

Konzervacija i restauracija 10 helenističkih vrčeva s lokaliteta Žirje i izrada kopije

Marković, Marita

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Arts Academy / Sveučilište u Splitu, Umjetnička akademija**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:175:282617>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Arts Academy](#)



Sveučilište u Splitu

Umjetnička akademija u Splitu

Marita Marković

**KONZERVACIJA I RESTAURACIJA
10 HELENISTIČKIH VRČEVA S
LOKALITETA ŽIRJE I IZRADA
KOPIJE**

DIPLOMSKI RAD

Split, 2020

Sveučilište u Splitu
Umjetnička akademija u Splitu
Odsjek za konzervaciju – restauraciju
Odjel za arheološku baštinu

KONZERVACIJA I RESTAURACIJA 10 HELENISTIČKIH VRČEVA S LOKALITETA ŽIRJE I IZRADA KOPIJE

DIPLOMSKI RAD

Student: Marita Marković

Broj indeksa: 0215152003

Mentor: doc. dr. sc. Miona Miliša

Komentor: v. pred. Filip Rogošić

Split, 2020

Sadržaj:

1	SAŽETAK	6
2	UVOD	1
3	GRČKA UMJETNOST	2
4	O LOKALITETU, Žirje, uvala Juro	5
5	VRČEVI.....	7
5.1	Ukras na ručkici.....	8
6	Osnovni podaci o objektu/ima:	11
7	KONZERVATORSKO RESTAURATORSKI RADOVI	12
7.1	Zatečeno stanje	12
7.1.1	Biološki obraštaj.....	14
7.2	Desalinizacija.....	15
7.3	Čišćenje biološkog obraštaja s površine keramičkih posuda.....	16
7.3.1	Mehaničko čišćenje	17
7.3.2	Kemijsko čišćenje	18
7.4	GRAFIČKA I FOTO DOKUMENTACIJA PRIJE I NAKON ČIŠĆENJA:	19
7.5	Ljepljenje ulomaka	29
7.5.1	Slike prije i nakon ljepljenja:	31
7.6	Konsolidacija	32
7.6.1	Način pripreme paraloida B-72	32
7.7	Rekonstrukcija nedostajućih dijelova	33
7.7.1	Slike predmeta nakon rekonstrukcije	36
7.8	Toniranje rekonstruiranih dijelova posuda	41
8	SLIKE NAKON ZAVRŠENIH KONZERVATORSKO RESTURATORSKOH RADOVA:.....	42
9	IZRADA KOPIJE:	47
9.1	Kada i zašto se rade kopije	48

9.2	Izrada negativa za kalup	49
9.3	Izrada kalupa.....	50
9.4	Glina	52
9.5	Oblikovanje gline	54
9.6	Tehnika kvečanja.....	55
9.7	Apliciranje ručkice	56
9.8	Sušenje.....	57
9.9	„Bundevasti“ ukrasi na tijelu posuda.....	57
9.10	Pečenje glinenog predmeta.....	59
9.11	Glazura.....	61
10	PREZENTACIJA I POHRANA PREDMETA	62
11	ZAKLJUČAK	63
12	Dodaci	64
12.1	Popis slika:.....	64
12.2	Popis tablica:.....	65
13	Literatura:.....	66
14	Web izvori:.....	69

Marita Marković

Ime i prezime studenta/ice

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je KONZERVACIJA I RESTAURACIJA 10 HELENISTIČKIH VRČEVA S LOKALITETA ŽIRJE I IZRADA KOPIJE isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student/ica:

U Splitu, _____

(potpis)

1 SAŽETAK

Na podvodnom lokalitetu Žirje u šibenskom arhipelagu tijekom arheoloških istraživanja koja su trajala 2016. do 2020. god. pronađeno je pregršt keramičkog kuhinjskog posuđa koje je dopremljeno u radionicu za konzervaciju i restauraciju arheološke baštine i metala Umjetničke akademije Sveučilišta u Splitu. Pronađeni predmeti su većim dijelom sačuvani te prekriveni morskim obraštajem. U ovom radu bit će opisana izabrana skupina materijala, odnosno konzervatorsko resturatorski postupci na 10 helenističkih vrčeva, što uključuje opis zatečenog stanja, postupke čišćenja, ljepljenja, izradu rekonstrukcije te njeno toniranje. Vrčevi su iste tipologije sa specifičnim ukrasom Heraklovog čvora na ručkici. Izrađena je i jedna kopija predmeta, kako bi se dobio uvid na prvobitan izgled posuda prije nego su dospjele na dno mora. Postupak izrade kopije je detaljno opisan.

Ključne riječi

Grčka keramika, helenistički vrč, konzervacija, restauracija, rekonstrukcija, kopija

Abstract

At the underwater archeological site of Žirje in the Šibenik archipelago during the archaeological excavations which lasted from 2016. to 2020. numerous ceramical kitchen dishes were found and delivered to the workshop of Conservation and Restoration of Archeological Heritage and Metal at the Arts Academy at the University of Split. The found objects have already been partially preserved and covered with underwater flora and fauna. In this work a selected group of materials will be described. Conservation and restoration treatment of 10 Hellenistic jugs is described, description of condition, cleaning, gluing procedures, reconstruction and toning. The jugs are the same typology with the specific decoration of the Heracles knot on the handles. A replica of the object will also be made, to gain the understanding of the original appearance of the jugs before they ended up at the bottom of the sea. The proces of making a replica is described in detail.

Key words:

Greek ceramics, Hellenistic jug, Conservation, Restoration, Reconstruction, Replica

2 UVOD

Predmeti načinjeni od keramičkog materijala često se mogu pronaći na arheološkim nalazištima, kako na kopnenim tako i na podvodnim. Brodovi su često prevozili velike količine kuhinjskog posuđa u svrhu trgovanja. Brodolomi su česta pojava na podvodnim istraživanjima. Iz toga se da zaključiti da je Jadransko more bilo od izuzetne važnosti za plovidbu i trgovinu.

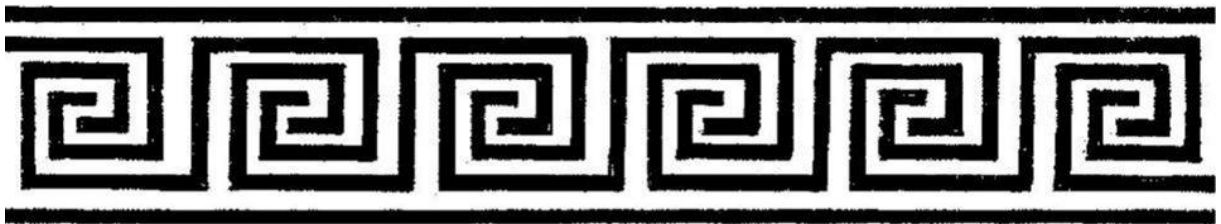
Upotreba keramičkih predmeta započela je prije 10 000 godina, još u doba neolitika.¹ Keramika je ljudima nudila način skladištenja i prijevoza raznih prehrambenih namirnica (ulja, vina i sl.). Izdržljivost keramike na tekućinu i toplinu promijenio je ljudske navike u kulinarstvu, te je lončarstvo napredovalo s razvitkom civilizacije.² Teret brodova najčešće čine amfore i ostali keramički kuhinjski sadržaj, kao što su zdjele, tanjuri, čaše, vrčevi i sl., koji uvelike pomažu u dataciji brodoloma.

Prapovijesna keramika je bila promjenjiva, nezgrapnih oblika. Različite tehnike izrade uključivale su samo ruke majstora. Kasnije tehnike uključuju lijevanje gline u gipsanim kalupima i izradu posuda na kolu. Te tehnike smatraju se povijesnim razvojem i zahtijevaju opremu koja nadilazi ljudske ruke.

¹ Davies, Danny, Hofrichter, Jacobs, Roberts, Simon, *Jansonova povijest umjetnosti*, Stanek, Varaždin, 2013.,101.

² Rodgers, B.A., *The Archaeologist's manual for conservation*, Programe in Maritime Studies, East Carolina University, Greenwille, North Carolina, 2004., 142.

Čim se posuđe uvrstilo u umjetničke oblike, grčki su lončari počeli razvijati opsežan, ali standardiziran repertoar posuda. Svaki je tip prilagođen funkciji koja se odražava u njegovu obliku. U početku su slikari ukrašavali keramičke posude apstraktnim oblicima kao što su trokuti, kockice ili koncentrične kružnice, što se danas naziva geometrijskim stilom.⁵ Oko 800. g. pr. Kr. počeli su se pojavljivati ljudski i životinjski likovi u geometrijskom okviru. Ipak, tada je najčešći grčki ukrasni motiv meandar.



Slika 2. Meandar⁶

Orijentalni stil zamijenio je geometrijski, a on pokazuje utjecaj Bliskog istoka i Egipta. Tu se pojavljuju istočnjački motivi kao što su grifoni i sfinge.

U arhajskom oslikavanju, tijekom VII. st. pr. Kr. glavno središte produkcije i izvoza oslikane keramike bio je Korint⁷, ipak, najpoznatije središte keramičke proizvodnje je bila atenska lončarska četvrt Kerameikos gdje nastaje crnofiguralni stil oslikavanja koji, karakteriziraju crno oslikani likovi. Do VI. st. pr. Kr. u keramičkom slikarstvu ovog stila su dominirali 'pripovjedački prikazi', osim prikaza mitoloških bića, heroja te njihove borbe, u ovom razdoblju počinju se oslikavati i scene iz svakodnevnog i privatnog života.⁸

Između 530. i 520. g. pr. Kr., u keramičkom slikarstvu dolazi do razvoja crvenofiguralnog stila, odnosno, dolazi do zamjene crvene i crne boje te se sada pozadina boji crno, a likovi zadržavaju crvenkastu boju posude.

⁵ Davies, Danny, Hofrichter, Jacobs, Roberts, Simon, *Jansonova povijest umjetnosti*, Stanek, Varaždin, 2013.,104.

⁶ <https://www.enciklopedija.hr/>

⁷ Stafford, Emma J., *Stara Grčka (Velike civilizacije: život, mit i umjetnost)*, 24sata, Zagreb, 2008.,20.

⁸ Davies, Danny, Hofrichter, Jacobs, Roberts, Simon, *Jansonova povijest umjetnosti*, Stanek, Varaždin, 2013.,159.

Crvenofiguralno slikarstvo, sredinom V. st. pr. Kr., zamijenilo je slikarstvo klasičnog stila. Iluzionistički prikazi prostora postali su obilježje klasičnog razdoblja.

Drugu polovicu V. st. pr. Kr. je u keramičkom oslikavanju obilježila pojava novih visokih posuda, lekita, koje su služile za držanje ulja za pomazivanje mrtvih. Njima je dominirala bijela pozadina, na koju su umjetnici aplicirali širok raspon boja.⁹



Slika 3. Lekit s bijelom podlogom¹⁰

Najvažnija promjena na grčkoj keramici tijekom helenističkog razdoblja je pojava reljefnosti, jer su majstori koji su ih izrađivali htjeli oponašati metalno posuđe koje je koristila elita.¹¹

⁹ Davies, Danny, Hofrichter, Jacobs, Roberts, Simon, *Jansonova povijest umjetnosti*, Stanek, Varaždin, 2013.,145.

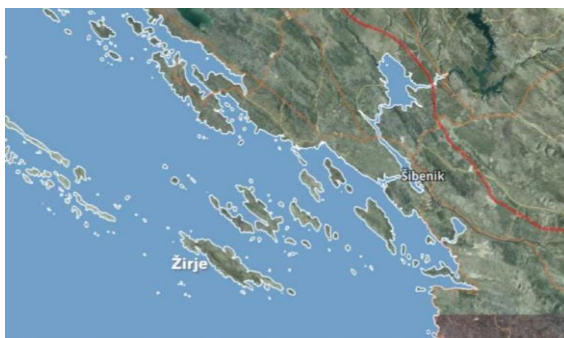
¹⁰ <https://www.metmuseum.org/>

¹¹ T. Rasmussen, N. Spivey, *Looking at Greek Vases*, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.,183-202.

4 O LOKALITETU, Žirje, uvala Juro

U središnjem dijelu hrvatskog Jadrana, danas unutar granica Šibensko-kninske županije, šibenski akvatorij proteže se između rta Ploče, Murtera, Žirja i Kornata te broji oko 260 otoka, otočića i hridi, što ga čini najrazvedenijim segmentom istočne obale Jadrana i najusitnijom otočnom skupinom. Šest šibenskih otoka danas ima stalna naselja: Zlarin, Prvić, Murter, Krapanj, Kaprije i Žirje. Unatoč teškim uvjetima za tradicionalne grane gospodarstva, na nekima od njih u većoj su ili manjoj mjeri potvrđeni ostaci nekadašnje naseljenosti. Zahvaljujući brojnim terenskim pregledima i nekim istraživanjima podmorskih nalazišta može se zaključiti da su ovi otoci bili uključeni u intenzivan pomorsko-trgovački promet od prapovijesti nadalje.

