

Konzervatorsko-restauratorska sanacija monoksila iz Gabajeve Grede

MLADEN MUSTAČEK

1. Uvod

Restauratori Odjela restauriranja i konzerviranja Međunarodnog centra za podvodnu arheologiju (MCPA) u Zadru proveli su tijekom rujna i listopada 2014. godine konzervatorsko-restauratorske radove na sanaciji drvenog monoksila iz Gabajeve Grede.¹ Ovaj vrijedan nalaz otkriven je u šljunčari Prosenice I u Gabajevoj Gredi 1998. godine prilikom eksploatacije građevinskog materijala (šljunak, pijesak) nakon čega je izvađen i pohranjen u vrtu Muzeja grada Koprivnice.² Vađenje i transport monoksila u otvoreni prostor Muzeja, kao i inicijalni konzervatorsko-restauratorski radovi, provedeni su tijekom 1999./2000. godine. Nažalost, zbog nedostatka sredstava konzervatorsko-restauratorski radovi bili su ograničeni pa je tijekom godina došlo do štetnih promjena na materijalu i deformacije forme monoksila.

Nakon procjene konzervatorskog stanja provedeno je temeljito čišćenje, demontaža i

konzerviranje metalnih elemenata. Proveden je i postupak obnove površinske konsolidacije drvene strukture kao i ispravljanje deformacija i vraćanja predmeta u prvobitnu formu. Nakon uspješno provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova drveni monoksil je položen u novo posebno prilagodljivo postolje.

2. Prethodni radovi

Nedugo nakon pronalaska monoksila 1998. godine u Gabajevoj Gredi, a u suradnji s muzejskim stručnjacima i konzervatorima, započele su opsežne pripreme za adekvatnu zaštitu i konzervaciju tog vrijednog i jedinstvenog pokretnog kulturnog dobra.³ Do 1999. godine i početka postupka konzervacije monoksil je pohranjen i čuvan u pličini šljunčare. Nakon vrlo zahtjevnog postupka vađenja i sigurnog transporta monoksil je smješten pod posebno izgrađenu nadstrešnicu u vrtu Muzeja, nakon čega je pohranjen u impregnacijsku kadu sa sustavom za prskanje, izmjenu i grijanje konsolidanta.⁴ Tijekom 2000./2001. godine drvena struktura konsolidirana je vodenom otopinom *polietileglikola 1500*, nakon čega se pristupilo postupnom su-

1 Na inicijativu Roberta Čimina, višeg kustosa Muzeja grada Koprivnice, Međunarodni centar za podvodnu arheologiju u Zadru predložio je projekt sanacije monoksila u sklopu programa javnih potreba u kulturi Republike Hrvatske. Projekt je prihvaćen i realiziran 2014. godine sredstvima Ministarstva kulture RH, dok je stručni nadzor radova provodio Konzervatorski odjel u Bjelovaru. U restauratorskim radovima sudjelovali su restauratori Mladen Mustaček i Antonija Jozić te vanjski suradnik Ante Milanović.

2 Ivan Zvijerac iz Torčeca najzaslužniji je za pronalazak, očuvanje i transport monoksila.

3 O okolnostima nalaza i samom predmetu vidi ČIMIN, Robert: *Novi duh triju koprivničkih muzealija* // Podravski zbornik 38/2012 (ur. Robert Čimin), Koprivnica, 2012., 206.

4 Smjernice za inicijalne konzervatorsko-restauratorske radove, kao i izradu kade sa sustavom za impregnaciju, izradio je Hrvoje Malinar iz Zagreba.



Sl. 1. Radovi na čišćenju monoksila
(snimio: M. Mustaček, MCPA u Zadru).

šenju drva, pod nadzorom Hrvoja Malinara. Nažalost, zbog ograničenih sredstava tada nije bilo moguće izraditi i adekvatno postolje pa je monoksil samo privremeno pričvršćen čeličnim obujmicama i položen na drvene (hrastove) pragove na tlu.

3. Zatečeno stanje

Drveni monoksil izrađen je od hrastovog debla, dužine je 12 m i širine oko 1,5 m. Na Institutu Ruđer Bošković u Zagrebu izrađeno je više radiokarbonskih analiza drva kojima je utvrđena starost monoksila od 160 do 300 godina.⁵ Gledano s boka, pramac je zakošen dok je krma okomito odrezana. Uz kraj krme izdubljen je duboki utor s više drvenih klinova. Na stražnjem dijelu desnog boka drvo ima široku i dugačku uzdužnu pukotinu, a lijevi gornji dio boka nedostaje.

