

Konzervacija - restauracija pilastra crkve sv. Marije u Koljanima

Dubravec, Rina

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:175:101715>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-18**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Arts Academy](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU
UMJETNIČKA AKADEMIJA U SPLITU

Rina Dubravec

**KONZERVACIJA – RESTAURACIJA
PILASTRA OLTARNE OGRADE CRKVE
SV. MARIJE U KOLJANIMA**

Magistarski stručni rad

Split, 2022.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
UMJETNIČKA AKADEMIJA U SPLITU

Rina Dubravec

**KONZERVACIJA – RESTAURACIJA
PILASTRA OLTARNE OGRADE CRKVE
SV. MARIJE U KOLJANIMA**

Magistarski stručni rad

Odsjek: Odsjek za konzervaciju – restauraciju

Specijalističko usmjerenje: Konzervacija – restauracija kamena

Kolegij: Izrada diplomskog rada

Mentor: izv. prof. art. Siniša Bizjak

Split, rujan, 2022.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je magistarski rad: KONZERVACIJA – RESTAURACIJA PILASTRA OLTARNE OGRADE CRKVE SV. MARIJE U KOLJANIMA 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 visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Splitu,

19.9.2022.

Student/ica:

Temeljna dokumentacijska kartica

Sveučilište u Splitu

Magistarski stručni rad

Umjetnička akademija u Splitu / Muzej hrvatskih arheoloških spomenika u Splitu

Odjel: Likovni odjel

Odsjek: Konzervacija – restauracija

KONZERVACIJA – RESTAURACIJA PILASTRA OLTARNE OGRADE CRKVE SV. MARIJE U KOLJANIMA

RINA DUBRAVEC

SAŽETAK

Pilastar oltarne ograde iz 9. stoljeća crkve sv. Marije u Koljanima rekonstruiran je s izvornim ulomkom. Kasnije je pronađen drugi ulomak koji mu pripada u depou Muzeja hrvatskih arheoloških spomenika u Splitu. Na pilastru su izvođeni konzervatorsko – restauratorski radovi. Radovi obuhvaćaju mehaničko čišćenje, demontiranje stare betonske rekonstrukcije, reintegraciju novo pronađenog ulomka, klesanje rekonstrukcije u umjetnom kamenu te naposljetku njezino toniranje. Pilastar je dio oltarne ograde koja je izložena u Muzeju HAS-a, a navedeni konzervatorsko – restauratorski radovi su se izvodili u muzejskoj radionici.

Ključne riječi: Pilastar, oltarna ograda, rekonstrukcija, kamen

Rad sadrži: 48 stranica i 15 literaturnih navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku

Mentori: izv. prof. art. Siniša Bizjak

Ocjenjivači: izv. prof. art. Siniša Bizjak, doc. art. Filip Rogošić, v. pred. Krešimir Bosnić

Rad prihvaćen: 19. 9. 2022.

Basic documentation card

University of Split

Master's thesis

The Arts Academy in Split / Museum of Croatian Archaeological Monuments in Split

Department: Fine Arts

Study program: Conservation – Restoration

CONSERVATION - RESTORATION OF THE PILASTER OF THE ALTAR FENCE OF THE ST. MARY'S CHURCH IN KOLJANE

RINA DUBRAVEC

ABSTRACT

Pilaster of the altar fence from the 9th century of the St. Mary's church in Koljane was reconstructed with the original fragment. Later, another fragment belonging to it was found in the depot of the Museum of Croatian Archaeological Monuments in Split. Conservation and restoration works were carried out on the pilaster. The works include mechanical cleaning, dismantling of the old concrete reconstruction, reintegration of the newly found fragment, carving of the reconstruction in artificial stone and finally, its toning. The pilaster is a part of the altar fence that is exhibited in the HAS Museum, and the conservation and restoration works were carried out in the museum workshop.