"...Razdoblje antike na istočnoj obali Jadrana podrazumijeva vrijeme grčke i rimske dominacije. Grčka kolonizacija naše obale i otoka tijekom posljednjih četiriju stoljeća prije Krista nije zahvatila područje sjeverno od Trogira, no grčki su moreplovci zasigurno dobro poznavali i ovaj, liburnski dio arhipelaga kuda su redovito prolazile njihove pomorske trgovačke rute. Istočna obala Jadrana oduvijek je pružala izvrsne uvjete za razvoj pomorstva i trgovine. Mnoštvo otoka i otočića omogućavalo je zaštitu od opasnosti otvorenog mora, a navigaciju su olakšavali i prepoznatljivi prirodni orijentiri. Brojne uvale, zatoni i sidrišta u zavjetrini otoka ili obale pružali su mirno prenočište ili utočište u slučaju iznenadna nevremena. No, s druge strane, mnogi podmorski grebeni, hridi i plićine, ali i iznenadni i snažni vjetrovi (naročito zimi) koji nerijetko mijenjaju smjer te poznato gusarstvo stanovništva, činili su istočni Jadran opasnim morem kojim treba znati ploviti..."¹²



Slika 4. Geografska pozicija otoka Žirje¹³

¹² Pofrug E., Jović J., Krančević Ž., *Arheološka baština Šibenskih otoka*, Muzej grada Šibenika, Šibenik, 2016.,54.

¹³ www.geoport.dgu.hr

U šibenskom arhipelagu, točnije na otoku Žirju, u uvali Juro, od 2015. do 2018. godine provedena su podvodna arheološka istraživanja.¹⁴ Pronađena je olupina malog trgovačkog broda koji je prevezio vino, maslinovo ulje i druge proizvode. Brod se može datirati u 4. stoljeće prije Krista, temeljem ostataka keramičkih artefakata¹⁵. Dno mora prekriveno je kuhinjskim keramičkim materijalom koji se sastoji od otprilike 125 amfora i 44 vrča te ostalih oblika keramičkog kuhinjskog posuđa.

Najveći dio brodskog tereta činile su amfore za koje se pretpostavlja da se u njima prenosilo vino, maslinovo ulje i sl. Uz amfore pronađeni su ostaci grube keramike koja je vjerojatno služila posadi broda za svakodnevnu uporabu, te fina keramika vjerojatno namijenjena prodaji.¹⁶



Slika 5. Podvodni lokalitet Žirje¹⁷

¹⁴ Istraživanja lokaliteta provedena su kao dio projekta "Adras", voditeljica dr. sc. Irena Radić Rossi sa Odsjeka za arheologiju Sveučilišta u Zadru

¹⁵ Grisonić M., Radić Rossi I., *Two lasana from the 4th century BC shipwreck at the island of Žirje, Croatia, Skylis, Vol. 2.* Njemačka, 2016.,132.

¹⁶ 3D model lokaliteta može se pogledati na web lokaciji www.sketchfab.com

¹⁷ Grisonić M., Radić Rossi I., *Two lasana from the 4th century BC shipwreck at the island of Žirje, Croatia, Skylis, Vol. 2.* Njemačka, 2016.,132.

5 VRČEVI

Pronađeno kuhinjsko posuđe 2018. godine dopremljeno je u radonicu specijalizacije za konzervaciju i restauraciju arheološke baštine i metala pri Odsjeku za konzervaciju i restauraciju Umjetničke akademije Sveučilišta u Splitu. Konzervatorsko – restauratorski radovi napravljeni su na 10 izabranih vrčeva. Svih 10 vrčeva su istog oblika, sličnih dimenzija sa specifičnim ukrasom na ručkici. Kuglasti vrčevi imaju rebrasti ukras na tijelu, ispupčeni obod, ručku s ukrasom Herkulovog čvora i ravno dno. Svi primjerci imaju slične dimenzije, s visinom u rasponu od 14,5 do 15,5 cm. Veći dio vrčeva je sačuvan, te se jasno može isčitati njihov prvobitan izgled.¹⁸

Radi se o kuhinjskom posuđu iz doba helenizma. Jasno se vidi da su vrčevi izrađeni tehnikom na kolu, po vodoravnim linijama tj. udubinama s unutrašnje strane posude koje ostaju kao "otisci" prstiju tijekom rada.



Slika 6. Vodoravne linije na unutrašnjoj strani posude koje ukazuju na rad na kolu, ŽJ.2016.005 (foto: M. Marković)

¹⁸ <https://www.bidsquare.com/online-auctions/artemis-gallery/greek-apulian-blackware-olpe-1195358>

5.1 Ukas na ručkici

Na ručkicama vrčeva pojavljuje se kao ukas motiv tzv. „Heraklovog čvora“ (eng. Heracles knot). Specifičan čvor ima više naziva. Različite nazive koriste različite struke, tako se ovaj čvor u pomorstvu i nautici naziva kvadratni čvor (eng. *Square knot*), dok se u umjetnosti naziva Heraklov ili Herkulesov čvor.



Slika 7. Vrč s istim ukasom na ručkici¹⁹

¹⁹ <https://www.artemisgallery.com/greek-pottery>

Kvadratni čvor u nautici se koristi za vezanje jedara, za pričvršćavanje konopa ili predmeta. Koristi se za nadovezivanje konopa istog promjera i tkanja. Stisnut drži čvrsto, međutim, ako su konopi različitih promjera, tkanja ili krutosti, kraj se lako izvuče.

Ovaj čvor je jednostavan čvor koji se sastoji od dvije polovice čvora, lijeve i desne, privezane jedna za drugu.²⁰

Kraj lijevog konopa prebaci se preko kraja desnog konopa i tako napravi prvi poluuzao (eng. Half hitch), a zatim se taj isti kraj, sada s desne strane prebaci preko lijevog kraja i time formira drugi poluuzao, te se krajevi zategnu.



Slika 8. Primjer Heraklova čvora²¹

²⁰ Ashley C.W., *The Ashley book of knots*, Doubleday, New York, 1944., 220.

²¹ <https://www.animatedknots.com/square-knot>

Koliko je poznato "samo je ovaj Heraklov čvor nazvan po mitološkom liku. Iako nam niti jedan književni izvor ne govori zašto je to tako, najvjerojatnije objašnjenje je da je Heraklo trebao izumiti čvor, kojim se služio za vezanje prednjih nogu svoje čarobno neprobojne lavove kože kao što je prikazano u brojnim umjetničkim prikazima koji počinju od 6. stoljeća prije Krista."²²



Slika 9. Detalj, ručkice, ŽJ 2016 BB1 (foto: M. Marković)

Heraklov čvor česta je pojava i na helenističkom nakitu, a posebno na naušnicama i narukvicama. Smatra se da je Heraklov čvor vjerojatno preuzet iz Egipta zbog utjecaja drugih naroda na grčku kulturu.²³



Slika 10. Primjer Heraklova čvora na nakitu²⁴

²² Niggorski A.M., *Apollo Akersekomas and the magic knot of Heracles*, Collection Antiqua, Vol. 7. Peeters, Pariz, 2013., 178.

²³ Gostinski N., *Tipologija rimskih naušnica*, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Odsjek za arheologiju, Diplomski rad, Zagreb, 2015.,12.

²⁴ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/256970>

6 Osnovni podaci o objektu/ima:

Tablica 1, Osnovni podaci o objektu

NAZIV KULTURNOG DOBRA:	Vrčevi
NAMJENA:	Prodaja
VRIJEME NASTANKA:	4.st.pr.Kr.
GODINA PRONALASKA:	2016.
MJESTO PRONALASKA:	Otok Žirje
MATERIJAL:	Keramika
TIPOLOGIJA:	Helenistički vrčevi
DIMENZIJE:	14,5 - 15,5 cm
VLASNIK / KORISNIK:	
NADLEŽNI RESTAURATORSKI ODJEL:	Umjetnička akademija u Splitu
IZVOĐAČ KONZERVATORSKO – RESTURATORSKIH RADOVA:	Marita Marković

7 KONZERVATORSKO RESTAURATORSKI RADovi

"...Očuvanje artefakta jedno je od najvažnijih razmatranja pri planiranju ili provođenju bilo koje akcije koja će rezultirati oporavkom materijala s morskog arheološkog nalazišta. Bez očuvanja, većina će artefakata propasti i važni povijesni podaci bit će izgubljeni..."²⁵

7.1 Zatečeno stanje

"...Da bi mogao razumjeti što gleda, konzervator mora dobro poznavati ne samo materijale i način propadanja, već i tehnologiju prošlosti. Kada se predmeti pažljivo gledaju, mogu se primijetiti sitni detalji koji mogu biti od velike važnosti u daljnjem istraživanju, kao na primjer, tragovi alata, struktura površine, ostatci boje i sl. Te se informacije zatim upotrebljavaju ne samo za određivanje načina daljnjeg tretiranja artefakta, već i za otkrivanje načina na koji je predmet izvorno napravljen, za što se koristio, pa čak i značenja konteksta u kojem je pronađen..."²⁶

Pronađeni vrčevi su većim dijelom sačuvani. Kod pojedinih vrčeva nedostaju manji dijelovi oboda ili ručkice, dok kod nekih nedostaje cijeli gornji dio oboda uključujući i ručkicu.

Vidljiva su oštećenja na površini keramike svih 10 vrčeva. Degradacija površinskoga sloja keramike uzrokovana je višegodišnjim boravkom u morskoj vodi. Keramički materijal je apsorbirao čestice soli iz morskoga okoliša te morske organizme koji su kroz vrijeme bili prikladnije stanište sve složenijim morskim biljkama i životinjama (koralji, morske alge, školjkaši itd.). Prije bilo kakvoga zahvata bilo je potrebno provesti proces desalinizacije (odsoljavanje) keramičkog materijala.²⁷

Izvorni oblik i površinski sloj (glazura), ako su ikada postojali, vrčeva vjerovatno su uništeni djelovanjem atmosferilija, mehaničkim oštećenjima, nastalima na morskome dnu te djelovanjem raznih morskih organizama.

²⁵ Hamilton, Donny L., *Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture*, U.S. Department of Defense Legacy Resource Management Program, Washington, D.C., 1996., 5.

²⁶ Cronyn J.M., *The Elements of Archaeological Conservation*, Routledge, London, 1990., 58.

²⁷ Miliša M., Bizjak S., *Destruktivno djelovanje morske vode na kamene artefakte na primjeru konzervacije i restauracije mramorne antičke skulpture iz Vranjica*, Tusculum, Vol.3. Split, 2010.,232.



Slika 11. Zatečeno stanje, ŽJ.2016.141 (foto: M.Marković)

Kao što razne atmosferske prilike utječu na nastanak oštećenja keramičkih materijala na kopnenim lokalitetima, tako se i pod morem događaju razne reakcije uzrokovane podmorskim uvjetima. Keramika koja se nalazila u morskom okruženju tijekom dugoga razdoblja može biti jednako degradirana kao i ona na suhom. Okruženi morskom vodom, ulomci su zaštićeni od naglih oscilacija temperature ili vlage, ali su izloženi morskim strujanjima, koroziji, abraziji i trošenju te morskim organizmima koji djeluju razarajuće na keramički materijal.²⁸

U početku pronalaska predmeta sumnjalo se na ostatke tragova zelene boje iako se na kraju ustvrdilo da boja ipak nije pronađena na predmetima već da se radi o modrozelenoj i crnoj algi koje su u mokrom stanju davale zelenkast i sjajno crni odsjaj na predmetima.



Slika 12. Izabrana skupina vrčeva, zatečeno stanje (foto: M. Miliša)

²⁸ Miliša M., Bizjak S., *Destruktivno djelovanje morske vode na kamene artefakte na primjeru konzervacije i restauracije mramorne antičke skulpture iz Vranjica*, Tusculum, Vol.3. Split, 2010.,234.

7.1.1 Biološki obraštaj

Flora i fauna podvodnog svijeta svoje je stanište pronašla na keramičkim predmetima koji su prije dugi niz godina slučajno završili u moru. Životinjski organizmi koji žive ne površini drugih organizama ili supstrata nazivaju se epibionti. Epibionti koji se najčešće nalaze na keramičkim predmetima su: žarnjaci, mekušci, kolutićavci, mahovnjače i alge.²⁹

Sav biološki obraštaj na keramičkom materijalu je vjerojatno karbonatnog podrijetla, osim možda crne alge koja je prekrivala veći dio pojedinih posuda.³⁰



Slika 13. Mikroskopski snimak crvene alge, uvećanje 75x, ŽJ.2016.167 (foto: M. Marković)

²⁹ Plećaš D., *Epibionti na plamenitoj periski*, Sveučilište u Zagrebu, prirodoslovno – matematički fakultet, biološki odsjek, Diplomski rad, Zagreb, 2017.,1.

