

Konzerviranje i restauriranje željeznih arheoloških nalaza s nalazišta utvrde Čanjevo

Mladen Mustaček

Odjel za restauriranje
podvodnih arheoloških nalaza
Zadar, Božidara Petranovića 1
mmustacek@h-r-z.hr

Stručni rad
Predan 15. 10. 2012.
UDK 904-034.1 (497.5 Čanjevo)
"653":7.025.3/-4

SAŽETAK: Restauriranjem i konzerviranjem arheoloških predmeta ostvaruje se najvažniji cilj u zaštiti predmeta arheološke baštine, a to je sprječavanje njihova daljnjeg propadanja. Stručnom izvedbom složenih konzervatorsko-restauratorskih zahvata predmetima vraćamo vizualni identitet, strukturalnu stabilnost i fizički integritet, a obrađeni predmeti dugotrajno su očuvani i zaštićeni. U ovom radu prikazan je tijek restauratorskih radova izvedenih na željeznim predmetima s nalazišta utvrde Čanjevo. Restauratorski radovi provedeni su u više restauratorskih faza, od kojih je provedba svake faze podrazumijevala primjenu različitih restauratorskih tehnika, metoda i postupaka. Tijekom restauratorskih radova svaka je faza detaljno evidentirana i dokumentirana.

KLJUČNE RIJEČI: utvrda Čanjevo, kasni srednji vijek, željezni arheološki nalazi, konzerviranje, restauriranje

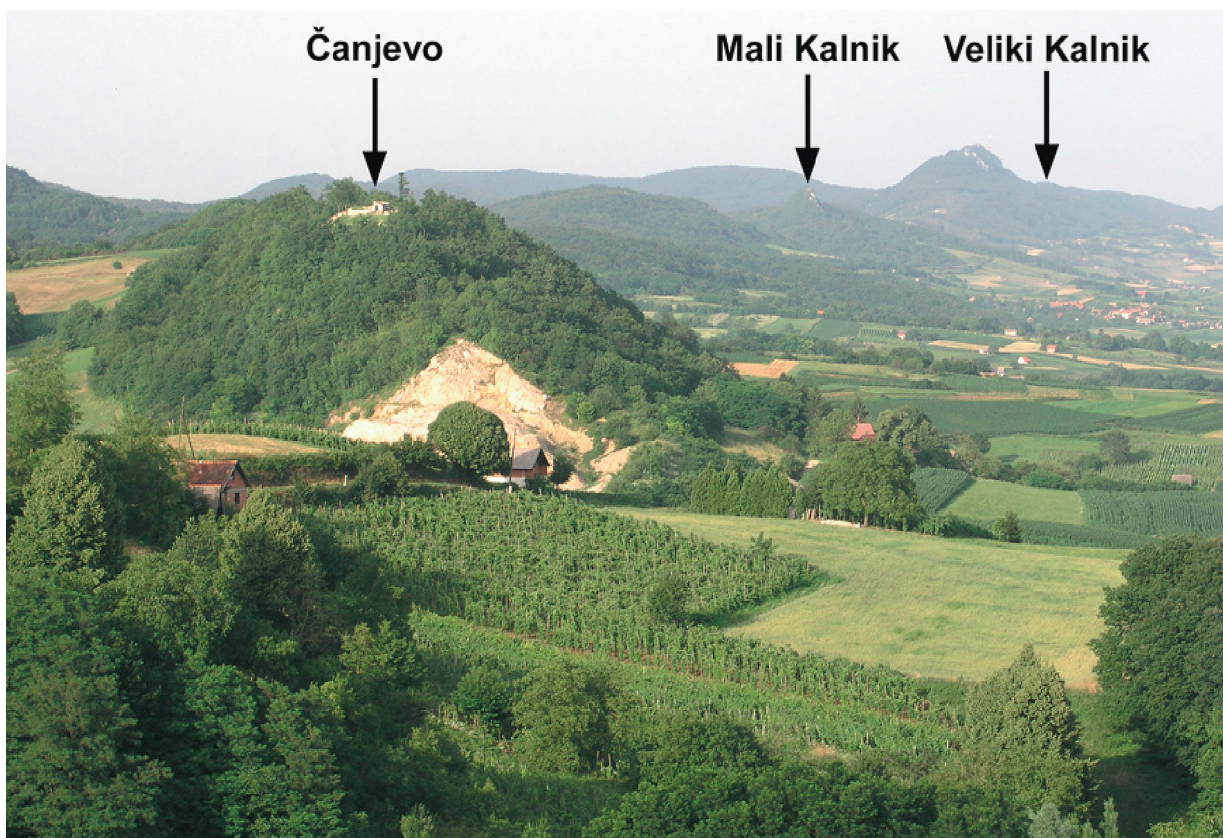
Pokretni arheološki nalazi s utvrde Čanjevo