Key words: Pilaster, altar fence, reconstruction, stone

Thesis consists of: 48 pages and 15 references. The original is in Croatian

Mentors: associate prof. Siniša Bizjak

Reviewers: associate prof. Siniša Bizjak, assistant prof. Filip Rogošić, higher lecturer Krešimir Bosnić

Paper accepted: September 19, 2022

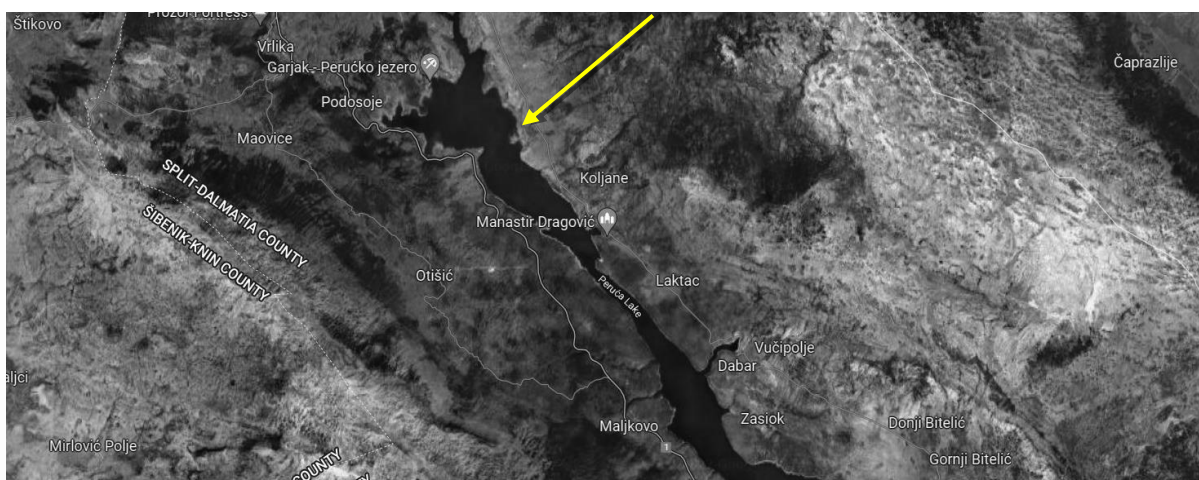
Sadržaj

1	UVOD.....	1
1.1	Povijest oltarne ograde.....	1
2	Pilastar oltarne ograde.....	4
2.1	Vizualni pregled pilastra.....	5
2.2	OPĆI PODACI O PILASTRU.....	6
3	PRIJEDLOG KONZERVATORSKO – RESTAURATORSKOG ZAHVATA.....	7
3.	ZATEČENO STANJE.....	8
3.1	Donji ulomak.....	8
3.2	Gornji ulomak pilastra s cementnom rekonstrukcijom.....	9
4	KONZERVATORSKO – RESTAURATORSKI ZAHVAT.....	10
4.1	Čišćenje donjeg ulomka.....	10
4.1.1	Čišćenje vodenom parom pod tlakom.....	10
4.1.2	Čišćenje ultrazvučnom iglom.....	10
4.2	Demontiranje betonske rekonstrukcije.....	14
4.3	Reintegracija novog ulomka.....	17
4.4	Priprema površine prije nanošenja novog materijala.....	22
4.5	Izrada nove rekonstrukcije.....	25
4.6	Klesanje.....	30
4.7	Čišćenje površine suhim abrazivnim sredstvom pod tlakom.....	36
4.8	Retuš spoja izvornika s rekonstrukcijom.....	37
4.9	Toniranje.....	40
5	Zaključak.....	45
6	Dodaci.....	46
6.1	Popis slika.....	46
6.2	Popis literature.....	48

