

## KONZERVACIJA KAMENE RANOROMANIČKE KONZOLE S PRIJELAZA 11. U 12. STOLJEĆE

UDK: 72:27-789(497.583Split)“10/11“

Primljeno: 7. veljače 2019.

Stručni rad

JASMINA HRUSTANOVIĆ

Juragina 2

22243 Murter, HR

hrus.ja@gmail.com

IVO DONELLI, red. prof.

Sveučilište u Splitu

Umjetnička akademija

Odsjek za konzervaciju-restauraciju

Zagrebačka 3

21000 Split, HR

ivo.donelli@gmail.com

*U članku se donosi opis konzervatorsko-restauratorskih radova na arhitektonskoj kamenoj plastici s prikazom lava s prijelaza 11. u 12. st. Kameni artefakt pripada samostanu Sestara milosrdnica sv. Vinka Paulskog u Splitu.*

*Ključne riječi: konzervacija-restauracija, arhitektonska kamena plastika, vapnenac*

### OPIS ZATEČENOG STANJA KULTURNOG DOBRA

Arhitektonska kamena plastika s prikazom lava koji sjedi potječe s prijelaza 11. u 12. stoljeće i u vlasništvu je samostana Sestara milosrdnica sv. Vinka Paulskog u Splitu. Prethodno je bila ugrađena na fasadu privatne kuće obitelji Mander u Bribirskoj ulici u Splitu, koja je srušena 90-ih godina prošlog stoljeća za potrebe gradnje samostana Sestara milosrdnica. Kamena konzola izvorno je bila zamišljena kao nosač zabata portala pročelja, najvjerojatnije nekog sakralnog objekta. Klesana je kao klin u obliku slova „V“. Polovica bloka klesana je kao



*Slika 1. Fasada kuće Mander u Bihackoj ulici*



*Slika 2. Mjesto gdje je bila ugrađena ranoromanička kamena konzola*



*Slika 3. Sv. Petar u Dragi, otok Rab*

dekoracija, u ovom slučaju s prikazom lava, dok je druga polovica klesana kao konstruktivni element koji se ugrađuje u zid kao klin. Najvjerojatnije su postojala dva identična elementa, od kojih se do danas sačuvao samo ovaj. Uslijed dugotrajnog izlaganja atmosferilijama kamen je dosta erodirao<sup>1</sup> te su se izgubili fino klesani elementi: oči, uši, usta i griva lava. Zbog vlage na pojedinim mjestima na površini kamena nailazimo na kolonije biološkog obraštaja gljivica<sup>2</sup> i lišajeva. Također nailazimo na kalcitne naslage, na žbuku i cement, odnosno na ostatke materijala koji se upotrijebio prilikom ugradnje kamenog elementa.



Slike 4. i 5. Ostaci maltera, inkrustacije i tamna pokorica (fotografirala Ivana Duvnjak)

Na prednjoj strani skulpture (na nogama lava) uočava se sivi talog koji je davao utisak kao da je skulptura bojena, da bi se kasnijim promatranjem (posebno tijekom tretmana čišćenja vodenom parom i ultrazvučnom iglom) zaključilo da je riječ o talogu cementa. Vjerojatno povećanim prisustvom sitnih čestica cementa u atmosferi te dugogodišnjim taloženjem na površini, te prisustvom višebojnih lišajeva, stvorila se tvrdokornija skrama koja je stvarala do-

1 Lat. Erodere (izlokati, izglođati) – proces trošenja kamena mehaničkim djelovanjem vode.

2 U ovom slučaju lišajevi (lat. Lichenes), skupina nižih biljaka, simbioza gljive i alge.

jam bojenosti kamena.<sup>3</sup> Većih fizičkih oštećenja nema, jedino nedostaje manji dio kamenog materijala s prednje gornje lijeve strane okvira gdje se naslanjao kameni nadvratnik. Kamena plastika s prikazom lava izrađena je klasičnom tehnikom klesanja, klasičnim klesarskim alatom špicom i ravnim dljetom. S lijeve bočne strane klesar je uklesao u rimskoj kapitali slova „LEON“.