Utvrda Čanjevo srednjovjekovna je utvrda smještena iznad sela Čanjevo u općini Visoko na južnim padinama Kalničkog gorja (**sl. 1**). Arheološka istraživanja utvrde Čanjevo počela su 2003. godine kada su provedeni prvi istražni radovi i raščišćavanje prostora (BEKIĆ, 2008: 13). Do danas je na utvrdu Čanjevo provedeno devet arheoloških kampanja tijekom kojih je uz arheološka istraživanja izvedena i građevinska obnova. Tijekom dosadašnjih istraživanja na utvrdu je pronađeno i prikupljeno mnoštvo pokretnih arheoloških nalaza. Među nalazima najbrojniji je keramički materijal, dok su metalni nalazi prisutni u nešto manjem broju. Metalni arheološki predmeti često se pronalaze na kasnosrednjovjekovnim utverdama. Najčešće

se pronalaze predmeti izrađeni od željeza, a ne izostaju ni oni izrađeni od bronce, olova ili srebra. Na utvrdu Čanjevo najbrojniji željezni predmeti su razni čavli i klinovi, a prisutni su i dijelovi oružja i oružje (vrhovi strelica za samostrel, dijelovi mačeva i pušaka), vojna oprema (oklopi, potkove za obuću, ostruga sa zvjezdicom, razvodnik za remenje, pojasne kopče), higijenski predmeti (britve), pribor za pripremanje i konzumiranje jela (noževi, vilice, žlice, cjediljka), obrtnički alati (klješta za kugle, strugalice, srpovi) te dijelovi kućnog inventara i namještaja (ključevi, lokoti, razni okovi, nosači vrata) (ČIMIN, 2008: 197).

Preliminarna istraživanja i pripremni radovi

Nakon što su željezni arheološki predmeti izvađeni iz zemlje, uz pripadajuću signaturu spremali su se i pakirali u



1. Utvrda Čanjevo
Fort Čanjevo

polietilenske patentne vrećice i dopremali u restauratorsku radionicu na daljnju obradu. Po zaprimanju arheološkog materijala, predmeti su najprije evidentirani i pomno pregledani te potom fotografirani da bi se detaljno dokumentiralo zatečeno stanje prije početka konzervatorsko-restauratorskih radova. Dok se predmet proučava, takav način konzervatorsko-restauratorskog dokumentiranja omogućava primjeren metodološki pristup konzervatorsko-restauratorskim radovima, omogućuje utvrđivanje njihove vrijednosti, baš kao i materije koja se čuva da bi se mogao definirati plan konzervatorsko-restauratorskih radova (VOKIĆ, 2007: 258–259).¹ Prije početka radova, uz detaljan plan, potrebno je odrediti metodu, tehniku i postupke koji će se primjenjivati, kao i odgovarajuće materijale koje će se upotrijebiti, za što je potrebno steći što bolji uvid u stanje predmeta. Kako bi se stekao dobar uvid u stanje predmeta, željezni predmeti najprije su očišćeni od zemlje, pijeska i drugih nečistoća (sl. 2). Predmeti su čišćeni mehaničkim metodama: raznim četkicama, kistovima, skalpelima i iglama uz ispiranje etilnim alkoholom.

¹ Ostali ciljevi konzervatorsko-restauratorske dokumentacije su pružanje informacija koje će pomoći kolegama u budućim tretmanima na konkretnom predmetu, bilježenje informacija koje će pridonositi općem razvoju struke i pomoć u valoriziranju i održavanju kulturne baštine. (VOKIĆ 2007, 258–259)

Nakon što su predmeti dobro očišćeni i posušeni, treba ih dobro pregledati i proučiti kako bi se na metalu utvrdila eventualna prisutnost drugih metala i materijala. Njihovu je prisutnost vrlo važno uočiti zato što odabrani postupak odsoljavanja željeznih predmeta kemijskom metodom uz pomoć natrijeva sulfita može oštetiti druge materijale, čime bi oni bili nepovratno izgubljeni (MILIĆ, 2001: 6). Dijelove predmeta na kojima se nalazi druga vrsta metala ili materijala, u našem slučaju drvo i kost, zaštitili smo od štetnog utjecaja natrijeva sulfita nanošenjem zaštitnog premaza.² Naneseni premaz otporan je i sprječava dodir natrijeva sulfita s drugim metalom i materijalima te ih na taj način tijekom postupka odsoljavanja zaštićuje. Prije postupka odsoljavanja, predmete smo zasebno umotali u polipropilensku mrežu³ s pripadajućom signaturom

² Za zaštitu dijelova predmeta izrađenih od drugih materijala koristili smo se konsolidantom Cyclododecanom koji se na višim temperaturama rastapa pa se u tekućem stanju nanosi na željeno mjesto. Kad se premaz ohladi, stvara se čvrsti zaštitni sloj koji prekriva materijal koji želimo sačuvati te ga na taj način štitimo od dodira s kemikalijama. To sredstvo isprobano je u praksi u Odjelu za restauriranje podvodnih arheoloških nalaza gdje smo na drveni predmet nanijeli sloj Cyclododecana debljine 10 mm te ga izložili djelovanju natrijeva sulfita tijekom godine dana na temperaturi od 50 °C. Nakon provedenog postupka, na zaštitnom sloju nisu bili vidljivi znakovi djelovanja natrijeva-sulfita te je drveni predmet uspješno zaštićen.