1 UVOD

1.1 Povijest oltarne ograde

Oltarna ograda iz crkve sv. Marije u Koljanima je pronađena na lokalitetu srednjovjekovnog sela Prhovo koje je danas prekriveno Perućkim akumulacijskim jezerom. Koljane je selo smješteno na području nekadašnjeg Prhova uz lijevu obalu Perućkog jezera udaljeno oko 8 kilometara jugoistočno od Vrlike (slika 1.).¹



Slika 1 Položaj lokaliteta srednjovjekovnog sela Prhova na topografskoj karti prikazan strelicom²

Navedeni lokalitet je jedno od najznačajnijih prapovijesnih nalazišta u Hrvatskoj (slika 2.).³ Prostor gornjeg toka i izvora Cetine bio je odavno naseljen, u ranom brončanom dobu gdje je bila i dotad nepoznata prapovijesna skupina, nazvana cetinska kultura.⁴ F. Radić u istraživanjima krajem 19. stoljeća objavljuje tlocrt kojim se prikazuje prvobitni izgled koji je sadržavao usku trobrodnu crkvu (slika 3).⁵ Pronađeni ulomci su pohranjeni u Arheološkom muzeju u Splitu i u Muzeju hrvatskih arheoloških spomenika u Splitu. Neki od ulomaka oltarne ograde su pronađeni u okolnim kasnosrednjovjekovnim crkvama gdje su bili ugrađeni kao spolije.⁶ Među njima su i ulomci oltarne ograde koja je izvorno bila smještena u crkvi

¹ Milošević, Ante, „Vodič po Muzeju Cetinske krajine“, Muzej Cetinske krajine Sinj, Sinj 1997., str. 53.

² Slika 1: snimka zaslona sa *Google mapsa*

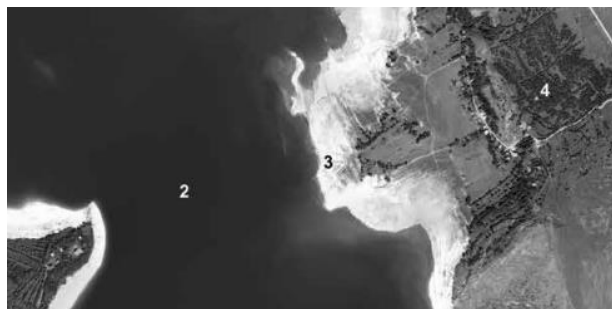
³ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 37.

⁴ GRAĐEVINAR 60 (2008) 5, str. 446. <http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-60-2008-05-06.pdf>

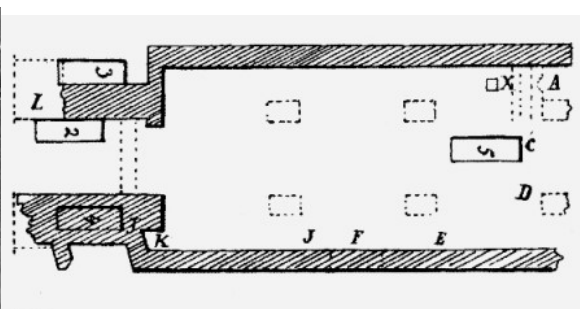
⁵ Milošević, Ante, „Vrlika – starohrvatska župa Vrh Rika“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 1997., str. 25.

⁶ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 115.

sv. Marije u Gornjim Koljanima koja pripada ranom srednjem vijeku. Na jednom fragmentu natpisa sa zabata ostao je zabilježen izvorni latinski naziv oltarne ograde *cancellos* što je ujedno jedini njezin navod na epigrafskim spomenicima ranoga srednjeg vijeka u Hrvatskoj.⁷ Prema stilskoj analizi namještaja većina ih datira između 9. i 10. stoljeća.⁸ A. Milošević ju je nedavno prepoznao kao najznačajniju građevinu srednjovjekovnog sela Prhova.⁹