## OSNOVNI PODACI O KULTURNOM DOBRU



Vrsta djela: dekorativna plastika  
 Vrijeme nastanka: kasni srednji vijek (rana romanika), prijelaz iz 11. u 12. st.  
 Mjesto nalaza: dio arhitekture. Fasada kuće Mandere  
 Materijal: kamen vapnenac  
 Način izvedbe: klesanje  
 Dimenzije: 34 cm × 54 cm × 16 cm  
 Vlasnik: samostan Sestara milosrdnica sv. Vinka Paulskog u Splitu

Slika 6. Dekorativna kamena plastika, zatečeno stanje (fotografirala Ivana Duvnjak)

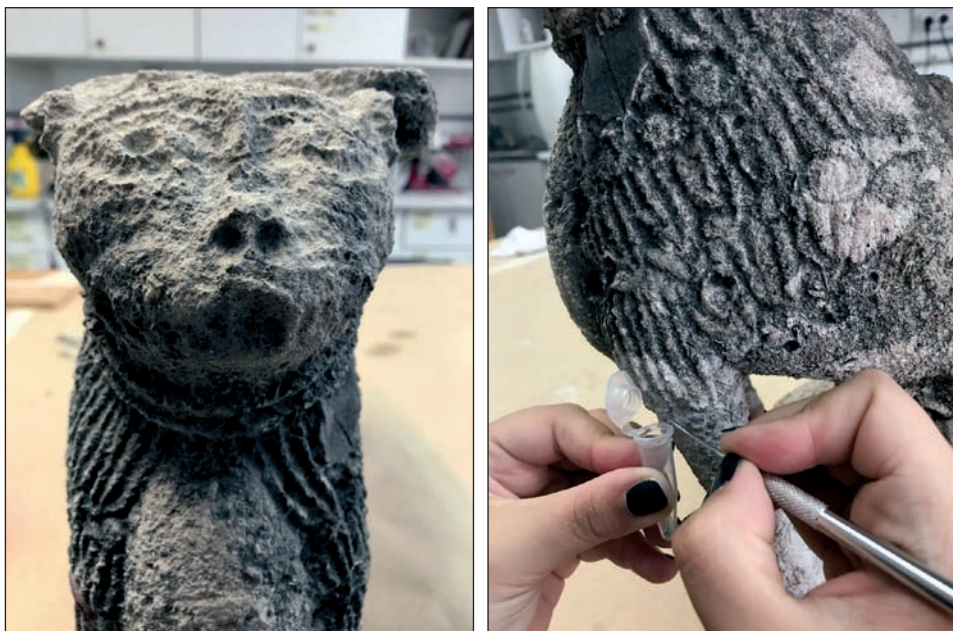
## ANALIZE

Prije bilo kakvog restauratorsko-konzervatorskog tretmana na samom kamenom artefaktu, obavljena su opsežna makro i mikro fotosnimanja. Tekstura kamena snimana je digitalnim mikroskopom Dino Lite<sup>4</sup> i na pojedinim mjestima

- 3 Tamne kore na karbonatnim vrstama kamena naći će se na mjestima zaštićenima od kiše. Sumporni dioksid (SO<sub>2</sub>) iz zraka zagađene urbane sredine pretvara se s vlagom u sulfitu (sumporastu) kiselinu, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ona u obliku sitnih kapljica dopire na površinu kamena. Povremene kiše ispiru sulfitu kiselinu s mjesta gdje dopire kiša. Ondje gdje ta kiselina nije isprana, ona tijekom vremena kao nestabilni spoj oksidira u sulfatnu kiselinu, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Pri toj reakciji pomažu joj sulfobakterije (Thiobacillis). Sulfatna kiselina otapa kalcijev karbonat iz vapnenca i pretvara ga u gips. Na tako nastali gips lijepe se čestice prašine i čađe pa kore poprimaju tamnu, gotovo crnu boju.
- 4 Digitalni mikroskop Dino Lite kompaktni je digitalni USB-mikroskop s mnoštvom novih mogućnosti u odnosu na tradicionalne mikroskope. Dino Lite može se povezati na računalo i omo-