³ Mreža je izrađena od termoplastične mase Polipropilena i otporna je na djelovanje natrijeva -sulfita.



2. Preliminarno čišćenje željeznih predmeta (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

The preliminary cleaning of iron objects (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)

koju smo Dimo aparatom prethodno utisnuli na samoljepivu plastičnu traku. Nakon zamatanja i učvršćivanja mreže spajalicom, predmeti su pripremljeni za tretman odsoljavanja.

Zatečeno stanje predmeta

Na konzervatorsko-restauratorsku obradu zaprimljeno je sedamnaest željeznih arheoloških predmeta. Predmeti su bili prekriveni produktima korozije, zemljom, pijeskom, kamenčićima i ostacima vegetacije. Nakon čišćenja predmeta od lako uklonjivih nečistoća, predmeti su pregledani pod mikroskopskim povećalom da bi se uočili eventualni tragovi izrade, žigova ili dekoracija te prisutnost drugog metala ili materijala. Na tuljcu za nasad vrha strelice za samostrel romboidnog presjeka (T. 1:1.1) uočeni su tragovi drva, dok se na dvokrakoj vilici (T. 2:3.1) nalazi dobro očuvan koštani držak. Na vilici za kaljevu pec s nazubljenim kotačićem na vrhu, četvrtastog presjeka (T. 2:7.1) vidljivo je nekoliko žigova u obliku višerake zvijezde. Nakon preliminarnog pregleda, na predmetima je proveden postupak istražnog čišćenja i sondiranja kojim smo utvrdili debljinu korozivnog sloja, stanje izvorne površine i očuvanost metalne jezgre. Rezultati istražnog čišćenja na predmetima pokazali su prisutnost nestabilnog korozivnog sloja praškaste strukture koji se osipava i ispod kojeg se nalazi stabilniji i čvršći sloj aktivne korozije. Uklanjanjem toga

sloja otkriven je stabilan korozivni sloj u mineraliziranom obliku koji je ujedno i izvorna površina predmeta.

Odsoljavanje željeza

Postupak odsoljavanja je proces od izuzetne važnosti za konzervaciju, očuvanje i stabilizaciju željeznih predmeta te sprječavanje njihova daljnjeg propadanja. Procesom odsoljavanja iz željeznih predmeta oslobađaju se štetni ioni klora (kloridi). Na željeznim predmetima kloridi se nalaze u naslagama korozijskih produkata. Da bi se kloridi oslobodili, željezov oksihidroksid najprije mora biti reduciran u željezov oksid (kompaktni magnetit). Ako je nakon vađenja na predmetu došlo do formiranja željezova oksihidroksida akaganeita, kloridi ostaju zarobljeni unutar kristalne rešetke. Da bi moglo doći do oslobađanja klorida, akaganeit je potrebno reducirati u magnetit (CRONYN, 1990: 199). Za odsoljavanje željeznih predmeta s nalazišta utvrde Čanjevo odabran je postupak stabilizacije željeza alkalnom otopinom natrijeva sulfita. Ta je metoda razvijena 1975. godine. Učinkovita je i daje najbolje rezultate. Za sam postupak korištena je specijalna kupelj izrađena od inox nehrđajućeg čelika zapremine šezdeset litara s ugrađenim grijačima i crpkom za cirkulaciju otopine (sl. 3). Prije uključivanja kupelji pripremljena je alkalna otopina natrij-sulfita koja se sastojala od šezdeset litara destilirane vode pomiješane sa 6,3% natrij-sulfita i 2% natrijeve lužine. Nakon kraćeg miješanja, alkalnu otopinu



3. Kupelj za sulfadni postupak (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

A bath for the sulfite treatment (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)



4. Pripremljeni predmeti za sulfadni postupak (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

Objects prepared for the sulfite treatment (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)