Slika 2 br. 3 prikazuje lokalitet Crkvina¹⁰



Slika 3 tlocrt srednjovjekovne crkve u Koljanima¹¹

Oltarna ograda crkve sv. Marije u Koljanima je rekonstruirana od pronađenih ulomaka te je dio stalnog postava Muzeja hrvatskih arheoloških spomenika u Splitu. Prva rekonstrukcija održala se do 1980. kada ju uz korekcije dopunjava N. Jakšić (slika 4.1.) ta rekonstrukcija je ujedno i manja za 1,15 m od širine crkve u Koljanima. Rekonstrukcija oltarne ograde crkve sv. Marije u Koljanima još uvijek nije izvedena u cijelosti sa svim njenim pronađenim ulomcima, jer su naknadno shvatili da joj pripadaju neke od spolija iz okolnih kasnosrednjovjekovnih crkvi.

A. Milošević istražuje te navodi u knjizi „Gornja Cetina“ 2020. kako oltarna ograda ima tri faze. Da se kroz povijest širila te da je u zadnjoj fazi bila od zida do zida crkve na što ukazuju pronađeni ulomci.¹² Prva faza oltarne ograde sadržavala je svoj izvorni oblik, dok u drugoj fazi u zadnjoj četvrtini 9. stoljeća dolazi do rekonstrukcije dodavanjem mlađih ulomaka iz sredine 9. stoljeća.¹³ Pretpostavlja se da je do druge rekonstrukcije došlo za vrijeme vladavine kneza Trpimira na što nam ukazuju ostatci natpisa u kojima je spomenuto

⁷ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 118.

⁸ Jurčević Ante, „Usporedba skulpture i arhitekture s lokaliteta Crkvina u Gornjim Koljanima i Crkvina u Biskupiji kod Knina“ MHAS, Split 2009.str. 65.

⁹ Marasović Tomislav, „Dalmatia Praeromanica“ Ranosrednjovjekovno graditeljstvo u Damaciji; 3. Korpus arhitekture srednja Dalmacija, Split- Zagreb, 2011., str. 60.

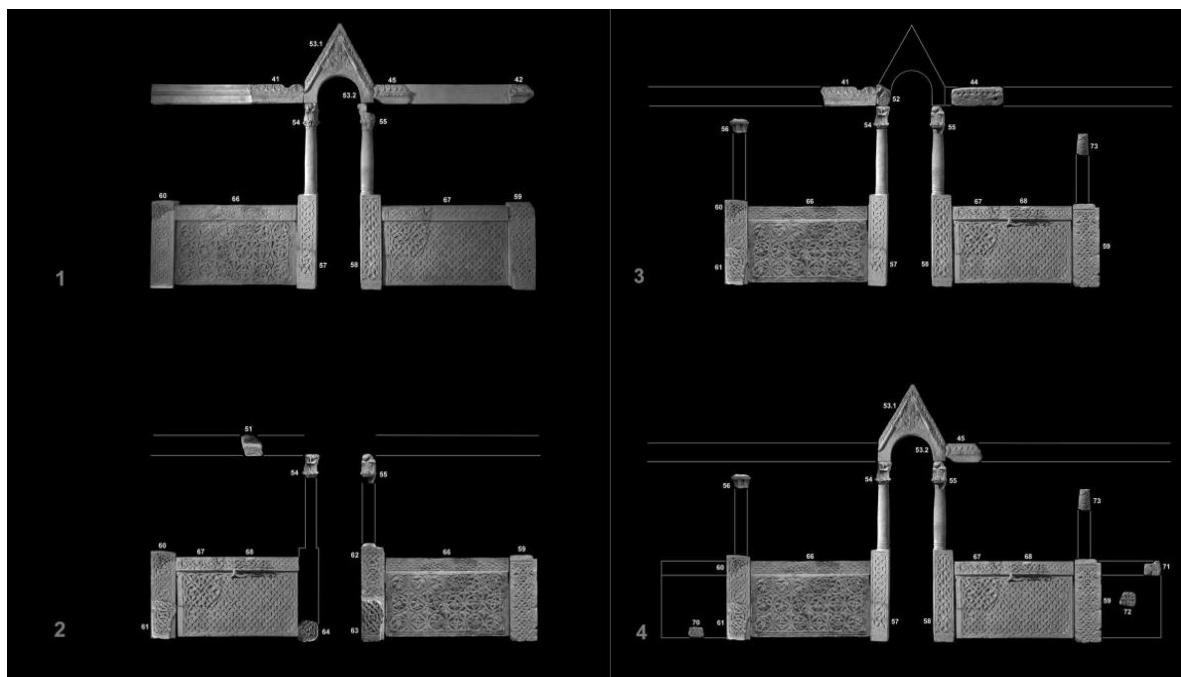
¹⁰ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 38.