Pregledom stanja monoksila evidentirana su oštećenja nastala u vremenu od primarne konzervacije pa je tako uslijed popuštanja neadekvatnih obujmica tijekom vremena došlo do veće deformacije uzdužne pukotine u dužini od 10 m koja se izvinula i potpala pod trup. Zabilježena je i neravnomjerna zasićenost drvene strukture konsolidantom, koja se na pojedinim dijelovima monoksila očitovala u rošenju i izbijanju konsolidanta na površinu. Na mjestima postavljenih zatezних obujmica, na krmenom i središnjem dijelu monoksila, uslijed pritiska došlo je do oštećenja površine drva u obliku više žljebastih utora.

Površinski sloj drva na pojedinim je dijelovima monoksila izražajnije ispucan i isušen, dok je na samom vrhu pramčanog dijela došlo

do raslojavanja i otpadanja drvenog materijala. U pukotinama drva nalazile su se veće nakupine zaostale vegetacije i pijeska natopljenog primarnim konsolidantom, kao i nekoliko izvornih željeznih zatega i čavala kojima su izvorno sanirana negdašnja oštećenja.

4. Preliminarna istraživanja i čišćenje

Provedena su instrumentalna mjerenja vlažnosti drvene strukture na ukupno 52 pozicije. Mjerenje je provedeno na 4 unutrašnje pozicije na svakom dužnom metru monoksila. Rezultati mjerenja pokazali su raspon od minimalnih 20,5 % do maksimalnih 66,1 % vlažnosti pri čemu je veći postotak vlage zabilježen gotovo na svim pozicijama gornjeg dijela trupa.

Budući da primarni konsolidant *polietilenglikol 1500* ima relativno visok higroskopski potencijal, zabilježena odstupanja vlažnosti upućuju na veću ili manju prisutnost primarnog konsolidanta u strukturi drva.⁶ Neravnomjernu zasićenost drvene strukture konsolidantom uzrokovalo je nedovoljno trajanje procesa impregnacije pri čemu je donji deblji dio trupa slabije zasićen.⁷



Sl. 2. Ispravljanje deformiranog dijela trupa
(snimio: M. Mustaček, MCPA u Zadru).

6 HOFFMANN, Per: *Conservation of Archaeological Ships and Boats*, London, 2013., 43–49.

7 MALINAR, Hrvoje: *Konzerviranje arheološkog drva // Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske 29/2005 – 30/2006*, Zagreb, 2007., 104.

5 ČIMIN, Robert: *Nav. dj.*, 207.



Sl. 3. Monoksil nakon provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova (snimio: M. Mustaček, MCPA u Zadru).

U svrhu utvrđivanja eventualne prisutnosti štetnih kiselina i soli prikupljeno je više uzoraka drvenog materijala kontaminiranog korozijom metala i primarnog konsolidanta.⁸ Rezultati analiza uzoraka nisu pokazali prisutnost štetnih spojeva u drvenoj strukturi kao ni primarnom konsolidantu. Proveden je i mikroskopski pregled metala čime su detektirana oštećenja i pozicije aktivnih korozivskih žarišta na svim željeznim predmetima.

Provedeno je temeljito čišćenje unutarnje i vanjske površine monoksila pomoću raznih četki uz povremeno korištenje tople vode. Najprije su očišćene unutrašnje površine monoksila dok je čišćenje vanjskih površina provedeno nakon podizanja monoksila s razine tla. Tijekom procesa čišćenja iz pukotina drva uklonjene su veće naslage slatkovodne vegetacije i pijeska natopljenog *polietilenglikolom*. U procjepima je pronađeno više izvornih zatega i čavala koji su uslijed deformacije forme predmeta otpali sa svog mjesta. Nakon površinskog uklanjanja naslaga zemlje i vegetacije nužno je bilo ukloniti i površinski sloj konsolidanta jer su nečistoće integrirane u konsolidant prekrivale izvornu površinu drva.

6. Konzerviranje metalnih elemenata

Na monoksilu je evidentirano više željeznih elemenata. Željezni okovi, ploča od željeznog lima i manji broj zatega nalazili su se na svojim originalnim mjestima, dok je veći broj zatega i čavala pronađen u pukotinama drva. Svi željezni predmeti bili su prekriveni debelim korozivnim naslagama i u lošem konzervatorskom stanju. Metalni elementi pažljivo su odvojeni od drvene strukture monoksila nakon čega su transportirani na obradu u restauratorsku radionicu u Zadru. Mikroskopskim pregledom, na većem broju elemenata utvrđena su brojna aktivna žarišta korozije nastalih uslijed štetnog utjecaja, kako mikroklimatskih uvjeta, tako i potencijalno korozivnog djelovanja primarnog konsolidanta na metal.⁹ Mehaničkim postupkom mikropjeskarenja i upotrebom mikromotora sa željeznih predmeta pažljivo su uklonjene korozivne naslage sve do sloja mineralizirane površine metala. Očišćeni metalni predmeti stabilizirani su i konsolidirani otopinom *tanina*, a zatim i *paraloida B-72* u organskom otapalu, što će usporiti daljnje izbijanje i nastajanje štetnih korozivnih procesa. Nakon provedenog čišćenja i konzervacije svi metalni elementi ponovno su integrirani na svoja originalna mjesta.