5. Mjerenje količine klorida potenciometrijskim titratorom (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

Measuring the amount of chlorides with a potentiometric titrator (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)

ulili smo u kupelj u koju smo zatim položili prethodno pripremljene željezne predmete. Za vrijeme tretmana natrij-sulfitom, željezni predmeti bili su umotani u polipropilensku mrežu kako bi se tijekom postupka spriječio eventualni gubitak naknadno ulomljenih fragmenata. Nakon polaganja predmeta u otopinu (**sl. 4**), kupelj smo hermetički zatvorili,⁴ nakon čega smo uključili cirkulacijsku crpku te namjestili grijanje otopine na temperaturu od 50 °C. Prva kupka promijenjena je nakon petnaest dana. Sljedeće promjene otopine obavljale su se svakih trideset dana. Tijekom postupka odsoljavanja ukupno je promijenjeno sedam kupki otopine natrij-sulfita. Nakon izmjene posljednje kupke natrij-sulfita, željezne predmete potrebno je neutralizirati, s obzirom na to da je nakon tretmana njihov pH oko 13–14. Za neutralizaciju predmeta upotrijebljena je destilirana voda koju smo nakon tretma-

na natrijevim sulfitom ulili u kupelj, čija je temperatura zagrijavanja također bila

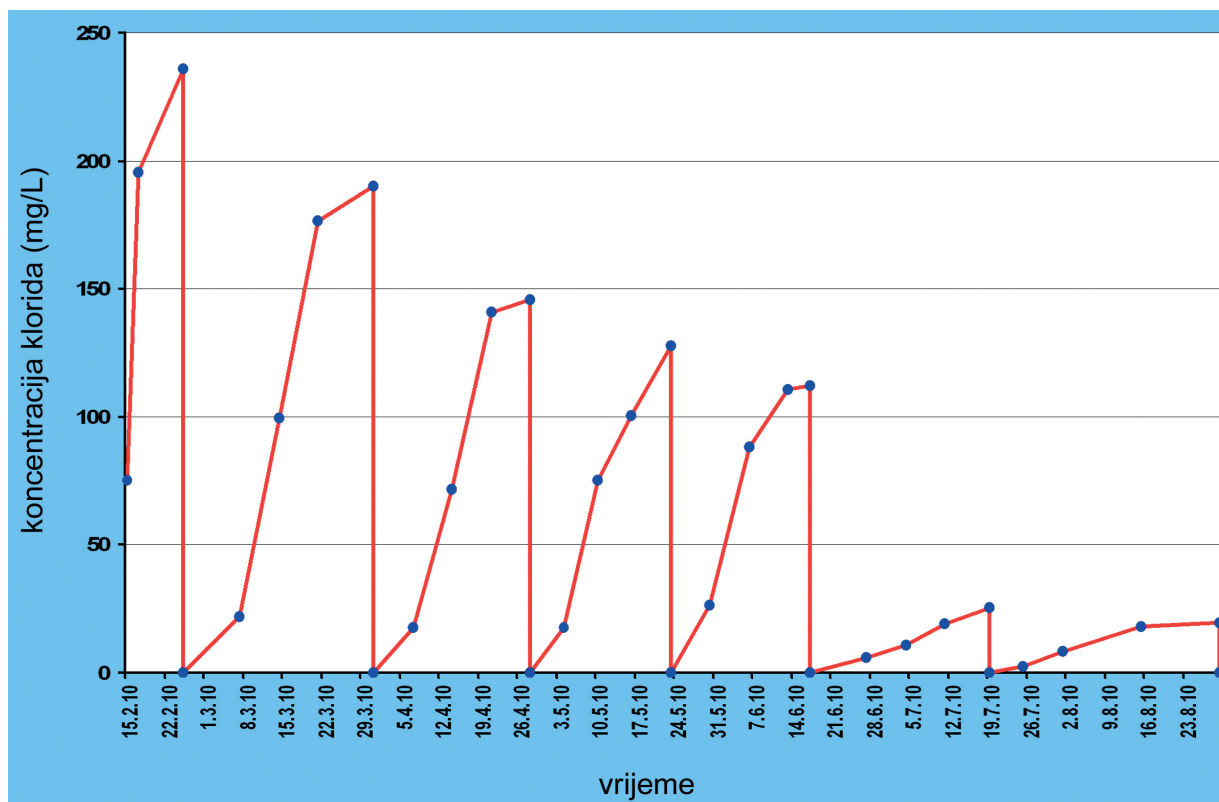
50 °C. Tijekom procesa neutralizacije, destiliranu vodu u kupelji mijenjali smo svakih sedam dana, sve dok otopina nije postala neutralna, odnosno dok pH otopine nije bio sedam. Tijekom procesa odsoljavanja željeznih predmeta, prilikom promjene svake kupke prikupljeni su uzorci otopine radi praćenja i utvrđivanja količine oslobođenih klorida. Količina klorida u uzorku mjerila se instrumentalno, automatskim potenciometrijskim titratorom (**sl. 5**).

Rezultati analize pokazali su da je najviša količina oslobođenih klorida u uzorku bila 235,91 mg/l, dok je najmanja količina klorida bila zabilježena prilikom posljednje izmjene otopine, koja je iznosila 2,33 mg/l (**sl. 6**). Nakon višekratnog ispiranja i neutraliziranja otopine, predmeti su izvađeni iz kupelji i posušeni.