³⁰ U suradnji sa Dr. Sc. Sanjom Puljas doc. Sa Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Splitu, Odjel za biologiju napravljene su analize epifaune na kersmici

7.2 Desalinizacija

Na keramičkim predmetima napravljen je postupak desalinizacije. Najjednostavniji postupak uklanjanja topivih soli je namakanje materijala u ioniziranoj, destiliranoj ili vodovodnoj vodi. Predmeti su se namakali u bazenima s vodovodnom vodom u trajanju od jedne godine. Kako se koncentracija soli u materijalu smanjuje, tako se koncentracija u spremniku s vodom povećava.³¹ Stoga se takva voda mora zamijeniti čistom vodom kako bi se čestice soli smanjile na minimalnu razinu. Voda u bazenima mijenjala se svakih tjedan dana te su se vršili testovi količine topljivih soli u bazenima pomoću indikator trakica (nitrati, sulfati, fosfati) i pomoću srebrova nitrata.³² Ispitivanje soli pomoću srebrova nitrata izvodi se tako što se uzorak vode stavi u posudu sa srebrovim nitratom, ako se otopina nakon vremena zamagli i postane bjeličaste boje znači da u vodi još ima soli. Proces desalinizacije završava onda kada testovi pokažu minimalnu količinu topljivih soli u vodi.

Soli na keramičkom materijalu sušenjem migriraju s vodom prema površini. Isparavanjem vlage one zaostaju na površini gdje se kristaliziraju, te tako nastaju svijetle mrlje na površini.³³ Čestim izmjenama sušenja i vlaženja njihova se koncentracija sve više povećava. Posljedica toga je pucanje materijala, ljuštenje i osipanje.³⁴

Nakon procesa odsoljavanja vrčevi su ostavljeni da se osuše.

Bez procesa desalinizacije bilo koja sol unutar artefakta imala bi tendenciju prodiranja soli na površinu predmeta i njegovu kristalizaciju, a pri tome imala bi razarajuće djelovanje na detalje s površine i na glazuru.

³¹ Miliša M., Bizjak S., *Destruktivno djelovanje morske vode na kamene artefakte na primjeru konzervacije i restauracije mramorne antičke skulpture iz Vranjica*, Tusculum, Vol.3. Split, 2010.,238.

³² Analize prisutnosti štetnih topivih soli napravljene su u Laboratoriju za analitička ispitivanja Odsjeka za konzervaciju i restauraciju Umjetničke akademije Sveučilišta u Splitu, voditelj laboratorija dr.sc. Ivica Ljubenković doc., pročelnik Odjela za kemiju Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Splitu.

³³ Malinar H., *Vlaga u povjesnim građevinama*, Ministarstvo kulture, Vol.11. Zagreb, 2003.,20.

³⁴ Miliša M., Bizjak S., *Destruktivno djelovanje morske vode na kamene artefakte na primjeru konzervacije i restauracije mramorne antičke skulpture iz Vranjica*, Tusculum, Vol.3. Split, 2010.,239.

7.3 Čišćenje biološkog obraštaja s površine keramičkih posuda

Predmeti izvađeni iz mora mogu u početku izgledati kao da su u boljem stanju, nego što to doista i jesu. Ali u oba slučaja, bili oni pronađeni na kopnenom ili podvodnom lokalitetu njihovo propadanje je neizbježno. Stoga je predmete potrebno što prije konzervirati adekvatnim metodama za tu vrstu materijala.

Čišćenje površine u konzervaciji i restauraciji je zahvat kojim se u potpunosti ili djelomično uklanjaju svi oštećeni izvorni slojevi radi njihove obnove i svi, naknadno nataloženi slojevi koji nisu dio izvorne cjeline umjetnine.³⁵

Čišćenje je dugotrajan proces koji zahtjeva određenu preciznost i strpljenje. Tijekom čišćenja predmeta treba biti na oprezu kako se ne bi oštetila površina keramike te tako uništila njena autentičnost.

"...Velika je opasnost kod prekomjernog čišćenja keramike; pretjerana uporaba mehaničkih metoda može dovesti do abrazije, a pretjerana upotreba kemikalija može oslabiti i izmijeniti površinu predmeta..."³⁶



Slika 14. Slike prije i nakon čišćenja keramičke površine (detalji ŽJ.2016.167 i ŽJ.2016.145), (foto: M. Marković)

³⁵ Matulić B., *Temeljni pojmovi konzervacije-restauracije zidnih slika i mozaika*, Naklada Bošković, Split, 2012.,29.

³⁶ Cronyn J.M., *The Elements of Archaeological Conservation*, Routledge, London, 1990.,148-149.

7.3.1 Mehaničko čišćenje

Pri mehaničkom čišćenju koriste se mali ručni alati kao što su različite vrste skalpela, meke i tvrde četke, četkice. Pod mehaničko čišćenje spada i čišćenje ultrazvučnom iglom i sl. Pri mehaničkom čišćenju treba biti na oprezu te ustvrditi najbolju metodu čišćenja za pojedinu vrstu keramike. Mekana keramika može lako biti oštećena uslijed mehaničkog čišćenja dok se kod tvrde keramike mogu koristiti kirurški skalpeli i sl., ali to ne znači da ne treba biti na oprezu. Da bi se izbjegla oštećenja uslijed čišćenja predmeta, alat koji se koristi trebao bi biti mekši od materijala koji se čisti.

Netopljivi morski obraštaj treba ukloniti mehanički pomoću skalpela različitih oštrica. Pri korištenju skalpela treba biti na oprezu da se ne bi prilikom čišćenja uklonio i sloj površine keramike. Svi predmeti čišćeni su mehanički pomoću skalpela do one mjere do koje se kalcifikat skidao bez većeg napora. Tvrđokorne naslage kalcifikata omekšane su pomoću parnog stroja, a one najtvrdokornije skinute su pomoću ultrazvučne igle. Prednost ultrazvučne igle je to što se njena jačina može dozirati.



Slika 15. Mehaničko čišćenje ultrazvučnom iglom, ŽJ.2016.BB1 (foto: T. Kaličanin)

7.3.2 **Kemijsko čišćenje**

Čišćenje kemikalijama treba izbjegavati što je više moguće. Kemikalije mogu destruktivno djelovati na artefakte te je potrebna velika doza opreza u radu s istim.

Kemijsko čišćenje uključuje korištenje kemikalija, otapala ili reagensa.

"...Dodatak biocida za kontrolu rasta organizama bi trebao biti primjenjivan samo tamo gdje prijašnje tehnike nisu uspjele. Brojni su kriteriji za odlučivanje u izboru biocida, ali glavni je onaj da ne bi trebao biti toksičan za ljude, što je gotovo nemoguće, jer su svi biocidi toksični za ljude, koliko god ta toksičnost bila neznatna. Biocid ne smije štetno djelovati ni na artefakte..."³⁷

U ovom slučaju korištena je otopina vode i Biotina (deterdženta za uklanjanje živih organizama). U posudu je stavljeno 2 dl vode u koju se kasnije dodalo 0,03 dl Biotina. Vrčevi su se namakali u otopini otprilike jedan sat, nakon čega su isprani parom te očetkani vodom.

Kod nekih predmeta bilo je potrebno korištenje octene kiseline. Vrčevi su se umakali u posude s 4% tnom octenom kiselinom i vodom. Predmeti koji su umakani u otopinu octene kiseline i vode u otopini su proveli otprilike 4 sata. Nakon tretmana čišćenja octenom kiselinom vrčevi su ostavljeni da se desaliniziraju 3 dana u vodovodnoj vodi.

³⁷ Cronyn J.M., *The Elements of Archaeological Conservation*, Routledge, London, 1990.,85.

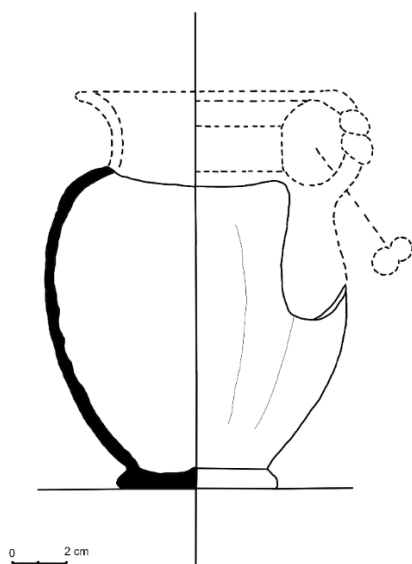
7.4 GRAFIČKA I FOTO DOKUMENTACIJA PRIJE I NAKON ČIŠĆENJA:

U ovom odjeljku prikazano je svih 10 vrčeva prije i nakon čišćenja jer, kao što je već ranije rečeno, 3 vrča su pukla uslijed procesa čišćenja, te će ti vrčevi također biti prikazani i u poglavlju 7.5.1 slike prije i nakon ljepljenja str. 31.

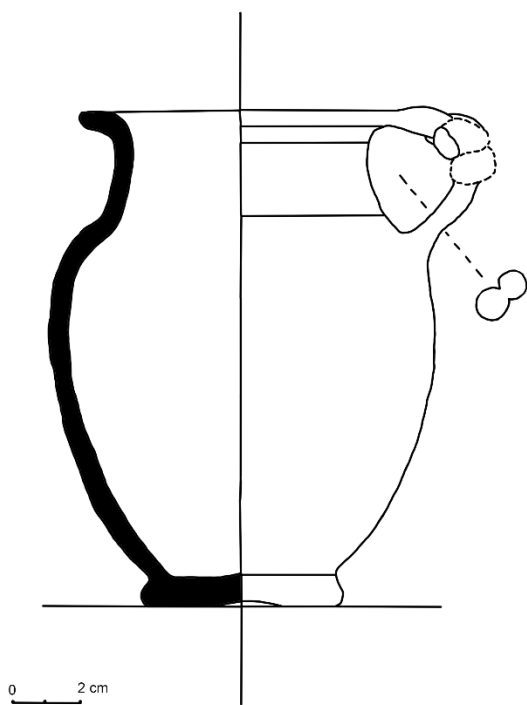
Svi predmeti prvo su ručno nacrtani te kompjuterski dorađeni uporabom Photoshop Adobe programa uz pomoć grafičkog tableta (Wacom Intuos).

Signatura:	Crtež:	Prije čišćenja:	Nakon čišćenja:
------------	--------	-----------------	-----------------

