 kGy dostatna je za postupak efikasne dezinfestacije i dezinfestacije koji djelomice uključuje i redukciju eventualnih mikroorganizama, a pritom ne pobuđuje kemijske ili fizičke promjene ni gradivnog materijala (celuloza) ni pigmenta ili drugog prisutnog materijala.
- 26 B-72 je trajna nežuteća akrilna smola, po sastavu etil metakrilat kopolimer. Topiv je u acetonu, etanolu, toluolu i ksilenu, kao i u nekim mješavinama otapala. D. Vokić: *Lakiranje umjetničkih slika*. Zagreb 1996.
- 27 Ksilen je aromatski ugljikovodik, drugog naziva dimetilbenzen, kemijske formule C₆H₄(CH₃)₂. ksilen. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Pristupljeno 24. 5. 2021. <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=34357>>.



Slika 29. Postupak konsolidacije (foto: J. Bogdanović)

Štit je nakon potapanja prekriven najlonskom folijom kako bi se smanjila brzina isparavanja otapala što je soluciji konsolidanta omogućilo ravnomjernu distribuciju. Potapanje je izvedeno u dva ciklusa koji su trajali po sedam dana, dok je sušenje trajalo mjesec dana. Osim čišćenja, otvori za zakovice i čavle tretirani su taninom kako bi se spriječilo daljnje djelovanje produkata korozije koji degradiraju drveni materijal. Rekonstrukcija nedostajućeg oblika izvedena je štapićima drva balse (vidi sliku 30.) koji su međusobno lijepljeni

PVA-ljepilom, dok su na spoju sa štitom lijepljeni koštanim tutkalom radi lakše reverzibilnosti spoja. Balsa je zbog svoje lakoće i otpornosti predstavljala idealan izbor materijala za rekonstrukciju. Štapići i lamele drva balse tretirani su 5-postotnom otopinom *Paraloida B72* u acetonu kako bi dobili na čvrstoći i bili lakše obradivi.²⁸ Za nadomještanje izgubljenog volumena bilo je potrebno osmisliti sistem za kitanje površina. Za izradu kitova korišteni su napuci i recepture Instituta za konzervaciju-restauraciju Sveučilišta u Kölnu (*Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft*).²⁹ S obzirom na visoki stupanj oštećenosti drvene strukture, bilo je potrebno rekonstruirati volumen i predmetu vratiti stabilnost na svim degradiranim reljefnim površinama kako bi se na njega opet mogla pričvrstiti koža te kako bi nosio kovane željezne šiljke. Izrađene su dvije recepture koje su, osim stabilnosti, trebale predstavljati barijeru između svih materijala sastavnih elemenata štita, morale su biti neutralnih pH vrijednosti te, na kraju krajeva, lako uklonjive ili reverzibilne (vidi sliku 31.).



Slika 30. Rekonstrukcija štapićima drva balse (foto: J. Bogdanović)

- 28 Metodu postupne rekonstrukcije drvnim štapićima u radionici za drvo Odjela za umjetnost i restauraciju Sveučilišta u Dubrovniku predstavio je prof. Hans Portsteffen, profesor na Institutu za konzervatorsko-restauratorske znanosti Sveučilišta u Kölnu.
- 29 Sylvie Troltsch: *Proben für Holzkittmassen. Praktische Versuchsreihe zu Restauratorisch-Konservatorischen Problemen der Skulpturenrestaurierung*. Script FH Köln 1990.



Slika 31. Rekonstrukcija volumena (foto: J. Bogdanović)

Na konkavnom dijelu štita volumen je nadomješten kitom koji je izrađen od zečjeg tutkala, *Plexiguma pq 611*, *Plextola b-500*, a za punila korišteni su prah ljuske kokosovog oraha, pluto krupnije granulacije te mikrobalozi. Rezultat je kit optimalne kohezije i adhezije koji je vizualno kompatibilan s degradiranom strukturom drvenog dijela štita. Konveksna (prednja) strana zakitana je kombinacijom mikrobaloza i *Plextola b-500*. Oba kita mogu se lako mehanički ukloniti jer su vizualno distinktabilni, a nanoseni su na površinu koja je izolirana premazima *Paraloida B-72*. Nakon što se kit osušio, drvene i kitane rekonstrukcije obrađene su stolarskim i rezbarskim dljetima, a reintegracije su tonirane vodenim močilom od pečene kore oraha te retuširane akvarel-bojama. Na kraju je površina premazana lakom niskog viskoziteta *Paraloid* (vidi sliku 32.).