Restauriranje i rekonstruiranje

Da bi se na predmetima uočila eventualna oštećenja nastala tijekom odsoljavanja, predmeti su nakon vađenja iz kupelji pažljivo pregledani. Pojedine dijelove predmeta koji su se tijekom postupka odlomili, spojili smo lijepljenjem, upotrebom tekućeg akrilnog ljepljiva. Vidljive napukline na korama i ljuskama korozivnih slojeva učvrstili smo i stabilizirali podlijepljivanjem, apliciranjem dvokomponentne epoksidne smole Araldit 2020. U sljedećoj fazi skidane su korozivne naslage s predmeta. Bilo je potrebno ukloniti sve naslage do sloja izvorne površine. U postupku čišćenja željeznog predmeta ta je faza najosjetljivija jer je svrha tog postupka što preciznije odrediti debljinu korozivnog sloja koji je potrebno ukloniti bez zadiranja u izvornu površinu. Izvorna površina predmeta je jedan od korozivnih slojeva koji očrta prvotni oblik arheološkog predmeta, i u pravilu je očuvan u mineraliziranom obliku (MALETIĆ, 2008: 12). Uklanjanje korozivnih produkata sa željeznih predmeta obavljalo se isključivo mehaničkim metodama. Za uklanjanje grubih korozivnih naslaga upotrebljavali

4 Metoda odsoljavanja natrij-sulfitom zahtijeva anaerobne uvjete bez kisika, kako ne bi došlo do oksidacije sulfita u sulfat koji bi razorno djelovao na materijal.



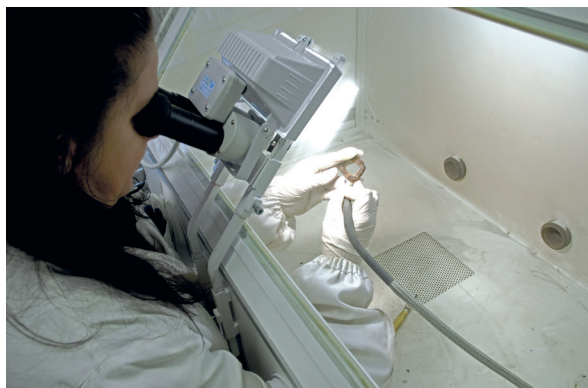
6. Grafikon oslobađanja klorida tijekom procesa odsoljavanja (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

Graph showing the release of chlorides during the desalinization process (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)



7. Uklanjanje korozivnih slojeva ultrazvučnom iglom (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

Removing the corrosion layers with an ultrasound needle (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)



8. Mikropjeskarenje željeznog predmeta (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

Microsandblasting an iron object (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)



9. Brušenje korozivnog sloja mikromotorom (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

Grinding the corrosion layer with a micromotor (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)



10. Nanošenje konsolidanta na predmet premazivanjem (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)

Coating the object with a consolidant (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)



Slika 11. Restaurirani predmeti izloženi u knjižnici O.Š. Visoko (fototeka HRZ-a, snimio M. Mustaček)
Conserved objects exhibited in the library of the Visoko Elementary School (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by M. Mustaček)

smo mikromotor s dijamantnim nastavcima (sl. 9) i mikropjeskarnik s korund abrazivnim sredstvom od 90µm (sl. 8), dok smo tanje naslage pažljivo uklonili ultrazvučnom iglom (sl. 7) te mikropjeskarenjem staklenim perlicama od 70 do 110µm. Primjenom tih mehaničkih metoda, korozivne naslage uklanjane su isključivo pod uvećanjem mikroskopa i povećala od 5X i 10X. Na željeznoj cjediljki, predmetu signaturne oznake PN 94, nedostajao je dio metalne površine, što je taj predmet činilo izrazito krhkim i strukturalno nestabilnim (t. 2: 5.1). Kako bi se spriječilo daljnje lomljenje predmeta te ga se učinilo strukturalno stabilnim i vizualno cjelovitijim, rekonstruiran je i nadomješten nedostajući dio. Za izradu nedostajućeg dijela predmeta upotrijebljena je dvokomponentna epoksidna smola u koju je radi postizanja sličnog tona prethodno dodana mala količina pudera uz dodatak smeđeg i crnog pigmenta. Takvu smjesu nanijeli smo tehnikom prijenosa otiska na mjesto koje treba nadomjestiti i ostavili da se stvrdne. Nakon stvrdnjavanja epoksidne smole, počeli smo s mehaničkom obradom nadomještenog materijala da bismo ga oblikovali što preciznije i sličnije originalu. Prilikom oblikovanja nadomještenog dijela primijenjen je mikromotor s više brusnih nastavaka različitih vrsta i gradacija.