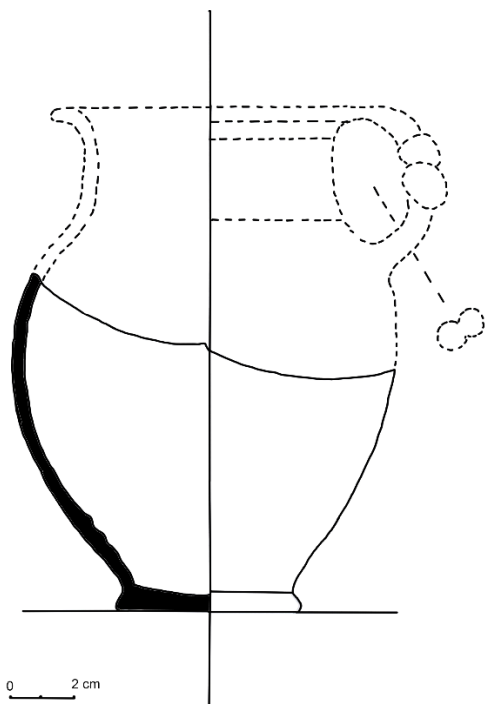
ŽJ.2016.005



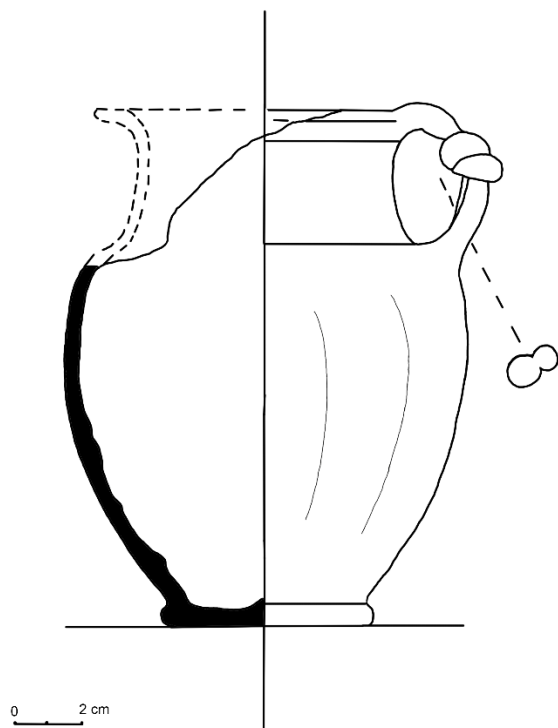
ŽJ.2016.015



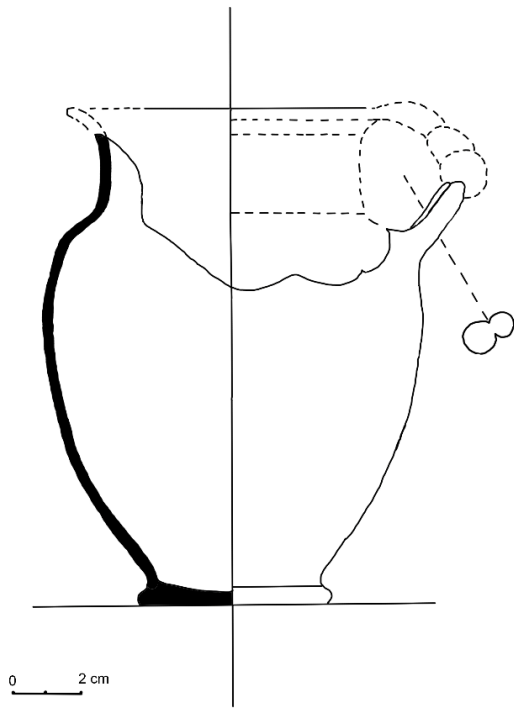
ŽJ.2016.118



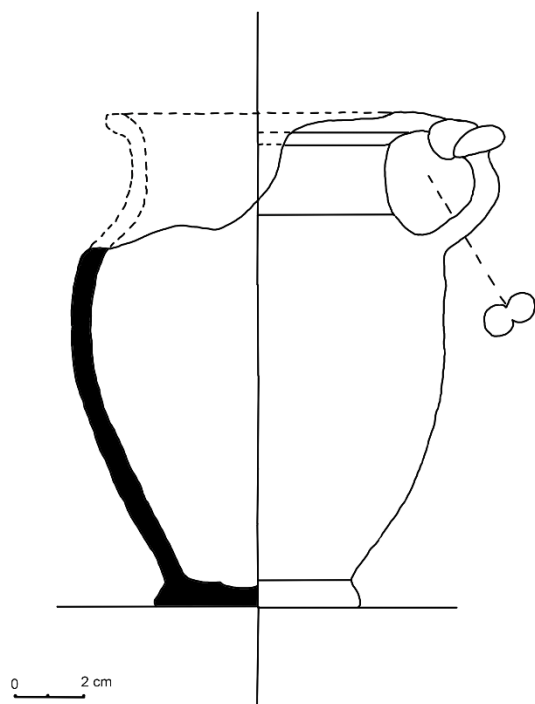
ŽJ.2016.138



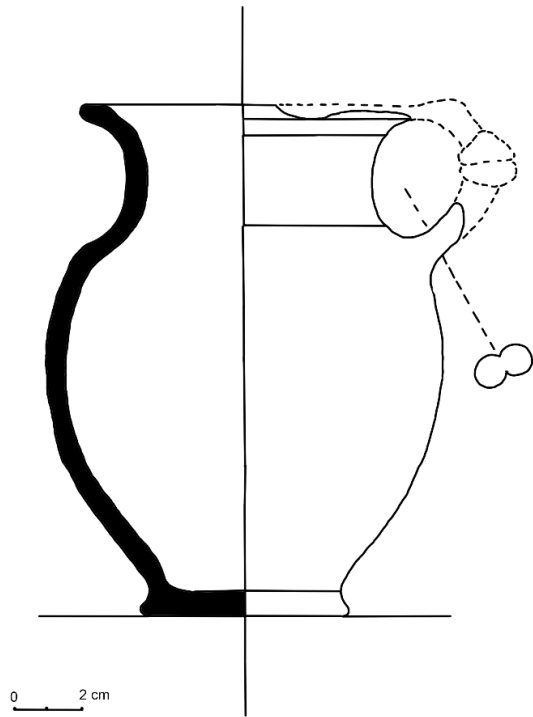
ŽJ.2016.141



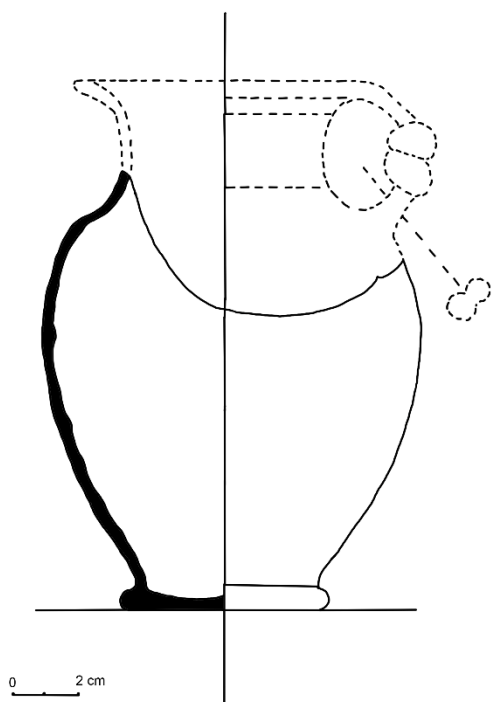
ŽJ.2016.145



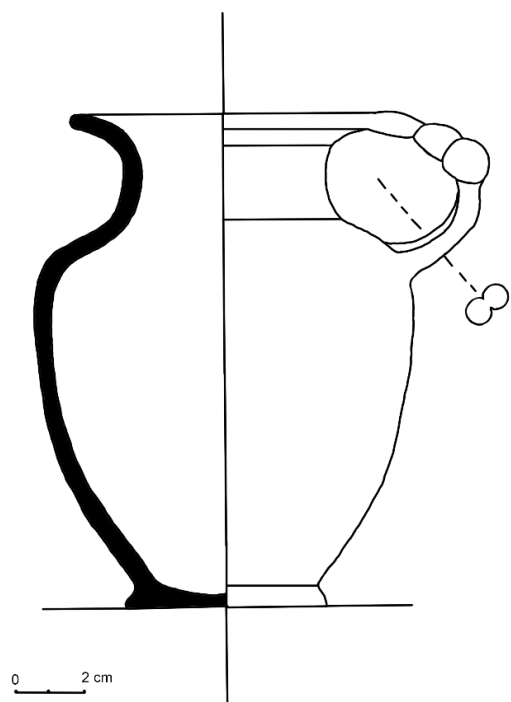
ŽJ.2016.147



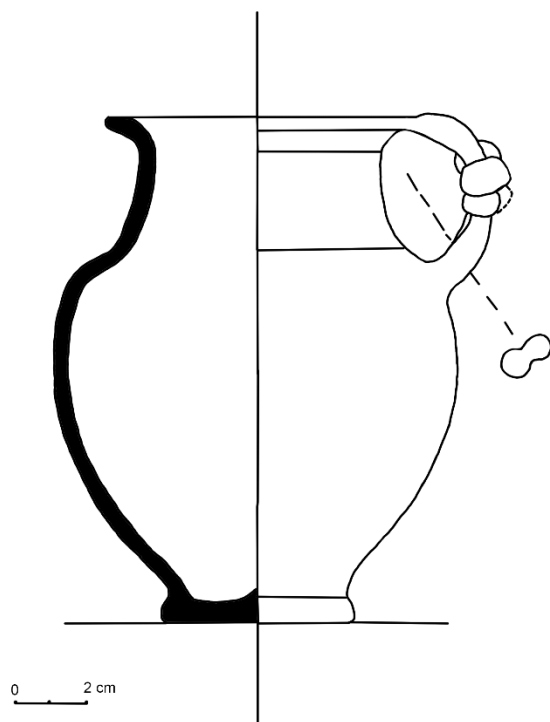
ŽJ.2016.167



ŽJ.2016.BB1



ŽJ.2016.TEMP.NO.4



7.5 Ljepljenje ulomaka

Na keramičkom materijalu najveće probleme zadavala je crna alga koja se sušenjem stezala te tako destruktivno djelovala na predmete. Uzrokovala je pukotine, naposljetku i pucanje samih predmeta, što se najbolje može vidjeti na vrču ŽJ.2016.141.



Slika 16. Primjer destruktivnog djelovanja crne alge, ŽJ.2016.141 (Foto: M. Marković)

Za lijepljenje ulomaka korišteno je Drvofix ljepilo radi svoje jednostavne primjene i relativno sporog sušenja. Rubovi krhotina temeljito su namazani ljepilom, pazeći da se ne stavi previše ljepila koje bi teklo iz pukotina na originalnu površinu predmeta. Kada se ljepilo stvrdne nakon nekoliko minuta, višak ljepila se ukloni vodom natopljenim pamučnim tamponom i skalpelom. Namazane rubove stisnemo i fiksiramo tako da ih stavimo u posudu sa sitnim pijeskom. Mora se paziti da je rub koji se lijepi vodoravan i da gornja krhotina svojom težinom pritišće donju. Kod većih komada posuda ili zaobljenijih krhotina mogu se upotrijebiti štikalice za stabilnost ulomaka.



Slika 17. Postupak lijepljenja u posudi s pijeskom, ŽJ.2016.141 (foto: M. Marković)

7.5.1 Slike prije i nakon ljepljenja:

Signatura:	Prije čišćenja:	U trenutku raspada:	Nakon čišćenja i ljepljenja:
------------	-----------------	---------------------	------------------------------

ŽJ.2016.118



ŽJ.2016.141



ŽJ.2016.BB1

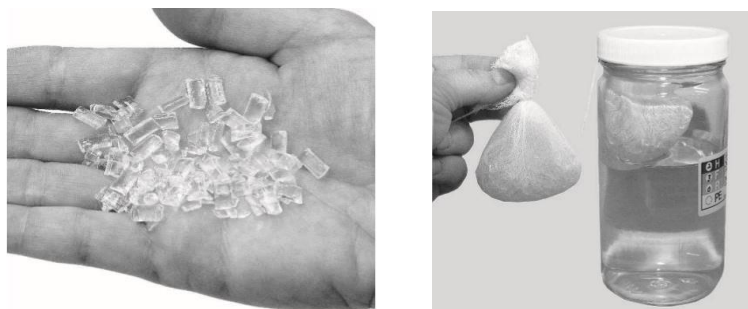


7.6 Konsolidacija

Ukoliko se radi o keramici nestabilne strukture koja se rahli pod prstima potrebno ju je konsolidirati. Konsolidacija je konzervatorsko restauratorski postupak kojim se poremećena kohezija, čvrstoća, kompaktnost, elastičnost, slojevitost, otpornost i stabilnost materijala vraćaju u što je moguće izvornije stanje.³⁸ Keramika se konsolidira u suhom stanju četkicom ili kistom. Kao konsolidant korištena je 2%tna otopina Paraloida B-72 u acetonu. Paraloidni B72 (kopolimer polimetil-akrilat / polietil-metakrilat) je sintetski konsolidant koji je topiv u raznim organskim otapalima, ali ne u vodi.³⁹ Paraloid B-72 u konzervaciji se često koristi zbog svoje velike otpornosti na propadanje i njegove sposobnosti da ostane čist, topljiv i reverzibilan tijekom vremena.

7.6.1 Način pripreme paraloida B-72

Najučinkovitija metoda za otapanje paraloida B-72 ne zahtijeva nikakvo miješanje. Paraloid u krutom stanju, u obliku kuglica, se zamota u snop plastične vrećice. Snop se zaveže i postavi unutar staklene posude tako da joj jedva dodiruje dno. Posuda se djelomično napuni otapalom (acetonom). Otopljeni polimer se taloži na dnu spremnika. Važno je ostaviti paraloid neometanim dok se krute tvari potpuno ne otope (4–12 sati, ovisno o koncentraciji otopine koja se priprema). Nakon toga se prazni svežanj ukloni, a otopina se jednostavno miješa.



Slika 18. Paraloid B-72 u krutom stanju (lijevo) i postupak pripreme Paraloida B-72 (desno)⁴⁰

³⁸ Matulić B., *Temeljni pojmovi konzervacije-restauracije zidnih slika i mozaika*, Naklada Bošković, Split, 2012.,67.

³⁹ Cronyn J.M., *The Elements of Archaeological Conservation*, Routledge, London, 1990.,90.

⁴⁰ Davison A., Brown G. W., *Paraloid B-72: Practical tips for the vertebrate fossil preparator*, Collection forum, Vol. 26. New York, 2012.,102-106.

7.7 Rekonstrukcija nedostajućih dijelova

Nakon procesa lijepljenja slijedi proces rekonstrukcije dijelova koji nedostaju. Posude se rekonstruiraju samo ako je profil posude očuvan do vrha. Vrčevi su većim dijelom sačuvani te se jasno vidi njihov prvobitni oblik. Inače se posude dopunjuju samo radi očuvanja stabilnosti.