Slika 32. Nakon završetka radova na drvenom dijelu štita (foto: J. Bogdanović)

POHRANA I SMJERNICE ZA ČUVANJE TARČE

Restaurirana Tarča husarska pohranjena je u zaštitnu kutiju,³⁰ napravljenu za potrebe pohrane arhivskog gradiva i drugih predmeta umjetničke vrijednosti. Dodavanjem tzv. muzejske pjene³¹ i vunenog filca, nešto veća kutija prilagođena je obliku i dimenzijama Tarče. Kutija je u potpunosti prikladna za adekvatnu pohranu i transport (vidi sliku 33.).

30 Kutije i mape adekvatne za pohranu moraju zadovoljavati propisan standard, ISO 16245:2009 (*Information and documentation – Boxes, file covers and other enclosures, made from cellulosic materials, for storage of paper and parchment documents*).

31 Kemijski čista, inertna pjena od ekspaniranog polietilena s izvrsnim fizikalnim svojstvima.



Slika 33. Arhivska kutija obložena i prilagođena za adekvatnu pohranu predmeta
(foto: T. Borovina, S. Serhatlić)

Svakako je neophodno zadovoljiti uvjete dobre mikroklimе muzejskog prostora. Relativna vlažnost, temperatura i svjetlost parametri su koji uvelike utječu na stabilnost svih umjetnina. Organski materijali apsorbiraju i oslobađaju vlagu ovisno o RV-u okoline. Niskom vrijednošću relativne vlage (svaka ispod 45 %) dolazi do znatnog gubitka vode unutar strukture materijala koji, posljedično, gubi fleksibilnost, što rezultira skupljanjem i pucanjem te često dovodi do nepovratnih dimenzionalnih promjena. S druge strane, previsoka vrijednost RV-a (iznad 65 %) potiče i ubrzava kemijske reakcije. Osim toga, RV veći od 70 % pogoduje razvoju i negativnoj aktivnosti insekata, rastu plijesni i gljivica te stvaranju korozije na metalu.

Visoka temperatura također ubrzava kemijske reakcije i povećava rast bioloških organizama. Stoga je u izložbenim, muzejskim prostorima preporučena temperaturna vrijednost od 13 do 18° C, a nikako ne smije prijeći 24° C.

Preporučena je snaga izvora svjetlosti između 50 i 55 luksa, uz ograničenje vremena izlaganja svjetlu (s godišnjom izloženošću ne većoj od 18.000 luks/sati). Svjetlost je kumulativna što znači da će snažna svjetlost u kraćem periodu prouzročiti ista oštećenja kao i slabija svjetlost u duljem trajanju.³²

Za izlaganje Tarče preporuka je uraditi stalak ili podlošku od kvalitetnih materijala koji prvenstveno stabiliziraju predmet, ali i posjetiteljima Muzeja omogućavaju uvid u ljepotu i trodimenzionalnost ovog izuzetnog predmeta.

32 Antonio Giardullo: *La conservazione dei libri*. Beograd 2005., 54.

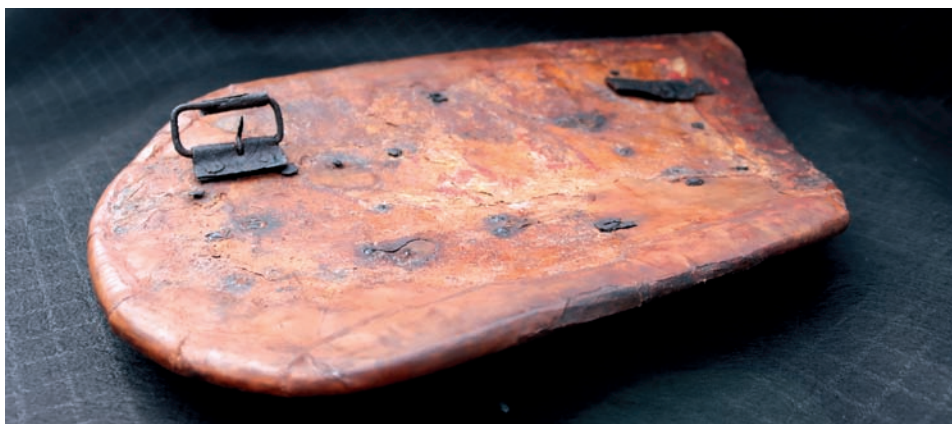
FOTOGRAFIJE PRIJE – POSLIJE ZAHVATA



Slika 34. Detalj vrha Tarče (foto: S. Serhatlić, M. Kotlar)