Površinska zaštita

Površinska zaštita je posljednja faza konzervatorsko-restauratorske obrade arheoloških predmeta od željeza. Nanošenje zaštitne prevlake predmetima pruža dugotrajnu zaštitu i iznimno je važno za njihovo očuvanje. Atmosferski utjecaji visoke relativne vlažnosti i temperaturni ekstremi bitno mogu utjecati na stanje predmeta i na

njima uzrokovati štetne promjene. Da bi se predmet zaštitio i izolirao od atmosferskih utjecaja, površina predmeta premazana je posebnim zaštitnim sredstvima koja na površini predmeta stvaraju tanki zaštitni sloj (sl. 10). Za površinsku zaštitu željeznih arheoloških predmeta upotrijebljen je reverzibilni zaštitni lak Paraloid B72.⁵ To je sredstvo u obliku granula pa ga prije upotrebe treba razrijediti otapalom (toluen) u određenom omjeru. U pripremljenu 2%-tnu otopinu Paraloida u toluenu dodali smo 5% mikrokristalnog voska⁶ Cosmoloid H80. Dodavanje mikrokristalnog voska u otopinu Paraloida u toluenu na lakiranim predmetima postiže efekt matirane površine, čime se izbjegava neprirodan sjaj. Pripremljenu otopinu konsolidanta nanijeli smo na površinu predmeta kistom, nakon čega smo predmete ostavili da se osuše na zraku.

Zaključak

Željezo kao materijal od kojeg su navedeni arheološki predmeti izrađeni, izuzetno je osjetljivo i sklono propadanju pa su u namjeri očuvanja tih predmeta restauratorski zahvati bili nužni. Provedeni restauratorski radovi osim što sprječavaju daljnje propadanje predmeta, olakšavaju percipiranje i razumijevanje kulturne baštine, istodobno poštujući estetske i povijesne osobine (sl. 11). Konzervatorsko-restauratorski zahvati na željeznim predmetima s utvrde Čanjevo provedeni su u skladu s visokim kriterijima konzervatorsko-restauratorske struke. Osobita pozornost posvećena je poštivanju načela u izboru materijala i postupaka, pritom uvažavajući načelo minimalnosti nužnog zahvata, načelo vizualne i strukturalne kompatibilnosti primijenjenih materijala i postupaka s originalnim materijalima i originalnom tehnologijom izrade konkretnog predmeta te načelo reverzibilnosti primijenjenih materijala i postupaka. Nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih zahvata, željezni predmeti s utvrde Čanjevo stabilizirani su i restaurirani, čime je uklonjen glavni uzrok njihova propadanja te im je vraćen vizualni identitet i fizički integritet. Za svaki obrađeni predmet izrađena je pisana dokumentacija o tijeku radova koja sadrži podatke o zatečenom stanju predmeta, provedenim konzervatorsko-restauratorskim zahvatima, primijenjenim materijalima te preporukama za održavanje predmeta i rukovanje njima. ■

⁵ Paraloid B72 je termoplastična, akrilna, dugotrajna smola koja ne mijenja boju te je otporna na alkalije, kiseline i mineralna ulja.

⁶ Mikrokristalinski voskovi sastoje se od visoko razgranatih ugljikovodika. Vrlo su otporni i elastični, jake snage lijepljenja pa se koriste kao konsolidanti (učvršćuju krhke materijale). Nešto su pokrivniji od parafinskih voskova i manje su sjajni.