Rekonstrukcija je zaštitni zahvat na keramičkim posudama kojima je cilj obnovom nedostajućih izvornih dijelova obnoviti cjelovitost, integriranost svih dijelova u cijelinu kojom se postiže bolje i lakše percipiranje, vrednovanje i razumijevanje njenih izvornih, estetskih, povijesnih i fizičkih svojstava.⁴¹

Za izradu podloge mogu se koristiti različiti materijali. To može biti glina za modeliranje, plastelin ili parafinski vosak. U ovom slučaju za uzimanje otisaka korišten je parafinski vosak i plastelin marke *Maimeri*.

Plastelin je jako meka masa kojom je lako manipulirati te se često koristi u konzervaciji i restauraciji za uzimanje otisaka zdravog dijela predmeta kao što je slučaj i ovdje. Lako se napravi malena pločica potrebne veličine te se prenosi s originala na nedostajući dio na koji se nanosi alabaster gips. Plastelin se posebno koristio kao potpora za apliciranje nedostajućih ručkica na posude. Oblikujući malu masu oblika velikog slova D, sloj gipsa nanosio se kao osnova za izradu ručkice.



Slika 19. Primjer korištenja plastelina za izradu ručkice, ŽJ.2016.147 (Foto: M. Marković)

⁴¹ Matulić B., *Temeljni pojmovi konzervacije-restauracije zidnih slika i mozaika*, Naklada Bošković, Split, 2012.,127.

Parafinski vosak priprema se tako da se zagrijava u širokoj zdjeli na laganoj vatri uz povremeno miješanje nekoliko minuta. Zatim se izlije u ravne široke posude. Debljinu parafinskog sloja voska mjerimo po veličini komada koji nedostaje. Tako lijevane pločice, kad se stvrdnu, izvade se i izrežu iz zdjele. Fenom za kosu vosak se zagrijava dok se ne postigne određena mekoća voska pogodna za njegovo manipuliranje odnosno uzimanje otiska zdravog dijela predmeta koji se prenosio na nedostajući dio na kojeg se nanosio alabaster gips. Parafinski vosak odmah otvrdne i oblikuje tvrdnu formu u koju se može odliti gips. Prednost parafinskog voska je u tvrdoći njegovog odljeva koji se ne deformira. Parafinski vosak se pričvrsti na posudu pomoću štipaljki. Za izradu nedostajućih dijelova korišten je alabaster gips.



Slika 20. Izrada kalupa zdravog dijela posude od parafinskog voska, ŽJ.2016.138 (foto: M. Marković)

Alabaster gips koji se već pokazao kao dobar materijal za njihovu izradu, lakši je od keramike, reverzibilan, lako obradiv, te ima pristupačnu cijenu.

Gips se miješa s vodom u gumenim posudama (iz kojih se može odstraniti sav gips gužvujući posudicu). Gips se sipa u vodu toliko dugo dok ga ona upija, kada se on pojavi iznad vode brzo se promiješa rukom ili metalnom žlicom. Rubove krhotina koji se dopunjuju gipsom potrebno je navlažiti vodom da ne bi upili previše vode iz gipsa, pa se tako gips ne bi priljubio krhotini.



Slika 21. Nanošenje gipsane rekonstrukcije, ŽJ.2016.138 (foto: M. Marković)

Rekonstruirani dijelovi imaju neravnu i hrapavu površinu, pa ih je potrebno izbrusiti da budu jednako debeli i točno zaobljeni. Kako bi se postigao točan oblik. Korištene su razne rašpe. Gips je brušen brusnim papirom od grube do najfinije granulacije kako bi se postigla određena glatkoća predmeta. Rekonstruirana posuda mora biti očišćena, što znači da gips ne smije nigdje prekrivati originalnu površinu predmeta.

Kako bi se poravnale male nepravilnosti i sitne rupice u gipsanoj rekonstrukciji korištena je glet masa (marke *Juboglet*). Glet masa miješa se s vodom u omjeru 1:1, tako što se prvo u posudu stavi glet, zatim dodaje voda (obrnuti proces od miješanja gipsa) i miješa 1 minutu, zatim se sačeka 5 minuta da masa nabubri te se ponovno promiješa. Slikarskom špatulicom masa u debljini od nekoliko milimetara nanosena je na određene dijelove gipsane rekonstrukcije. Glet masa brzo se suši što je čini pogodnom za obrađivanje već nakon nekoliko minuta.

Površine gipsanih rekonstrukcija premazane su bijelom *Jupol* bojom kako bi se ujednačile razlike između tonova gipsa, nastalih zbog miješanja rijedeg, odnosno gušćeg gipsa na pojedinim dijelovima jer se gips nanosio u nekoliko slojeva.

7.7.1 Slike predmeta nakon rekonstrukcije

Signatura:	Bokocrt:	Tlocrt:
------------	----------	---------

ŽJ.2016.005



ŽJ.2016.015



ŽJ.2016.118



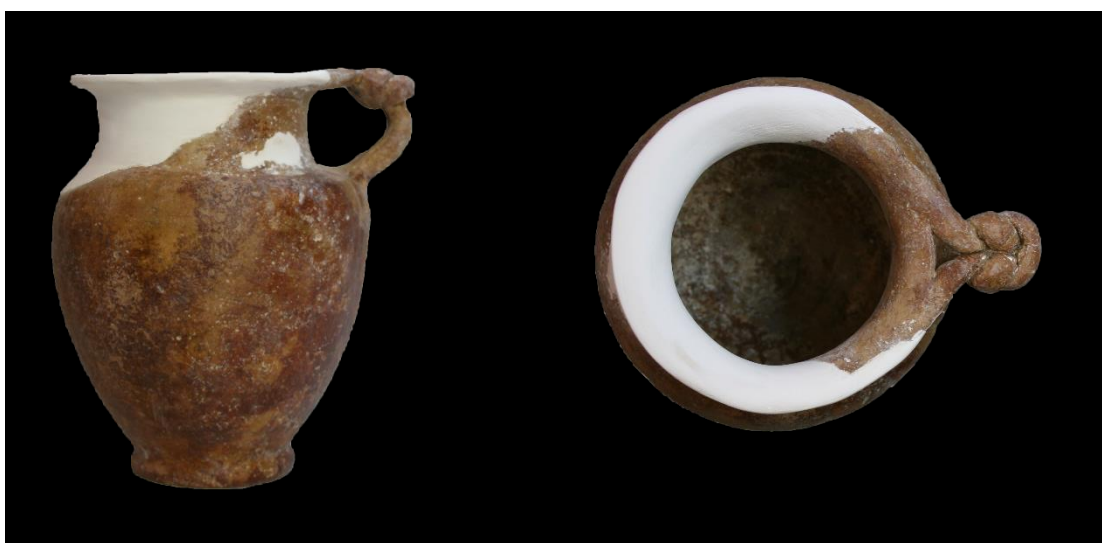
ŽJ.2016.138



ŽJ.2016.141



ŽJ.2016.145



ŽJ.2016.147



ŽJ.2016.167



ŽJ.2016.BB1



ŽJ.2016.TEPM.NO.4



7.8 Toniranje rekonstruiranih dijelova posuda

Nakon završetka radova na rekonstrukciji uslijedio je postupak toniranja bijelih gipsanih površina, radi postizanja bolje vizualne ujednačenosti između originala i nadomještenih dijelova. Korišten je neutralni ton, svjetliji od originalne boje keramike jer ton mora odgovarati originalnoj boji keramike, ali ne smije prevladavati. Bitno je da se rekonstrukcija u određenoj mjeri vizualno razlikuje od originala.

Zbog različite boje originalne keramike, vrčevi su podijeljeni u dvije skupine, one sa svjetlijom i one sa tamnijom bojom originalne keramike te se vidi mala razlika u bojanom tonu.

U postupku toniranja koristile su se *Aero* tempere koje su se, pomoću mekih spužvica, tapkanjem nanosile na gipsane površine, čime se postigao efekt vizualnog uklapanja rekonstruiranih dijelova u cjelokupni izgled posuda, poštujući pravilo struke da se dodani dijelovi vidno razlikuju od originala, a ipak s originalom tvore jedinstvenu cjelinu.⁴²



Slika 22. Traženje adekvatnog tona za rekonstrukciju (foto: M. Marković)

Originalni dijelovi keramičkih predmeta detaljno su očišćeni, te su cijele posude konsolidirane pomoću puhalice koja raspršuje konsolidant (dvopostotni paraloid B-72) po čitavom predmetu.

⁴² Pešić M., *Konzervatorsko-restauratorski radovi na keramičkim dolijama s lokaliteta Krvavić-Boškina*, Portal, Godišnjak konzervatorskog restauratorskog zavoda, Vol.1. Zadar, 2010.,266.

**8 SLIKE NAKON ZAVRŠENIH KONZERVATORSKO RESTURATORSKOH
RADOVA:**

ŽJ.2016.005



ŽJ.2016.015



ŽJ.2016.118



ŽJ.2016.138



ŽJ.2016.141



ŽJ.2016.145



ŽJ.2016.147



ŽJ.2016.167



ŽJ.2016.BB1



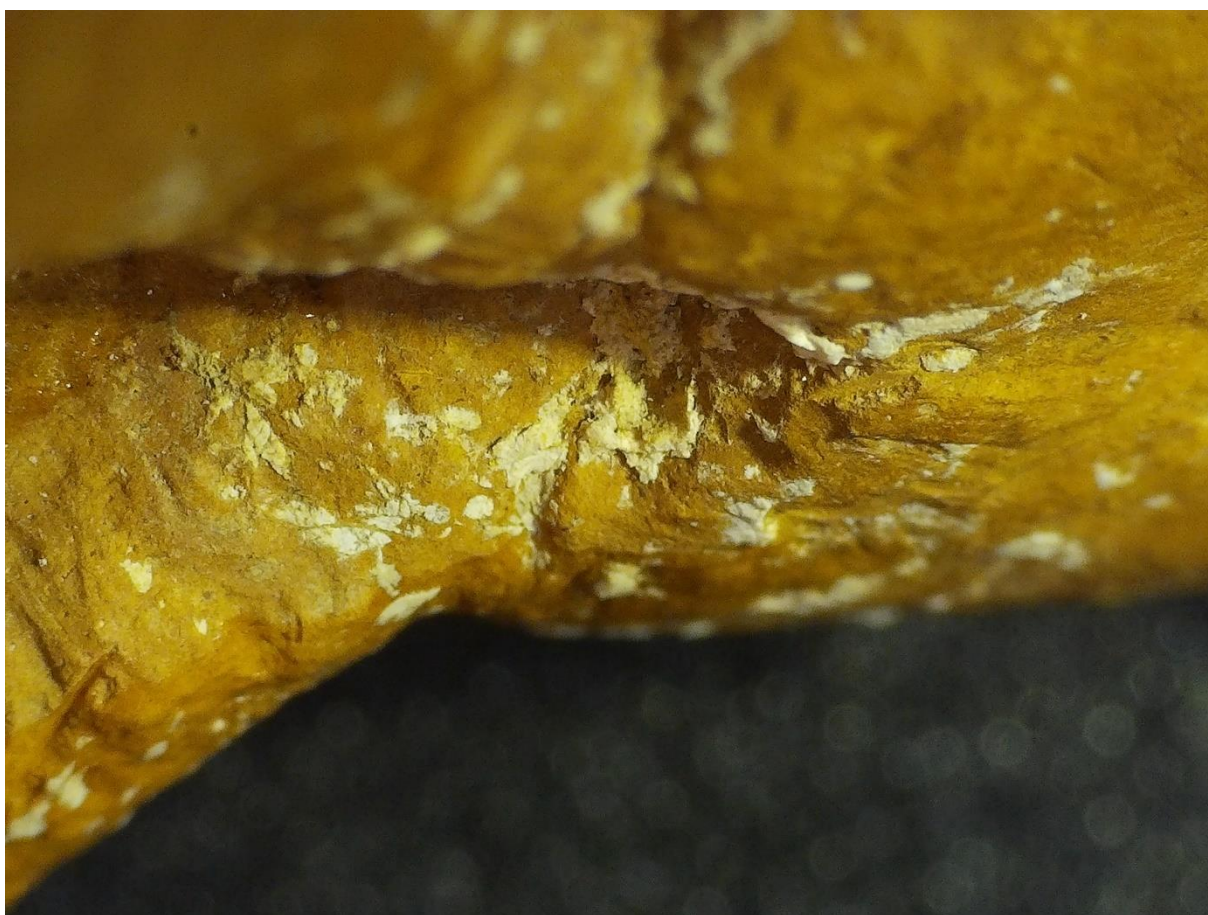
ŽJ.2016.TEMP.NO.4



9 IZRADA KOPIJE:

Prilikom istraživanja arheoloških lokaliteta najčešće se pronalaze ulomci i fragmeni keramičkih predmeta. Za potrebe konzervacije ili restauracije takvih predmeta važno je poznavati tehnologiju, ali i strukturu keramičkih materijala, razumjeti tehnike izrade keramičkih predmeta i načine njihove uporabe, kako bi predmeti bili što kvalitetnije restaurirani.