Slika 35. Naličje prije radova (foto: J. Bogdanović)



Slika 36. Naličje poslije radova (foto: M. Kotlar)



Slika 37. Detalj prije konzervacije-restauracije (foto: S. Serhatlić)



Slika 38. Detalj poslije konzervacije-restauracije (foto: M. Kotlar)



Slika 39. Detalj prije konzervacije-restauracije (fototeka Muzeja grada Splita)



Slika 40. Detalj poslije konzervacije-restauracije (foto: M. Kotlar)



Slika 41. Detalj prije konzervacije-restauracije (fototeka Muzeja grada Splita)



Slika 42. Detalj poslije konzervacije-restauracije (foto: M. Kotlar)



Slika 43. Tarča prije i nakon konzervacije-restauracije (foto: D. Vokić, M. Kotlar)

ZAKLJUČAK

Husarska tarča iz Muzeja grada Splita raritetan je primjerak obrambenog oružja datiranog u 16. stoljeće koji do recentnog nije bio podvrgnut sličnim istraživačkim ni konzervatorsko-restauratorskim zahvatima. Istražujući dostupne izvore nismo naišli na pisani trag koji bi posvjedočio o izvedenim zahvatima u Hrvatskoj na sličnoj tarči izrađenoj od ova tri materijala. Za realizaciju konzervatorsko-restauratorskog zahvata bio je presudan senzibilitet djelatnika Muzeja grada Splita dok je za kvalitetnu realizaciju zahvata odlučujuća bila suradnja autora ovog članka koji djeluju u tri specijalizirane radionice za konzervaciju-restauraciju artefakata s Odjela za umjetnost i restauraciju Sveučilišta u Dubrovniku; za metal, kožu i drvo.

Degradacije drvenog dijela Tarče husarske bile su visokog stupnja. Subjektivnom procjenom možemo zaključiti da je stabilnost drva kao građivnog

materijala bila narušena u postotku od preko 80. U ukupnom volumenu nedostajalo je 15 % drvenog dijela štita. Slično možemo potvrditi i za kožne i metalne dijelove štita.

Provedene istražne radnje pomogle su pri donošenju zaključaka o vrstama oštećenja, uzročnicima, fizikalnim, biološkim i kemijskim promjenama koje treba uzeti u obzir, osobito ako znamo da se radi o polimateričnom predmetu te da je svaka nestabilnost jednog od materijala u uzročno-posljedičnom odnosu s drugim. S obzirom na sve navedeno, suradnja institucija i troje stručnjaka bila je od ključne važnosti za kvalitetnu realizaciju ovog projekta.

Povišeni stupanj vlage, osim na volumen, utjecat će na biološku aktivnost na drvu, ali i na koži te izazvati koroziju metalnih dijelova. Korozija metalnih dijelova oštećuje i razgrađuje drvo, zakiseljeno drvo od korozije utječe na kožu, što nas dovodi u začarani krug suodnosa materijala i njihovih svojstava. Sve ove spoznaje bile su osnova prilikom promišljanja konzervatorsko-restauratorskog zahvata koji je izveden na Tarči.

Cilj istraživanja i konzervatorsko-restauratorskih tretmana, uz primarno ojačavanje narušene strukture te boljeg razumijevanja tehnologije izvedbe, bilo je i poboljšanje estetskog dojma prilikom izlaganja Tarče husarske.

LITERATURA

<http://mgst.vodic.hr/museum/detail/1/1077/1/index.html?fbclid=IwAR16lpNsYmHjxxmNVCRcsxuq2mLi4YNFBIMlzxqZ4DiCNmdZ1UyF3Sb7dw>, pristup ostvaren 17. II. 2021.

<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/active-corrosion>, pristup ostvaren 1. II. 2021.

<http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/issue-04/corrosion-of-metals-associated-with-wood/>

Nick Umney, Victoria and Albert Museum, *Conservation Journal*, July 1992 Issue 04, pristup ostvaren 15. I. 2021.