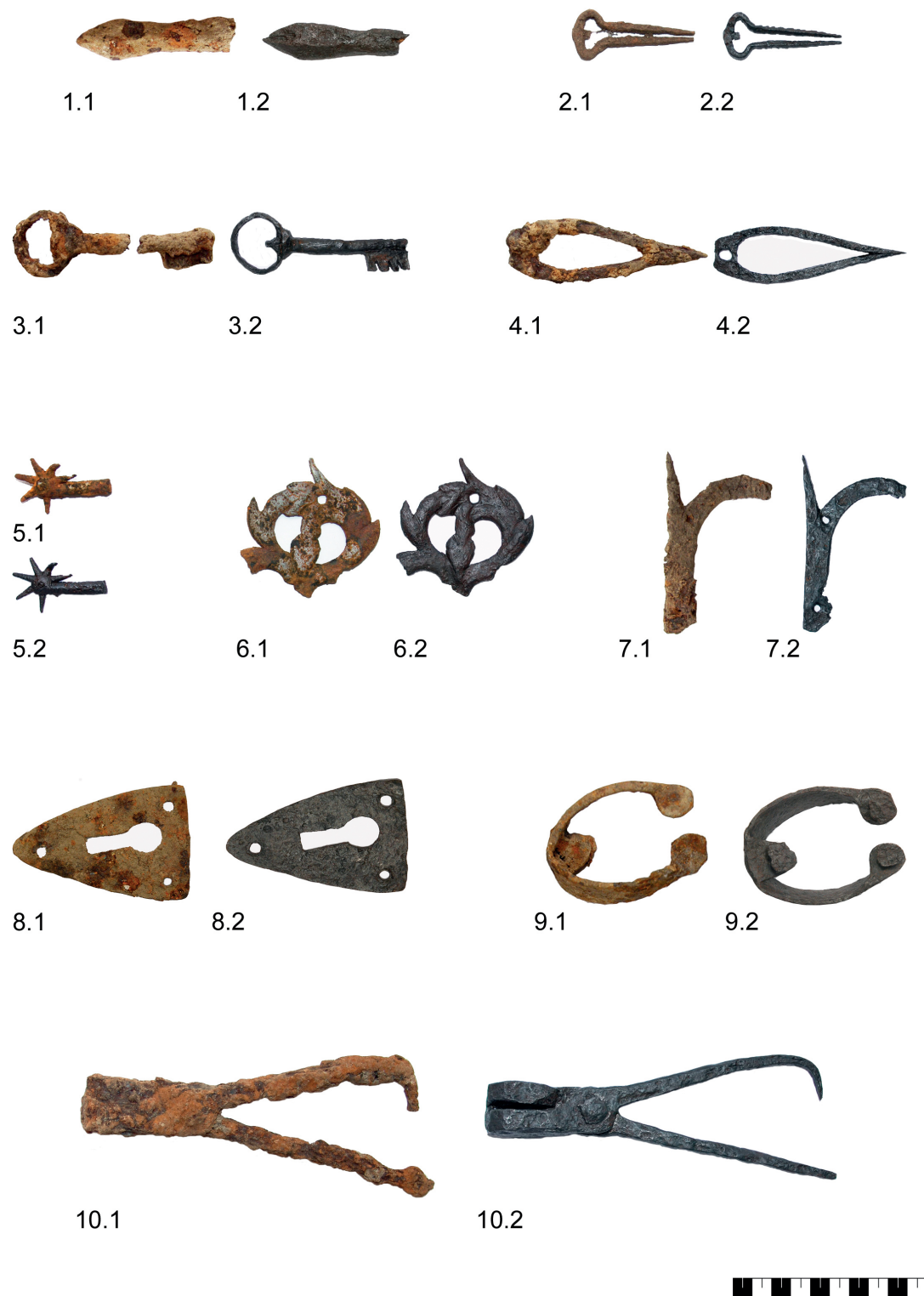


Tabla 1



Tabla 2

Katalog

Tabla 1

Željezni nalazi s utvrde Čanjevo prije i nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih zahvata

1.1 Vrh strelice za samostrel romboidnog presjeka s tuljcem za nasad. Željezo. PN 37. Čanjevo ,06. Zatečeno stanje.

1.2 Vrh strelice za samostrel romboidnog presjeka s tuljcem za nasad. Željezo. PN 37. Čanjevo. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

2.1 Drombulja. Željezo. PN 80. Čanjevo ,07. Zatečeno stanje.

2.2 Drombulja. Željezo. PN 80. Čanjevo ,07. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

3.1 Ključ s okruglom glavom četvrtastog presjeka s ušiljenjem prema unutra i višekutnim prstenom pod njom. Brada s tri duboka ureza. Željezo. PN 108. Čanjevo ,07. Zatečeno stanje.

3.2 Ključ s okruglom glavom četvrtastog presjeka s ušiljenjem prema unutra i višekutnim prstenom pod njom. Brada s tri duboka ureza. Željezo. PN 108. Čanjevo ,07. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

4.1 Kresivo listolikog oblika s rupicom za ovjes. Željezo. PN 107. Čanjevo ,07. Zatečeno stanje.

4.2 Kresivo listolikog oblika s rupicom za ovjes. Željezo. PN 107. Čanjevo ,07. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

5.1 Dio ostruge sa zvjezdicom, šest sačuvanih krakova. Željezo. PN 29. Čanjevo ,05. Zatečeno stanje.

5.2 Dio ostruge sa zvjezdicom, šest sačuvanih krakova. Željezo. PN 29. Čanjevo ,05. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

6.1 Ukasni okov sanduka od tankog lima s rupom za pričvršćivanje. Željezo. PN 76. Čanjevo ,05. Zatečeno stanje.

6.2 Ukasni okov sanduka od tankog lima s rupom za pričvršćivanje. Željezo. PN 76. Čanjevo ,05. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

7.1 Ukasni okov od tanke ploče s dvije rupe za pričvršćivanje. Željezo. PN 106. Čanjevo ,07. Zatečeno stanje.

7.2 Ukasni okov od tanke ploče s dvije rupe za pričvršćivanje. Željezo. PN 106. Čanjevo ,07. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

8.1 Željezni pokrov za ključanicu s tri rupe za pričvršćivanje triangularnog oblika. Željezo. Čanjevo ,10. Zatečeno stanje.