Riječ 'keramika' dolazi od grčke riječi keramos, što znači glina, dok se riječju keramikos opisuje pečeni proizvod, a ne sirovinski materijal.⁴³



Slika 23. Mikroskopski snimak keramike, ŽJ.2016.BB1 (foto: M. Marković)

⁴³ Miletić I., *Struktura keramičkog materijala*, Opuscula Archaeologica, Vol. 31. Sisak, 2007.,348.

9.1 Kada i zašto se rade kopije

Kopija ili vjerna rekonstrukcija nekog predmeta ili umjetnine je kvalitetna imitacija nekog originalnog predmeta, uz korištenje, u što je većoj mjeri moguće, originalnih materijala i tehnika, korištenih pri izradi nekog artefakta.

"...Više je razloga zbog kojih se konzervator-restaurator može odlučiti za izradu replike. Same se replike mogu podijeliti u više skupina i na više vrsta prema svojim karakteristikama. Izrada replike je proces stvaranja kopije povijesnog artefakta koji poštuje, slijedi i ponavlja sve ili samo neke potrebne, od konzervatora odabrane kao važne, osobine objekta ili nekog njegovog ciljanog dijela. Podatke potrebne za njenu izradu iščitavamo iz materijalnih ostataka samog predmeta, što je proces koji zahtijeva poznavanje teorijske pozadine svih aspekata artefakta, ali i praksu te iskustvo..."⁴⁴

Budući da se predmeti arheološke baštine rijetko mogu naći onakavi kakavi su izgledali tijekom upotrebe, odlučeno je da se radi povijesno vjerna rekonstrukcija jednog od vrčeva. Povijesno vjerna rekonstrukcija je kopija predmeta koja nastoji prikazati predmet onakvim kakav je bio u trenutku njegova nastanka.

Kopija predmeta se uglavnom radi kada je originalan predmet u nestabilnom stanju što u ovom slučaju nije tako, već je odlučeno da se radi kopija predmeta zbog prikazivanja predmeta onakvog kakav je bio prije nego što su na njega utjecale razne atmosferilije kao što su sol, mulj, školjkaši, morske alge te konstantno kotrljanje na morskom dnu.

⁴⁴ Donelli I., Miliša M., Kundić V., *Mjerenje vremena potrebnog za izradu predromaničkog crkvenog namještaja*, Starohrvatska prosvjeta, Vol. 41. Split, 2014.,266.

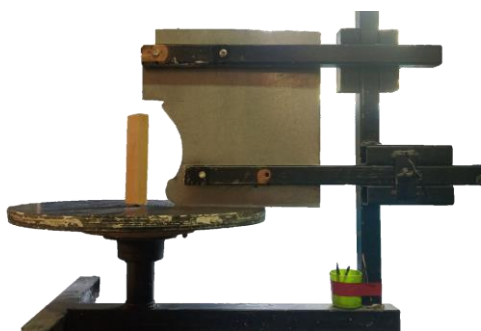
9.2 Izrada negativa za kalup

Odabrani crtež (ŽJ.2016.167) u mjerilu 1:1 uvećan je za 6%⁴⁵, radi skupljanja gline sušenjem na zraku i pečenjem u peći, kako bi dobili visinu koja odgovara visini ostalim vrčevima. Crtež vanjske stijenke prenijet je na limenu šablonu pomoću indigo papira, tako da posuda stoji "naopako", te se šablona vijcima pričvrsti na lončarsko kolo, na ručni pogon. Ručno kolo je pomoćni manualni uređaj koji se koristi kao stalak na kojem se proizvod može rotirati i oblikovati, bez da se ošteti površina predmeta.⁴⁶ Donji dio kola stabilan je i nepomičan, a gornji dio kola rotira se u jednu ili drugu stranu. Na sredinu lončarskog kola pričvršćena je drvena daščica koja je služila kao potporanj velikoj masi gline. Daščica je prije nanošenja gline dobro namočena vodom kako ne bi uzimala vodu iz gline.

Za izradu dvodjelnog kalupa potrebno je prvo izraditi negativ predmeta po kojem će se raditi unutrašnjost kalupa. Izrada negativa izrađena je tehnikom tokarenja. Tokarenje je suvremena metoda oblikovanja koja se najviše koristila za izradu porculana. Tokarenjem se oblikuje unutrašnja i vanjska strana proizvoda.⁴⁷

Unutrašnja strana oblikuje se tako da se na tablu lončarskog kola umetne glina, a zatim se prilikom okretanja limene šablone odstranjuje površina gline sve do određenog unutarnjeg oblika proizvoda.

Limena šablona je zatim pažljivo uklonjena s kola, te je "glinenu posudu" potrebno smočiti i zamotati u kesu i ostaviti preko noći.



Slika 24. Priprema lončarskog kola (foto: M. Marković)

⁴⁵ Cvrlje K., *Izrada keramičke rekonstrukcije za keramički tanjur*, Umjetnička akademija, Odsjek za konzervaciju i restauraciju, Diplomski rad, Split, 2019.,29.

⁴⁶ Kuhar R., *Osnove tehnologije i metode oblikovanja gline*, MI Studio, Zagreb, 2014.,132.

⁴⁷ Kuhar R., *Osnove tehnologije i metode oblikovanja gline*, MI Studio, Zagreb, 2014.,121.

9.3 Izrada kalupa

Za izradu dvodijelnog kalupa potrebno je vratiti šablonu kako bi se označila točna polovica predmeta, te na tu polovicu zabiti limene "trokutiće" kako bi se jedna strana posude obložila gipsom bez prelaska na drugu stranu.



Slika 25. Postavljanje limenih trokutića (foto: M. Marković)

Gips se prvo miješa rjeđe, zatim sve gušće i gušće. Prvo se gips žlicom nabacuje prskanjem na predmet, nakon toga se s vrha predmeta malo gušći gips pusti da kapa, i najgušćim slojem gipsa se gradi debljina kalupa.



Slika 26. Izrada gipsanog kalupa (foto: M. Marković)

Nakon nekoliko minuta limeni trokutići se skidaju i cijeli se kalup posebno po rubovima namaže sa sapunom koji služi kao izolator. Isti postupak ponavlja se s druge strane predmeta (druga kapa kalupa). Nakon nekoliko minuta kalup se pažljivo odvoji po rubovima, izvadi se glina koja je bila unutra te očisti, zatim se kalup ponovno spoji i zaveže žicom te stavi na ravnu površinu cca 5 dana, kako bi se pravilno stisnuo.



Slika 27. Razdvajanje dvodjelnog kalupa (foto: M. Marković)

9.4 Glina

Glina je vrsta sedimentnoga tla nastala raspadanjem magmatskih stijena pod utjecajem atmosferilija. Gline se sastoje od sitnih čestica aluminosilikata (kaolinita, montmorilonita, illita, klorita, i sl.) i raznih primjesa: kremenca, raznih željeznih, kalcijevih i drugih spojeva, humusa i ugljevitih materije.⁴⁸

Postoji više vrsta glina o kojima ovisi izgled gotovog keramičkog proizvoda.

Gline se razlikuju po primjesama u njoj i po mjestu nastanka.

Primjese se u glini već nalaze ili se naknadno dodaju i mijenjaju svojstva smjese za izradu keramike. Važne su zbog funkcionalnih karakteristika kao što su otpornost na temperaturu, poroznost, boja i čvrstoća pečenoga proizvoda. U glini su osobito štetna krupnija zrna vapnenca.

Pri pečenju iznad 700 °C vapnenac (CaCO₃) prelazi u živo vapno (CaO) koje nakuplja vlagu i tako povećava volumen stijenki. Takva se keramika u dodiru s vodom raspada. Zato se vapnenac mora reducirati ili valja sniziti temperaturu pečenja. U prirodne ili umjetno dodane primjese ubrajamo: kvarc (SiO₂), kalcijev karbonat (CaCO₃), organske primjese, samljevenu keramiku, grafit, tinjac te druge primjese. Njima se nastoji promijeniti svojstvo smjese kako bi se postigla stabilnost, spriječila poroznost, uravnotežio gubitak mase pri sušenju te postigla otpornost na temperaturne promjene.⁴⁹

Gline koje se razlikuju po primjesama mogu se podijeliti na čiste (masne) i nečiste (posne) gline. Čiste ili masne gline uglavnom su bez primjesa, bijele su ili sivkaste boje, a njihova površina je glatka i sjajna. Boja nečistih glina ovisi o dodanim primjesama u njoj, tako će glina s primjesama limonita biti žućkaste boje, hematita crvene, glaukonita zelenkaste i tamnosive i crne od ugljevitih materija. One, za razliku od masnih glina, imaju hrapavu površinu, pjeskovite su te se lako otapaju u vodi.

⁴⁸ Miletić I., *Struktura keramičkog materijala*, Opuscula Archaeologica, Vol. 31. Sisak, 2007.,348.

⁴⁹ Miletić I., *Struktura keramičkog materijala*, Opuscula Archaeologica, Vol. 31. Sisak, 2007.,350.

Gline prema nalazištima dijelimo na primarne i sekundarne. Primarne su gline ostale na mjestu nastanka i sadrže vrlo malo primjesa. Najvažnija primarna glina je kaolin. Kaolin je najčistiji oblik gline i sadrži vrlo malo ili nimalo primjesa. Sekundarne su se gline pomicala pod utjecajem vode, erozije ili vjetra. Tijekom pomicanja mijenjale su sastav i osobine. Neke sekundarne gline su previše plastične za oblikovanje i pucaju tijekom pečenja ili sušenja. Zbog tih karakteristika njima se dodaju neplastične primjese, a to mogu biti minerali (kvarc – SiO₂, kalcit – CaCO₃), organski materijali (biljke, korijenje, sjemenje), biominerali (školjke, koralji) ili samljevena keramika (grog).⁵⁰

Keramika je anorganski materijal koji se dobiva pečenjem gline. Glina u dodiru s vodom daje materijal pogodan za oblikovanje. Zagrijavanjem gline dobiva se kompaktni keramički predmet. Struktura keramičkog materijala razlikuje se od predmeta do predmeta. Razlog tomu su različita kemijska svojstva gline, različite primjese (nečistoće) u glini i razlika u procesu pečenja glinenih predmeta. Precizni sastav ovisit će o početnom udjelu minerala, uvjetima i trajanju paljenja. Prevladavajući inicijalni mineral gline je kaolinit (Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O), ali u glini mogu se nalaziti i montmorilonit (Al₂(OH)₂(Si₄O₁₀)·nH₂O) i čestice različitih sastava.⁵¹

Za helenističko razdoblje najkarakterističnija je Crnoglazirana keramika, odnosno keramika s crnim premazom tj glazurom, koja može varirati od intenzivnog sjaja do mutnog premaza. Kvaliteta i sjaj glazure te keramike ponekad dostiže domete grčkih izvornika, ali se češće preobražava u razrijeđene premaze sivkastosmeđih i zelenkastih nijansi.⁵² Od sredine 5. st., ili nešto prije, ova se keramička vrsta počinje ukrašavati najprije urezanim, a potom i utisnutim, odnosno reljefnim motivima.⁵³

⁵⁰ Miletić I., *Struktura keramičkog materijala*, Opuscula Archaeologica, Vol. 31. Sisak, 2007.,349.

⁵¹ Cronyn J.M., *The Elements of Archaeological Conservation*, Routledge, London, 1990.,142.

⁵² Migotti B., *Grčko-helenistička keramika iz Staroga grada na Hvaru*, Zavod za arheologiju JAZU, 1986.,151.

⁵³ Miše M., *Grčka i helenistička keramika iz Farosa u Arheološkome muzeju u Splitu (stari fond)*, Sveučilište u Splitu Odjel za humanističke znanosti, Split, 2005.,30.

9.5 Oblikovanje gline

Pod pojmom gline podrazumijevamo materijale od zemlje, različite po svom kemijskom i mineraloškom sastavu, koji pomiješani s vodom postaju plastične mase koje se daju oblikovati, a sušenjem i pečenjem dobivaju svoj stalan oblik.

Jasno se može vidjeti da su vrčevi rađeni oblikovanjem na lončarskom kolu jer vodoravne linije u unutrašnjosti vrčeva ukazuju na otiske prstiju majstora prilikom vrtnje predmeta na lončarskom kolu.

Lončarenje je vrlo stara vještina poznata još u doba neolitika. Pri radu na lončarskom kolu lončar je jednom rukom rotirao drvenu tablu na stabilnoj osnovi, a drugom rukom oblikovao glineni predmet tj. posudu.⁵⁴

Iako je jasno vidljivo da su predmeti rađeni tehnikom na kolu, ipak je odlučeno da se izrada kopije radi tehnikom kvečanja odnosno utiskivanjem gline u kalup, radi nedostatka lončarske vještine i preciznosti rada, odnosno kako bi dobili što vjerniji izgled i dimenzije originalnog artefakta bez prevelikih oscilacija tijekom sušenja predmeta.