uočene su nečistoće i ostaci boje. Uzeti su uzorci biološkog obraštaja s površine kamena. Laboratorijske analize pokazale su da se radi o gljivicama i lišajevima.<sup>5</sup> Na pojedinim mjestima nalaze se tragovi boja od zelenkastoplave do crvene. U vrijeme romanike bilo je slučajeva bojenja kamene plastike, međutim FTIR-analize<sup>6</sup> nisu uspjele otkriti izvorni pigment. Radi se o recentnim ostacima boje koje treba ukloniti. Po analizi uzoraka kamena, kamena konzola bila bi najbliža kamenju iz jednog od sekundarnih lokalnih kamenoloma u Splitu koji su prije bili u ek-



*Slike 7. i 8. Detalj erozije i uzimanje uzoraka  
(fotografirala Ivana Duvnjak)*

splioataciji (južna strana poluotoka Marjana, Žnjan i Lokve). Spada u vapnenačke stijene, bjeličastosivkaste boje, s bjeličastim i svijetlosmeđim detritusom skeleta i intraklasta, s uočljivom gradacijskom slojevitosti fosilnog dretritusa. Analize soli nisu obavljene jer je kamen prethodno očišćen u više navrata tekućom vodom.

---

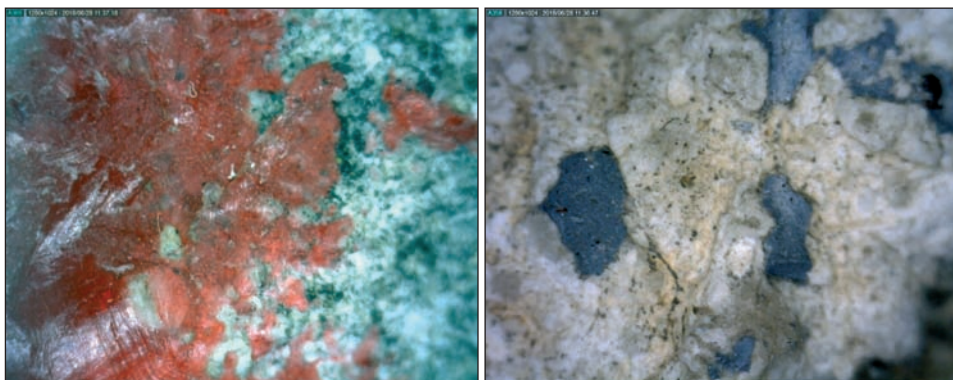
gućiti snimanje pokretnih i nepokretnih slika, kao i snimke s vremenskim odmakom. Snimke je moguće slati direktno preko interneta (tehnologija web-kamere). Ima široku primjenu u industriji, restauraciji, zdravstvu, znanosti i svim ostalim djelatnostima gdje se koriste mikroskopi.

5 U ovom slučaju lišajevi (lat. Lichenes), skupina nižih biljaka, simbioza gljive i alge.

6 Metoda FTIR – Furierova transformacija infracrvene spektroskopije.



*Slika 9. Snimanje strukture kamena mikroskopom Dino Lite (fotografirala Ivana Duvnjak)*



*Slike 10. i 11. Mikroskopski snimci (lijevo vosak, desno naslage cementa)  
(fotografirala Ivana Duvnjak)*

## KONZERVATORSKI ZAHVATI

Nakon definiranja svih uzročnika oštećenja, odlučeno je da se kameni element konzervatorski obradi, odnosno da se provedu sljedeće radnje:

1. Suho čišćenje (dlijeta, skalpeli i čelične četke)
2. Tretiranje kamena otopinom fungicida
3. Čišćenje kamena vodenom parom pod tlakom
4. Čišćenje ultrazvučnom iglom
5. Preventivna konzervacija.