8.2 Željezni pokrov za ključanicu s tri rupe za pričvršćivanje triangularnog oblika. Željezo. Čanjevo ,10. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

9.1 Potkova za obuću. Željezo. Čanjevo ,10. Zatečeno stanje.

9.2 Potkova za obuću. Željezo. Čanjevo ,10. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

10.1 Kliješta za lijevanje pušćanih kugli. Željezo. PN 126. Čanjevo ,07. Zatečeno stanje.

10.2 Kliješta za lijevanje pušćanih kugli. Željezo. PN 126. Čanjevo ,07. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

Tabla 2

Željezni nalazi s utvrde Čanjevo prije i nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih zahvata

1.1 Željezni nož s dvije rupice za pričvršćivanje. Željezo. PN 151. Čanjevo ,09. Zatečeno stanje.

1.2 Željezni nož s dvije rupice za pričvršćivanje. Željezo. PN 151. Čanjevo ,09. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

2.1 Željezna alatka. Željezo. PN 142. Čanjevo ,09. Zatečeno stanje.

2.2 Željezna alatka. Željezo. PN 142. Čanjevo ,09. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

3.1 Dvokraka vilica s ukrasnim koštanim drškom. Željezo. PN 153. Čanjevo ,09. Zatečeno stanje.

3.2 Dvokraka vilica s ukrasnim koštanim drškom. Željezo. PN 153. Čanjevo ,09. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

4.1 Željezni nosač za prozor (?). Željezo. PN 169. Čanjevo ,10. Zatečeno stanje.

4.2 Željezni nosač za prozor (?). Željezo. PN 169. Čanjevo ,10. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

5.1 Ovalna cjediljka s dugim drškom četvrtastog presjeka. Željezo. PN 94. Čanjevo ,07. Zatečeno stanje.

5.2 Ovalna cjediljka s dugim drškom četvrtastog presjeka. Željezo. PN 94. Čanjevo ,07. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

6.1 Strugač s ravnim drškom četvrtastog presjeka od tanke ploče i alkicom za ovjes. Željezo. PN 54. Čanjevo ,06. Zatečeno stanje.

6.2 Strugač s ravnim drškom četvrtastog presjeka od tanke ploče i alkicom za ovjes. Željezo. PN 54. Čanjevo ,06. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

7.1 Vilica za kaljevu peć s nazubljenim kotačićem na vrhu, četvrtastog presjeka. Željezo. PN 13. Čanjevo ,05. Zatečeno stanje.

7.2 Vilica za kaljevu peć s nazubljenim kotačićem na vrhu, četvrtastog presjeka. Željezo. PN 13. Čanjevo ,05. Stanje nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova.

Popis literature

BEKIĆ, L. (2008.): Povijest istraživanja utvrde Čanjevo, u: *Utvrda Čanjevo, Istraživanja 2003–2007*, Visoko, 2008., 13–23.

CRONYN, J.M. (1990.): *The Elements of Archaeological Conservation*, London-New York 1990.

ČIMIN, R. (2008.): Metalni nalazi s utvrde Čanjevo, u: *Utvrda Čanjevo, Istraživanja 2003–2007*, Visoko, 2008., 197–233.

KLARIĆ, M. (1998.): *Uvod u konzervaciju kovina*, Split, 1998.

MALETIĆ, A. (2008.): Konzervatorsko-restauratorski radovi na arheološkim metalnim predmetima s lokaliteta

Jokine i Duševića Glavice u Krnezi, stručni rad, Hrvatski restauratorski zavod, 2008.

MILIĆ, Z. (2001.): Konserviranje in restavriranje železa 3.1.1, u: *Muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost: priročnik*, Ljubljana, 2001.

RODGEST, B. A. (2004.): *The Archaeologist's Manual for Conservation: A guide to Non-Toxic, Minimal Intervention Artifact Stabilization*, New York 2004.

VOKIĆ, D. (2007.): *Smjernice konzervatorsko-restauratorskog rada*, Dubrovnik-Zagreb, 2007.

Summary

Mladen Mustaček

CONSERVATION AND RESTORATION OF IRON ARCHAEOLOGICAL FINDS FROM THE SITE OF FORT ČANJEVO

Restoring and conserving archaeological objects is a way of achieving the primary goal in the protection of archaeological heritage, which is to prevent their further degradation. By professionally executing conservation and restoration treatments we give the objects back their visual identity, structural stability and physical integrity, while keeping them preserved and protected in the long-term. This paper demonstrates a course of restoration treatments

performed on iron objects from the site of Fort Čanjevo. The restoration was carried out in several phases, each one comprising the use of various restoration techniques, methods and procedures. Throughout the restoration works, each phase was recorded and documented in detail.

KEYWORDS: *Fort Čanjevo, Late Middle Age, iron archaeological finds, conservation, restoration*