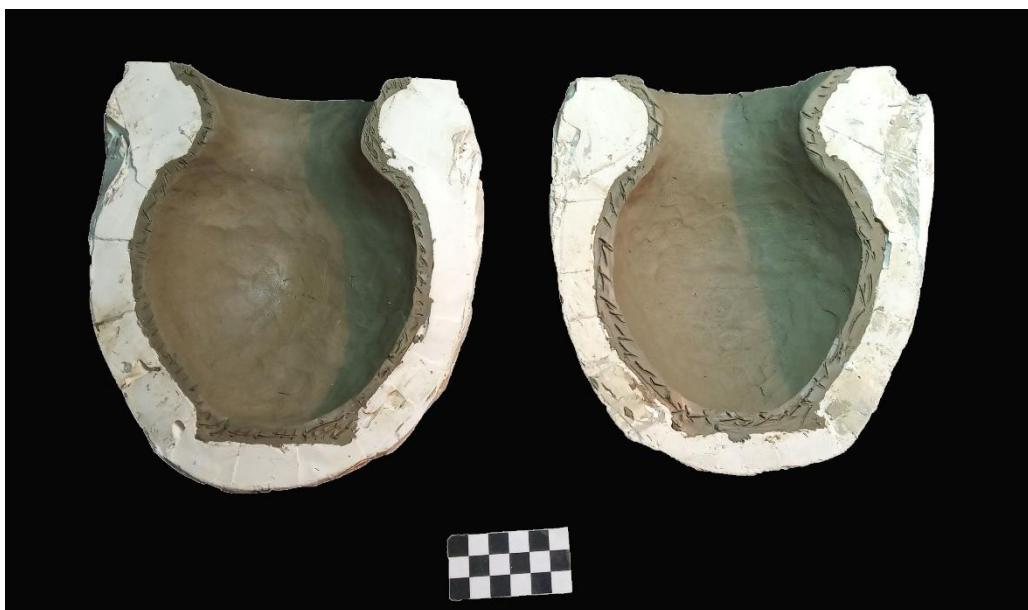
⁵⁴ Kuhar R., *Osnove tehnologije i metode oblikovanja gline*, MI Studio, Zagreb, 2014., 116-120.

9.6 Tehnika kvečanja

Tehnika kvečanja je postupak utiskivanja gline u kalup. Postupak se izvodi ručnim utiskivanjem glinene mase u gipsani kalup. Prstima se utiskuje glinu u gipsani kalup pomoću jagodica prstiju.

Ako je moguće, taj postupak treba izvesti glinom iz jednog komada, a zatim poravnati površinu s razinom površine gipsanog kalupa špatulicom, tako da se jasno ocrtavaju rubni dijelovi negativa.⁵⁵

Na glinenim rubovima su tankim drvanim štapićem urezani maleni križići (što se može vidjeti na slici ispod) na koje se stavila tekuća glina, prethodno napravljena miješanjem vode i izribane suhe gline, a koja služi kao ljepilo kako bi dvije polovice posude činile jedinstvenu cjelinu.



Slika 28. Glina utisnuta u kalup (foto: M. Marković)

Prilikom odvajanja glinenog pozitiva važno je pripaziti da pozitiv ne ispuca i da ne dođe do istezanja mase ili neumjerenog utiskivanja jagodice prsta u svježu površinu gline.

⁵⁵ Kuhar R., *Osnove tehnologije i metode oblikovanja gline*, MI Studio, Zagreb, 2014.,125.

9.7 Apliciranje ručkice

Za izradu ručkice prvo je bilo potrebno izraditi dva glinena valjka koja su kasnije zavezana u čvor, na način kako je opisano u poglavlju 5.1. Ukrašen na str. 9. Ručkica je također, kao i cijela posuda izrađena veća od originala radi skupaljnja gline prilikom sušenja i pečenja. Ručkica je utisnuta u glinenu posudu, te je na spojeve između ručkice i posude kistom nanesen sloj tekuće gline. Ručkica na predmet je aplicirana tehnikom lijepljenja, pazeći pritom da ona čini zajedničku cjelinu s predmetom, poput ruke ili noge koja sa proteže od torza.⁵⁶



Slika 29. Apliciranje ručkice s Herkulovim čvorom (foto: M. Marković)

⁵⁶ Turner A., *Pottery making techniques*, The American Ceramic Society, Westerville, Ohio, 2004.,48.

9.8 Sušenje

Sušenje je proces koji može izazvati pucanje i deformaciju posude ako se ne provodi na zadovoljavajući način, zato je važno da se proces sušenja vrši postupno, jer naglo izlaganje visokoj temperaturi može izazvati stvaranje pukotina.⁵⁷ Većina deformacija na posudi tijekom sušenja događa se zbog vode, koja glinu čini plastičnom, a tijekom sušenja ishlapi, pa se čestice gline tada približe jedna drugoj i posuda se uslijed takvog procesa stisne. Različite gline suše se različitom brzinom.⁵⁸ Sušenje posude može trajati od nekoliko dana do nekoliko tjedana, ovisno o karakteristikama gline, debljini stijenki i godišnjem dobu.⁵⁹

9.9 „Bundevasti“ ukrasi na tijelu posuda

Tretiranje površine posljednji je korak prije samog pečenja posude i obično se radi na kraju faze sušenja.

Vanjska strana posude zaglađena je brusnim papirom od grube do fine granulacije. Zaglađivanjem se minerali približavaju jedni drugima, što zaustavlja širenje pukotina kroz tijelo posude.

Postoji više vrsta dekorativnog ukašavanja glinenih predmeta. Različite tehnike zahtijevaju različito stanje gline (meka, polutvrda, tvrda). Tehnike koje se koriste na sirovoj, nepečenoj površini su: urezivanje, utiskivanje, apliciranje, modeliranje, inkrustiranje i slikanje. Tehnika urezivanja može se podijeliti na još nekoliko varijanti, a to su žlijebljenje, kaneliranje, pravilno urezivanje, metličasto urezivanje, brazdasto urezivanje, rovašenje (duboko urezivanje) i ubadanje. Ove tehnike međusobno se razlikuju po vrsti i obliku alata (okrugli, šiljasti, uglati), pritiskom na tretiranu površinu (pod pravim ili oštrim kutom) i stanju gline (meka, polutvrda, tvrda).⁶⁰

⁵⁷ Shepard A.G., *Ceramics for the archaeologist*, Carnegie Institution of Washington, Washington, D. C.,1956.,91.

⁵⁸ Miloglav I., *Od gline do predmeta – keramika u neolitiku*, Darovi zemlje, Neolitik između Save, Drave i Dunava, Osijek, 2014.,198.

⁵⁹ Miglav I., *Keramika u arheologiji – lončarstvo Vučedolske kulture na Vinkovačkom području*, Acta Musei Cibalensis 7, Vol. 5, Zagreb, 2018.,50.

⁶⁰ Miglav I., *Keramika u arheologiji – lončarstvo Vučedolske kulture na Vinkovačkom području*, Acta Musei Cibalensis 7, Vol. 5, Zagreb, 2018.,52.

Na pojedinim vrčevima naglašeno je "budevasto" tijelo, dok je kod drugih slabije naglašeno. Nakon što se kopija osušila nakon nekoliko dana, izbrušena je finim brusnim papirom kako bi se dobila pravilnija posuda i zaglađena stijenka predmeta. Budevasti ukasi izrađeni su kombinacijom dviju tehnika, tehnikom urezivanja i tehnikom utiskivanja, odnosno brazdastim urezivanjem. Brazdasto urezivanje je kombinacija tehnike urezivanja i utiskivanja.⁶¹

Finom okruglom rašpom urezuju se u polutvrdu površinu okomite linije, a nakon toga se po istoj liniji rašpa povlači natrag u kraćim razmacima. Na kraju se na keramici ne vide tragovi urezivanja nego linije s plitkim ili dubokim otiscima (udubljenjima) koji su dodatno obrađeni finim brusnim papirom.



Slika 30. Urezivanje ukrasa (lijevo) i gotov osušeni proizvod spreman za pečenje(desno) (foto: M. marković)

⁶¹ Miglav I., *Keramika u arheologiji – lončarstvo Vučedolske kulture na Vinkovačkom području*, Acta Musei Cibalensis 7, Vol. 5, Zagreb, 2018.,52.

9.10 Pečenje glinenog predmeta

Pečenje je završni proces izrade keramičkih posuda. S obzirom na to da je ovaj segment nepovratan on predstavlja najvažniji korak u procesu proizvodnje. Tijekom pečenja događaju se razne fizičko-kemijske promjene na materijalu koje utječu na konačni izgled i svojstva posude.

Dva su glavna čimbenika koja određuju završna mikrostrukturalna obilježja posude: glinena smjesa i način pečenja.⁶²

Keramika se peče na visokoj temperaturi u određenom vremenskom razdoblju kako bi se osiguralo potpuno uništenje minerala u glini. Pri visokim temperaturama (200 – 1200°C) predmeti dobivaju na tvrdoći, boji i kvaliteti.

Različite gline i glineni minerali ponašaju se drugačije kada su izloženi određenom stupnju zagrijavanja, što ovisi o njihovom kemijskom sastavu, kao i o atmosferi, vremenu i načinu pečenja.

Pečenje keramike kemijski je proces sagorijevanja glinenih minerala i ostalih organskih tvari zagrijavanjem. Glina se prije pečenja mora osušiti jer čitav proces pečenja može izdržati samo dobro osušena keramika. Proces sušenja ovisi o sastavu glinene mase, obliku predmeta i debljini stijenki. Brzina sušenja ovisi o strukturi gline i njezinim primjesama. Keramika se peče postupno i temperatura se povisuje u pravilnim razmacima, 40 °C – 80 °C – 120 °C.⁶³

Dakle, proizvodi napravljeni od gline svoj konačan oblik dobivaju pečenjem u pećima za keramiku (tzv. Pečenje u zatvorenom). Keramička peć je uređaj u kojem se zagrijavaju i peču dovoljno suhi glineni proizvodi.⁶⁴

⁶² Miglav I., *Keramika u arheologiji – lončarstvo Vučedolske kulture na Vinkovačkom području*, Acta Musei Cibalensis 7, Vol. 5, Zagreb, 2018.,54.

⁶³ Miletić I., *Struktura keramičkog materijala*, Opuscula Archaeologica, Vol. 31, Sisak, 2007.,357.

⁶⁴ Kuhar R., *Osnove tehnologije i metode oblikovanja gline*, MI Studio, Zagreb, 2014.,133.



Slika 31. Peč za keramiku (foto: R. Jozić)

Najvažnija svojstva gline pri izradi keramike su plastičnost i čvrstoća predmeta. Plastičnost je sposobnost gline da nakon modeliranja zadrži oblik. Čvrstoća gline se odnosi na skupljanje pri zagrijavanju. Nakon sušenja, u procesu pečenja, preostala voda zadržana u glini isparava iz nje. Tijekom tog procesa struktura minerala se mijenja te nastaje keramika, i taj je proces nepovratan.



Slika 32. Gotov keramički proizvod (foto: M. Markovic)

9.11 Glazura

Glazura na keramičkim predmetima je završni površinski sloj koji štiti sam keramički predmet, a može i dati određen sjaj ili boju predmetu. Uglavnom se nanosi nakon oslikavanja predmeta, te je predmet potrebno ponovno peći kako bi glazura na njemu ostala.

Glazura može imati estetsku, ali i funkcionalnu ulogu. Glazure se nanose na već pečenu površinu predmeta. Temperatura topljenja glazure varira od 900 do 1450 °C.⁶⁵ Za izradu glazure koriste se različiti minerali, pa se glazure mogu podijeliti na alkalne i olovne glazure. Alkalne glazure s natrijem (Na) i / ili kalijem (K), s kalcijem (Ca) kao modifikatorom sazrijevaju na visokim temperaturama i često se koriste. S obzirom na to da olovo (Pb) hlapi na temperaturama višim od 1130 °C⁶⁶, prisutnost olovne glazure ukazuje na maksimalnu temperaturu pečenja.

Keramika s premazom se može podijeliti u nekoliko osnovnih tipova keramike s premazom, to su: keramika s caklinom, odnosno s prozirnom glazurom koja tijekom pečenja postaje staklasta. Keramika s majoličkim premazom, dodatkom zamučivača u sloj cakline nastaje bijeli, neprozirni premaz. Keramika s engobom je keramika s koja je prekrivena tankim slojem bijele gline tj. kaolina.⁶⁷

Postoji mogućnost da se između sloja glazure i keramičkog tijela nataložile soli koje bi destruktivno djelovale na sloj glazure te bi ona lako mogla otpasti i biti skroz izgubljena.⁶⁸

⁶⁵ Miletić I., *Struktura keramičkog materijala*, Opuscula Archaeologica, Vol. 31, Sisak, 2007.,355.