### SUHO ČIŠĆENJE

Suhim čišćenjem uklanjale su se sve tvrđe i deblje naslage površinske nečistoće – malter, pijesak i tvrđe naslage prljavštine koje su bile uglavnom prisutne na konstruktivnom elementu koji je bio ugrađen u zid. Za to su se koristili čekić i različita dlijeta, skalpel, čelična četka.



*Slike 12. i 13. Suho čišćenje dlijetom (lijevo) i suho čišćenje skalpelom (desno)  
(fotografirala Ivana Duvnjak)*



### TRETIRANJE KAMENA FUNGICIDOM

Biološki obraštaj koji je bio prisutan na kamenu, lišajevi i gljivice, trebalo je ukloniti, odnosno površinu tretirati fungicidom, kako bi se spriječio daljnji prodor mikroorganizama u strukturu kamena, a i radi estetskih razloga. Za to se koristila 50-postotna otopina u vodi natrij-hipoklorita, trgovačkog naziva „Varikina“.<sup>7</sup> Površina se tretirala prskanjem otopine. Određeno vrijeme, oko 30 minuta, trebalo je pričekati da fungicid djeluje. Promjena boje od sive, crvenkaste i žute u crvenu ukazivala je na to da dolazi do odumiranja biljnog obraštaja. Nakon tog tretmana, kamen se 60 minuta natapao tekućom vodom kako bi se neutraliziralo fungicidno sredstvo s površine i u kapilarama kamena. Osim što se iz kamena vodom ispire kemijsko sredstvo, otklanjaju se i štetne topive soli, iako u ovom slučaju nisu dijagnosticirane u štetnim količinama.



*Slike 14. i 15. Prskanje skulpture biocidom i natapanje tekućom vodom  
(fotografirala Ivana Duvnjak)*

### ČIŠĆENJE KAMENA VODENOM PAROM POD TLAKOM

Tretman čišćenja vodenom parom pod tlakom veoma je učinkovit, relativno brz i temeljit. Na taj način uklanjale su se prethodno tretirane naslage biološkog obraštaja fungicidnim sredstvom, kao i sve ostale mekše površinske

<sup>7</sup> Varikina je sredstvo za širu upotrebu u domaćinstvu za izbjeljivanje i dezinfekciju. Kemijskog je sastava: natrijum hipoklorit, otopina 5 % aktivnog klora.



nečistoće poput ostataka žbuke te ostataka recentnih boja i voska. Za to se koristio Steamer,<sup>8</sup> stroj koji proizvodi vodenu paru pod tlakom.

### ČIŠĆENJE ULTRAZVUČNOM IGLOM

Ultrazvučna je igla<sup>9</sup> aparat sa širom primjenom, a poslužila je za čišćenje tvrdokornijih naslaga cementa i tvrde kalcitne naslage na kamenu. Te nečistoće bile su prisutne na prednjoj strani kamenog elementa odnosno na samoj figuri lava. Iglom je potrebno kontrolirano manipulirati, uklanjajući samo suvišne naslage i tvrdokorne inkrustacije s kamena, jer u suprotnom može doći do brušenja zdrave površine kamena. Prilikom ovakvog čišćenja preporučuje se rad pod lupom. Prednost ovog aparata je u velikoj mogućnosti kontrole čišćenja veoma malih površina, kao što su točkice i sasvim mali ostaci nečistoće. Prilikom čišćenja vodilo se računa o tome da se uklone samo slojevi štetne pokorice i suvišne naslage kamenca, pazeći da se ne oštete slojevi oksalata<sup>10</sup> koji se nalaze ispod skrama, a čine zaštitu i patinu na kamenu. Nakon tretmana,



Slike 16. i 17. Čišćenje kamena steamerom i ultrazvučnom iglom (fotografirala Ivana Duvnjak)

kamen se još jednom čistio vodenom parom pod tlakom, te ga se ostavilo sušiti na zraku.