¹¹ Tlocrt ranosrednjovjekovne crkve u Koljanima prema istraživanjima F. Radića, Milošević, Ante, Split 2020., „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, str. 39.

¹² Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 38.

¹³ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 115.

njegovo ime.¹⁴ Treću fazu je moguće pridodati vladavini kneza Branimira koju prepoznajemo po ornamentima koji su specifični za to razdoblje.¹⁵ S. Gunjača je uočio da se na dva ulomka koji pripadaju gredi oltarne ograde ponavlja isti natpis, te pretpostavlja da je u posljednjoj fazi greda zamijenjena novom zbog mehaničkog oštećenja.¹⁶ Prema načinu klesanja oba ulomka pripadaju istoj klesarskoj radionici.



Slika 4 Faze rekonstrukcije oltarne ograde¹⁷

Jakšić je uočio sličnost u klesarskim ornamentima iz okolnih crkvi na području Koljana i Biskupije kod Knina te shvatio da se radi o jednoj klesarskoj radionici koju je imenovao „Majstorom koljanskog pluteja“.¹⁸ Majstor koljanskog pluteja poznat je po svojoj razigranosti u klesanju ornamenta poput ptica, kuka, pleternih vrpca te izbjegavanju praznog prostora.¹⁹

¹⁴ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 118.

¹⁵ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 118.

¹⁶ Jurčević Ante, „Usporedba skulpture i arhitekture s lokaliteta Crkvina u Gornjim Koljanima i Crkvina u Biskupiji kod Knina“ str. 60.

¹⁷ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 116./117.

¹⁸ Jurčević Ante, „Usporedba skulpture i arhitekture s lokaliteta Crkvina u Gornjim Koljanima i Crkvina u Biskupiji kod Knina“ MHAS, Split 2009. str. 59.

¹⁹ Jurčević Ante, „Usporedba skulpture i arhitekture s lokaliteta Crkvina u Gornjim Koljanima i Crkvina u Biskupiji kod Knina“ MHAS, Split 2009. str. 59.

2 Pilastar oltarne ograde

Od šest pilastara pet ih je sačuvano gotovo u cijelosti.²⁰ Svi pilastri obuhvaćaju slične motive, radi se o isprepletenim kružnicama koje presijecaju troprute vrpce te takozvanim perez motivima. Sve pilastre osim jednog uokviruje motiv tordiranog užeta.

Lijevi pilastar oltarne ograde crkve sv. Marije u Koljanima rekonstruiran je samo s jednim manjim ulomkom koji je pronađen u Stanićevim iskopavanjima 1890-ih godina.²¹ Inventarni broj 3724 (zbirka srednjovjekovnih kamenih spomenika).

Drugi ulomak naknadno je pronađen te je služio kao ugrađena spolija u pragu južnih vrata kasnosrednjovjekovne crkve u Laktacu (slika 5.).²² N. Jakšić je opravdano pretpostavio da je tu riječ o ulomku koji pripada istom pilastru jer ima jednako koncipiran ornament kao manji ulomak pilastra iz Koljana.²³ Danas je ulomak pohranjen u depou Muzeja HAS s invertnim brojem 3648 (slika 6.).