⁶⁶ Cronyn J.M., *The Elements of Archaeological Conservation*, Routledge, London, 1990.,144.

⁶⁷ Zglav-Martinac H., *Ulomak do ulomka...*,Knjiga mediterana, Split,2004.,32.

⁶⁸ Hamilton D.L., *Methods for Conserving Archaeological Material from Underwater Sites*, Conservation Research Laboratory, Vol.1, Texas, 1999.,17.

10 PREZENTACIJA I POHRANA PREDMETA

Čuvanje umjetnina i povijesnih predmeta bi trebala biti prioritarna djelatnost svakog muzeja ili drugog izložbenog prostora. Od velike važnosti je kontroliranje uvjeta u kojima se umjetnine prezentiraju i deponiraju.

Posude bi se trebale čuvati na suhoj površini, pri temperaturi od 18-25 C. Preporučene vrijednosti relativne vlažnosti zraka najbolje bi bilo održavati između 40 i 65 %, ⁶⁹ bilo da se radi o izložbenom prostoru, depou muzeja ili nekoj drugoj arhivi. Bitno je ne izlagati posude velikim oscilacijama koje mogu negativno utjecati na izgled posuda. Također kod skladištenja predmeta jako je bitno da materijali koji dolaze u dodir s objektom nemaju štetno djelovanje na isti predmet. Različiti muzeji mogu na različite načine prezentirati predmete, najvažnije je koristiti neutralne materijale koji dolaze u izravan doticaj s umjetninama. Od iznimne je važnosti da izloženi predmet bude čitljiv i jasan, i da se rekonstruirani dio jasno razlikuje od originala.

Kod izlaganja keramičkih predmeta podloga bi trebala biti jasna i čista. Materijali koji služe kao držači koji pridržavaju keramičke predmete u izlogu trebaju biti što neutralniji, što se može postići neutralnim bojama, također je od velike važnosti da oni osiguravaju stabilnost i čvrstoću. Pogodan materijal za izradu držača je pleksiglas ili staklo, ono je dovoljno čvrsto i njegova prozirnost omogućava nesmatan pogled na predmet.

Prilikom transporta predmeta praktično je izraditi podloške od polistirena, vrste polimera poznatijeg pod trgovačkim nazivom "stiropor". Ono što želimo spriječiti je slobodno pomicanje predmeta unutar podloška od stiropora. To se može napraviti tako da se izdubi unutrašnjost kvadrata stiropora koji odgovara opsegu kutije u kojima bi predmet bio smješten tako da rubovi stiropora budu malo iznad razine posude tj. vrča. Na taj bi način predmeti bili primjereno poslagani i stajali bi na istom mjestu.

⁶⁹ Vokić D., *Restauriranje nije alternativa preventivnoj zaštiti*, Informatica museologia, Vol.26, zavod za restauriranje umjetnina Zagreb, 1996.,15-17.

11 ZAKLJUČAK

Obala Jadrana obiluje podvodnim arheološkim nalazištima. Mnoga od njih su izuzetno važna zbog bogatstva arheološkog materijala kojeg skrivaju.

Keramika s lokalteta Žirje kvalitetno je izrađena. Na njoj se očituje neupitna vještina majstora. Lončari su oblikovali glinu u vrčeve koristeći vještinu i iskustvo. Koristili su lončarsko kolo što se vidi po pravilnosti posuda i njoj estetskoj vrijednosti, što vjerojatno ukazuje na njihovu namjenu prodaji, a ne svakodnevnu upotrebu.

Kao rezultat ovog rada da se zaključiti da je na obrađene predmete morski obraštaj ostavio najviše utjecaja te destruktivno djelovao na nekolicinu predmeta, bez obzira na to što je helenistička keramika ipak puno izdržljivija nego što je to slučaj s npr. prapovijesnom keramikom. Konzervatorsko restauratorskim radovima na vrčevima vraćena je njihova prvobitna idejna cjelina, koja je neizostavan dio u razumijevanju arheološkog artefakta.

Izrada kopije posude je način prezentiranja njenog prvobitnog izgleda. Izgled kopija vjerno oponaša izgled originala prateći boje, teksture i dimenzije, koristeći orginalne materijale i tehnike u što je većoj mjeri to moguće. Kopiju predmeta je moguće izložiti uz orginalne posude, čime bi se omogućilo prezentiranje predmeta tijekom njegovog korištenja.

12 Dodaci

12.1 Popis slika:

Slika 1. Širenje Grčke civilizacije	2
Slika 2. Meandar.....	3
Slika 3. Lekit s bijelom podlogom.....	4
Slika 4. Geografska pozicija otoka Žirje	5
Slika 5. Podvodni lokalitet Žirje.....	6
Slika 6. Vodoravne linije na unutrašnjoj strani posude koje ukazuju na rad na kolu, ŽJ.2016.005 (foto: M. Marković).....	7
Slika 7. Vrč s istim ukasom na ručkici	8
Slika 8. Primjer Heraklova čvora	9
Slika 9. Detalj, ručkice, ŽJ 2016 BB1 (foto: M. Marković).....	10
Slika 10. Primjer Heraklova čvora na nakitu.....	10
Slika 11. Zatečeno stanje, ŽJ.2016.141 (foto: M.Marković).....	13
Slika 12. Izabrana skupina vrčeva, zatečeno stanje (foto: M. Miliša).....	13
Slika 13. Mikroskopski snimak crvene alge, uvećanje 75x, ŽJ.2016.167 (foto: M. Marković)	14
Slika 14. Slike prije i nakon čišćenja keramičke površine (detalji ŽJ.2016.167 i ŽJ.2016.145), (foto: M. Marković).....	16
Slika 15. Mehaničko čišćenje ultrazvučnom iglom, ŽJ.2016.BB1 (foto: T. Kaličanin)	17
Slika 16. Primjer destruktivnog djelovanja crne alge, ŽJ.2016.141 (Foto: M. Marković)..	29
Slika 17. Postupak lijepljanja u posudi s pijeskom, ŽJ.2016.141 (foto: M. Marković)	30
Slika 18. Paraloid B-72 u krutom stanju (lijevo) i postupak pripreme Paraloida B-72 (desno)	32
Slika 19. Primjer korištenja plastelina za izradu ručkice, ŽJ.2016.147 (Foto: M. Marković)	33
Slika 20. Izrada kalupa zdravog dijela posude od parafinskog voska, ŽJ.2016.138 (foto: M. Marković)	34
Slika 21. Nanošenje gipsane rekonstrukcije, ŽJ.2016.138 (foto: M. Marković).....	35
Slika 22. Traženje adekvatnog tona za rekonstrukciju (foto: M. Marković).....	41
Slika 23. Mikroskopski snimak keramike, ŽJ.2016.BB1 (foto: M. Marković).....	47

Slika 24. Priprema lončarskog kola (foto: M. Marković).....	49
Slika 25. Postavljanje limenih trokutića (foto: M. Marković).....	50
Slika 26. Izrada gipsanog kalupa (foto: M. Marković).....	50
Slika 27. Razdvajanje dvodjelnog kalupa (foto: M. Marković)	51
Slika 28. Glina utisnuta u kalup (foto: M. Marković)	55
Slika 29. Apliciranje ručkice s Herkulovim čvorom (foto: M. Marković).....	56
Slika 30. Urezivanje ukrasa (lijevo) i gotov osušeni proizvod spreman za pečenje(desno) (foto: M. marković)	58
Slika 31. Peč za keramiku (foto: R. Jozić)	60
Slika 32. Gotov keramički proizvod (foto: M. Markovic)	60

12.2 Popis tablica:

Tablica 1, Osnovni podaci o objektu	11
---	----

13 Literatura:

- Ashley C.W., *The Ashley book of knots*, Doubleday, New York, 1944.
- Cemanović-Kuzmanović A., *Grčke slikane vaze*, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1977.
- Cronyn J.M., *The Elements of Archaeological Conservation*, Routledge, London, 1990.
- Cvrilje K., *Izrada keramičke rekonstrukcije za keramički tanjur*, Umjetnička akademija, Odsjek za konzervaciju i restauraciju, Diplomski rad, Split, 2019.
- Davies P.J.E., Simon D.L., Denny W.B., Roberts A.M., Jacobs J., *Jansonova povijest umjetnosti*, Stanek, Varaždin, 2013.
- Davison A., Brown G. W., *Paraloid B-72: Practical tips for the vertebrate fossil preparator*, *Collection Forum*, Vol. 26. New York, 2012. 99-119.
- Donelli I., Miliša M., Kundić V., *Mjerenje vremena potrebnog za izradu predromaničkog crkvenog namještaja*, *Starohrvatska prosvjeta*, Vol. 41. Dubrovnik, 2014.
- Gostinski N., *Tipologija rimskih naušnica*, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Odsjek za arheologiju, Diplomski rad, Zagreb, 2015.
- Grisonić M., Radić Rossi I., *Two lasana from the 4th century BC shipwreck at the island of Žirje, Croatia*, *Skyllis*, Vol.2. Njemačka, 2016.
- Hamilton, Donny L., *Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture*, U.S. Department of Defense Legacy Resource Management Program, Washington, D.C. 1996.
- Hamilton D.L., *Methods for Conserving Archaeological Material from Underwater Sites*, Conservation Research Laboratory, Vol.1, Texas, 1999.
- Kuhar R., *Osnove tehnologije i metode oblikovanja gline*, MI Studio, Zagreb, 2014.
- Losos L., *Konzerviranje i restauriranje muzejskih predmeta*, Muzejski dokumentacioni centar, Zagreb, 1974.

- Malinar H., *Vlaga u povjesnim građevinama*, Ministarstvo kulture, Vol.11. Zagreb, 2003.
- Maršić D., Novi Heraklov žrtvenik iz trogira, *Archaeologia Adriatica*, vol.1. Zadar, 2006.
- Matulić B., *Temeljni pojmovi konzervacije-restauracije zidnih slika i mozaika*, Naklada Bošković, Split, 2012.
- Migotti B., Grčko-helenistička keramika iz Staroga grada na Hvaru, *Zavod za arheologiju JAZU*, 1986.,151.
- Miletić I., Struktura keramičkog materijala, *Opuscula Archaeologica*, Vol. 31. Sisak, 2007.
- Miliša M., Bizjak S., Destruktivno djelovanje morske vode na kamene artefakte na primjeru konzervacije i restauracije mramorne antičke skulpture iz Vranjica, *Tusculum*, Vol.3. Split, 2010.
- Miloglav I., *Od gline do predmeta – keramika u neolitiku*, Darovi zemlje, Neolitik između Save, Drave i Dunava, Osijek, 2014.
- Miloglav I., *Keramika u arheologiji – lončarstvo Vučedolske kulture na Vinkovačkom području*, Acta Musei Cibalensis 7, Vol. 5, Zagreb, 2018.
- Miše M., *Grčka i helenistička keramika iz Farosa u Arheološkome muzeju u Splitu (stari fond)*, Sveučilište u Splitu Odjel za humanističke znanosti, Split, 2005.,30.
- Niggorski A.M., *Apollo Akersekomas and the magic knot of Heracles*, COLLOQUIA ANTIQUA, Vol. 7. Peeters, Pariz, 2013. 177-199.
- Pešić M., *Konzervatorsko-restauratorski radovi na keramičkim dolijama s lokaliteta Krvavić-Boškina*, Portal, Godišnjak konzervatorskog restauratorskog zavoda, Vol.1. Zadar, 2010.
- Plećaš D., *Epibionti na plamenitoj periski*, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, biološki odsjek, Diplomski rad, Zagreb, 2017.
- Podrug E., Jović J., Krančević Ž., *Arheološka baština šibenskih otoka*, Muzej grada Šibenika, Šibenik, 2016.

- Rodgers, B.A., *The Archaeologist's manual for conservation*, Programe in Maritime Studies, East Carolina University, Greenwille, North Carolina, 2004.
- Shepard A.G., *Ceramics for the archaeologist*, Carnegie Institution of Washington, Washington, D. C.,1956.
- Stafford, Emma J., *Stara Grčka (Velike civilizacije: život, mit i umjetnost)*, 24sata, Zagreb, 2008.
- Turner A., *Pottery making techniques*, The American Ceramic Society, Westerville, Ohio, 2004.
- Vukadin I., *Izrada kopija i FT – IR analize keramike prapovijesnog lokaliteta Dugiš pokraj Sinja*, Sveučilište u Splitu, Umjetnička akademija, Diplomski rad, Split, 2017.

14 Web izvori:

www.geoportal.dgu.hr

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/256970>

<https://www.animatedknots.com/square-knot>

<https://www.artemisgallery.com/greek-pottery>

<https://www.bidsquare.com/online-auctions/artemis-gallery/greek-apulian-blackware-olpe-1195358>