Lyndsie Selwyn: *Metals and Corrosion: A Handbook for the Conservation Professional*. Ottawa 2004., 38.

Alice Boccia Paterakis: *Volatile Organic Compounds and the Conservation of Inorganic Materials*. Archetype Publications, London 2016., 64.

Robert Bruce Hoadley: *Identifying Wood: Accurate Results With Simple Tools*. Newtown 1990., 99-120.

- Holger Gärtner, Fritz H. Schweingruber: *Microscopic Preparation Techniques for Plant Stem Analysis*. Amsterdam 2013., 52-70.
- Radovan Despot, Marin Hasan: *Zaštita drva I: abiološki čimbenici, bakterije, ksilofagne gljive, insekti i morski štetnici: interna skripta za studente drvne tehnologije iz predmeta Zaštita drva I*. Zagreb 2013.
- Sylvie Troltsch: *Proben für Holzkittmassen. Praktische Versuchsreihe zu Restauratorisch-Konservatorischen Problemen der Skulpturenrestaurierung*. Script FH Köln 1990.
- Danielle Measday: *A Summary of Ultra-Violet Fluorescent Materials Relevant to Conservation*. Melbourne 2017., AICCM National News
- Denis Vokić, *Lakiranje umjetničkih slika*. Zagreb 1996.
- Hrvatska enciklopedija*, broj 6 (Kn-Mak), 314. Za izdavača: Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb 2004. g.
- balsa. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Pristupljeno 24. 5. 2021. <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=5582>>.
- Koža:
- Antonio Giardullo: *La conservazione dei libri*. Beograd 2005., 54.
- Marion Kite, Roy Thomson: *Conservation of Leather and Related Materials*. Burlington 2006.
- Kerstin Kracht: *The safe transport of works of art and cultural artefacts*. Restauro, Wien, 7/2018, 4.
- Hannah Singer: *The Conservation of Parchment Objects using Gore-Tex Laminates*. The Journal of the Institute of Paper Conservation, The Paper Conservator, vol. 16, 1992., 40-41.
- Sanja Serhatlić: *Pergament kao podloga za pisanje, tiskanje i slikane*. Anali Gazi Husrev-begove biblioteke, Sarajevo 2019., 304-322.
- Hildegard Homburger, Barbara Korbel, 1999., URL = <https://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v18/bp18-06.html>, pristup ostvaren 28. I. 2021.
- Museums & Galleries of NSW: *Preservation of historic leather, including saddlery*, URL = <https://mgns.w.org.au/sector/resources/online-resources/collection-care/preservation-historic-leather-including-saddlery/>, pristup ostvaren 28. I. 2021.

CONSERVATION AND RESTORATION WORKS ON THE HUSSAR SMALL
SHIELD – *TARČA* – FROM 16TH CENTURY

Summary

In 2019/ 20, a comprehensive conservation and restoration project was carried out on *Tarča*, a hussar small shield from the 16th century that is owned by the Museum of the City of Split. The procedure was entrusted to a team of experts, leather, metal and wood conservators-restorers, who are also lecturers and heads of the eponymous specialisations at the University of Dubrovnik Department of Art and Restoration. The procedure on skin was performed by Sanja Serhatlić, the one on metal by Marta Kotlar, while the works on wood were supervised by Joško Bogdanović. The perceived damage of *Tarča* could be described as a high degree of degradation of the wooden part of the shield, which was also a carrier of leather and metal. The damage was mostly caused by the action of insects and biological influences which were favoured by the climatic conditions of frequent oscillations of temperature and relative humidity. Xylophagous insects seriously impaired the stability of the wooden part of the shield while corroding the skin. The instability of the wooden part caused the loss of the iron spikes, which corroded the skin and wood.

The paper addresses procedure in both chronological and conceptual manner. The procedure itself included analyses and identification of materials and diagnostic methods that helped in understanding the technique used in the making of the shield. All these findings were of key importance for the preparation of the proposal of works on the basis of which the conservation and restoration work was performed. In the main part of the paper, all the stages of the intervention are presented in a documentary manner, from disinsection, cleaning, stabilisation, consolidation, reconstruction, retouching and finally to the production of suitable protective packaging, all in accordance with the standards of the conservation and restoration profession.

Keywords: conservation-restoration, leather, metal, wood, shield, the hussar small shield - tarča