Slika 5 ulomci dvaju pilastara ugrađeni u južna vrata crkve u Laktacu²⁴

²⁰ Jurčević Ante, „Usporedba skulpture i arhitekture s lokaliteta Crkvina u Gornjim Koljanima i Crkvina u Biskupiji kod Knina“ MHAS, Split 2009. str. 61.

²¹ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 104.

²² Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 54.

²³ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 106

²⁴ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 55.



Slika 6 Pilastar s betonskom rekonstrukcijom i ulomkom koji mu izvorno pripada (autor: Rina Dubravec)

Uokolo crkve u kojoj je pronađen nalazi se četrdesetak grobova u kojima su pokopani nekadašnji svećenici dragovičkog manastira.²⁵ Temelji kasnosrednjovjekovne crkvice i seosko groblje istraženi su pedesetih godina te su rezultati istraživanja objavljeni u dvije kampanje.²⁶

2.1 Vizualni pregled pilastra

Lice pilastra krase ornament sastavljen od devet autonomnih troprutih vrpca koje se međusobno isprepleću. Dvije se prepliću u sredini pilastra dok se tri prepliću s dvostrukim učvorenim kružnicama koje se nalaze na dnu i pri vrhu pilastra. Povezane su isprepletenim troprutim vrpcama koje ih sijeku dijagonalno, a počinju i završavaju u uglovima ornamentike. Tropruta vrpca ističe se od pozadine zbog koso zasječenih rubova te pliće isklesanih trokutastih presjeka. Ornamentirano polje uokvireno je dvjema tankim usporednim vrpcama između kojih je motiv tordiranog užeta. Može se primijetiti da je okvir bolje sačuvan na desnoj strani nego na lijevoj.



Slika 7 Pilastar s betonskom rekonstrukcijom (autor: Rina Dubravec)

²⁵ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 54.

²⁶ Milošević, Ante, „Gornja Cetina“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020., str. 54.

2.2 OPĆI PODACI O PILASTRU

	DUŽINA	VISINA	DEBLJINA
PILASTAR S BETONSKOM REKONSTRUKCIJOM	28.7 cm	103,5 cm	15 cm

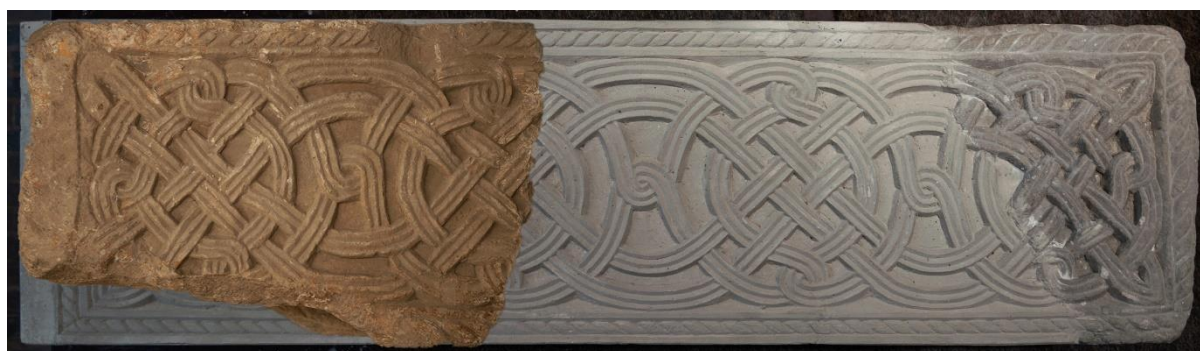
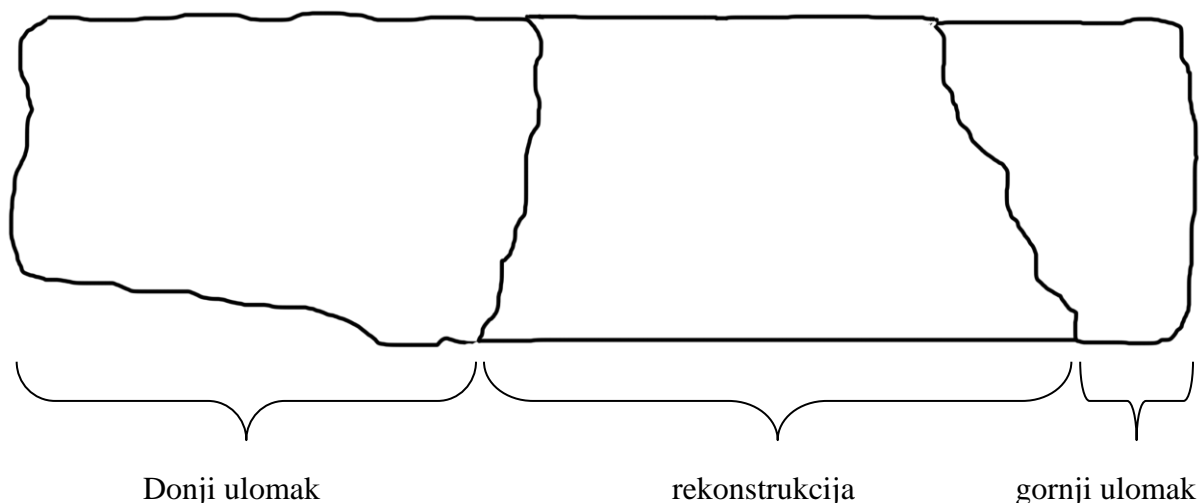
	DUŽINA	VISINA	DEBLJINA
GORNJI ULOMAK	28.7 cm	26 cm	15 cm