- 8 Steamer je stroj za pranje pod visokim tlakom i vodenom parom. Učinkovit je za skidanje biljnog obraštaja.
- 9 Ultrazvučna igla ili kavitron aparat je šire upotrebe (u stomatologiji kod uklanjanja kamenca sa zubne površine). U konzervaciji ima istu namjenu, za fine i osjetljive radove.
- 10 Tijekom vremena se u površinskom sloju vapnenaca mineral kalcit ( $\text{Ca CO}_3$ ) pretvara u oksalate *vevelit* ( $\text{Ca C}_2\text{O}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ ) i *vedelit* ( $\text{Ca C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) koji daju kamenu lijepu bjeličastu boju. Spomenuti minerali su otporniji od kalcita i donekle usporavaju njegovu daljnju degradaciju. Dubina tako stvorene patine manja je od 1 mm.

### PREPORUKA ZA PREZENTACIJU

Impregnacija i hidrofobizacija kamena nije bila potrebna jer će ranoromanički Lav biti izložen u kontroliranim uvjetima, odnosno u zatvorenom prostoru unutar samostana Sestara milosrdnica. Kontrolirani uvjeti za kamen podrazumijevaju temperaturu koja ne smije ići ispod 0°C. Optimalna je temperatura za čuvanje u zatvorenom prostoru od 10 do 15°C, mada je i standardni temperaturni raspon od 16 do 22°C prihvatljiv. U muzejskom kontekstu preventivne zaštite, nebojeni kamen spada u neosjetljiv materijal što podrazumijeva relevantnu vlagu 45 – 65 posto (+-10 % dnevne oscilacije) i svjetlost od 200 luksa i više.



*Slika 18. Predmet nakon konzervatorsko-restauratorskog zahvata (fotografirala Ivana Dwnjak)*

## LITERATURA

- Ivo Donelli, Hrvoje Malinar: *Konzervacija i restauracija kamena*. Split 2015.
- Giovanni G. Amoroso, Vasco Fassina: *Stone decay and conservation, atmospheric pollution, Cleaning, Consolidation and protection*. Amsterdam 1983.
- Marin Barišić, Sagita Mirjam Sunara: *Konzervatorsko-restauratorski radovi na Peristilu Dioklecijanove palače u Splitu*. Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske, Zagreb 2007., 53-68.
- Giulia Caneva, Maria Pia Nugari, Ornella Salvadori: *Plant biology for cultural heritage: biodeterioration and conservation*. Los Angeles 2008.
- Vladimir Labudović, Ljubomir Šarić: *Čišćenje kamenca i grafita s kamenih površina*. Klesarstvo i graditeljstvo, Pučišća XIII/2002., br. 1-2, 61-67.
- Lorenzo Lazzarini, Marisa Laurenzi Tabasso: *Il restauro della pietra*. Padova 1986.
- Hrvoje Malinar: *Štetni utjecaji lišaja na kamene spomenike*. Klesarstvo i graditeljstvo, Pučišća XII/2001., br. 1-2, 38-42.



CONSERVATION OF AN EARLY ROMANESQUE STONE CORBEL FROM THE  
LATE 11<sup>TH</sup>/EARLY 12<sup>TH</sup> CENTURY

Summary

This paper presents work undertaken by a conservator-restorer, beginning with historical research, analysis of the type and origin of stone, colour and lichen, and the following phases of mechanical cleaning and instruction for storage of a stone corbel. The stone corbel is the property of the Daughters of Charity of Saint Vincent de Paul convent in Split. It was transferred from the convent to the Department of Restoration and Conservation of Stone at the University of Split's Academy of Arts so it could be cleaned and conserved. Classical conservation methods were used: dry cleaning with scalpels, chisel, steel wire brush, fungicide, ultrasonic needle, and pressure steam. Finally, the authors suggest how to safely store the Early Romanesque stone corbel.

Keywords: conservation-restoration, architectural stone sculpture, limestone