8 UNGER, Achim; SCHNIEWIND, Arno P; UNGER, Wibke: *Conservation of Wood Artifacts*, Berlin, 2001., 43–45.

9 HOFFMANN, Per: Nav. dj., 45.

7. Vraćanje u prvobitnu formu i konsolidacija

Napuknuti dio trupa dužine 10 m bio je izvijen u stranu ispod razine prirodnog spoja za oko 15 cm. Kako postupak ispravljanja ne bi izazvao pucanje drvene strukture, deformirani dio trupa najprije je izoliran pomoću PE folije nakon čega je tretiran vrućom parom.

Izloženost vrućoj pari djelomično je otpila primarni konsolidant i tako povećala savitljivost drvene strukture nakon čega je započeo postupak ispravljanja. Na deformirani dio trupa postavljeno je više zateznih traka. Pažljivim povremenim zatezanjem bočni dio trupa postupno je podignut i utegnut čime je vraćen u prvobitni položaj.

Vraćanjem dijela trupa u prvobitni položaj postao je vidljiv pravi razmjer deformacije na krmenom dijelu trupa, koji je bio izvijen u visinu u odnosu na prirodni spoj oko 60 cm. Ispravljanje ove deformacije obavljeno je istim postupkom zatezanja čime je forma monoksila vraćena u prvobitno stanje. Nakon završenog postupka ispravljanja, monoksil je postavljen i pričvršćen na posebno izrađeno metalno postolje koje će omogućiti dugotrajno očuvanje forme, lakše održavanje, a ujedno i adekvatnu muzeološku prezentaciju.¹⁰

Postupak obnove površinskog sloja konsolidanta proveden je nakon postavljanja monoksila na postolje. Konsolidant je obnovljen na dijelovima monoksila na kojima je primarni konsolidant uklonjen uslijed čišćenja, kao i na mjestima gdje je drvena struktura isušena i slabije zasićena. Nanošenje novog konsolidanta provedeno je postupkom prskanja zagrijanom vodenom otopinom *polietilenglikola 4000*. Ova vrsta konsolidanta ima veću molekularnu težinu u odnosu na primarni konsolidant i manji higroskopski potencijal. Tretiranjem drvene strukture *polietilenglikolom 4000* uspješno su konsolidirana površinska oštećenja, čime je umanjena mogućnost ponovnog izbijanja i rošenja konsolidanta na površini.

8. Zaključak

Tijekom sanacije monoksila provedeni su konzervatorsko-restauratorski radovi detaljnog čišćenja monoksila; instrumentalnog mjerenja vlažnosti drvene strukture; laboratorijskih analiza uzoraka; demontaže, konzerviranja i montaže željeznih elemenata; ispravljanja deformacija; obnove konsolidanta, izrade i postavljanja monoksila na postolje. Čišćenjem su s površine drva uklonjene čvrste naslage zemlje, vegetacije i zaostalog konsolidanta. Instrumentalnim mjerenjima zabilježene su veće oscilacije vlažnosti drva dok analize uzoraka drva i primarnog konsolidanta nisu pokazale prisutnost štetnih kiselina i soli. Izvedena je demontaža svih metalnih elemenata monoksila, nakon čega su elementi očišćeni, konzervirani i ponovno integrirani na monoksil. Izvedeni su i zahvati savijanja i utezanja deformiranih dijelova monoksila koji su uspješno vraćeni u prirodan položaj, čime je monoksil vraćen u prvobitno stanje. Tretiranjem drvene strukture vodenom otopinom *polietilenglikola 4000* veće molekularne težine, površinski sloj konsolidiran je i obnovljen. Nakon uspješno provedenih konzervatorsko-restauratorskih radova monoksil je postavljen na posebno izrađeno prilagodljivo postolje što će omogućiti dugotrajno očuvanje forme, lakše održavanje i adekvatnu prezentaciju ovog vrijednog pokretnog kulturnog dobra.

Literatura

- ČIMIN, Robert: *Novi duh triju koprivničkih muzealija* // Podravski zbornik 38/2012 (ur. Robert Čimin), Koprivnica, 2012., 204–209.
- HOFFMANN, Per: *Conservation of Archaeological Ships and Boats*, London, 2013.
- MALINAR, Hrvoje: *Konzerviranje arheološkog drva* // Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske 29/2005 – 30/2006, Zagreb, 2007., 85–110.
- UNGER, Achim; SCHNIEWIND, Arno P.; UNGER, Wibke: *Conservation of Wood Artifacts*, Berlin, 2001.

¹⁰ Prilagodljivo postolje izradila je i postavila strojobravska radionica Željka Benkeka iz Virja.