	DUŽINA	VISINA	DEBLJINA
DONJI ULOMAK	28 cm	45 cm	15 cm

3 PRIJEDLOG KONZERVATORSKO – RESTAURATORSKOG ZAHVATA

Ideja nove rekonstrukcije adekvatnijim materijalima je da se postojeći pilastar s betonskom rekonstrukcijom poveže s naknadno pronađenim originalnim ulomkom. Betonska rekonstrukcija se skraćuje za dimenziju donjeg originalnog ulomka koji se na to mjesto spaja trnovima od nehrđajućeg čelika. Ostatak betonske rekonstrukcije stanjuje se za 2 cm na licu i bočnim stranama te ostaje u ulozi konstrukcije na koju bi se nanio novi materijal umjetnog kamena. Potom bi se u novom materijalu klesala ornamentika da poveže oba ulomka. Na kraju bi se nova rekonstrukcija u umjetnom kamenu tonirala da se tonski približi prirodnoj boji originalnih ulomaka.

Grafički prikaz pilastra s originalnim ulomcima



Slika 8 Pilastar s betonskom rekonstrukcijom (grafički prikaz) (autor: Rina Dubravec)

3. ZATEČENO STANJE

3.1 Donji ulomak

Donji ulomak lijevog pilastra oltarne ograde crkve sv. Marije u Koljanima pronađen je kao spolija u pragu vrata srednjovjekovne crkve koja se nalazila nekoliko naselja dalje od svog izvornog položaja. Neko određeno vrijeme ulomak je bio jednim dijelom u zemlji i izložen atmosferilijama i zato se znatno razlikuje u boji od gornjeg ulomka. Cijeli ulomak prekriven je blago narančastom bojom te kalcitnim naslagama. Narančasti pigment je nastao zbog željeznih oksida koji su sastav kamena no zbog utjecaja atmosferilija korodirali su na kamenoj površini. Kako je bio uzidan u prag vrata na njemu nalazimo ostatke žbuke. Pohranjen je u depou Muzeja HAS-a već duži niz godina te osim navedenih naslaga prekriven je slojevima prašine i nečistoće po svojoj površini (slika 9.).



Slika 9 Originalni donji ulomak pilastra koji je naknadno pronađen (autor: Rina Dubravec)

3.2 Gornji ulomak pilastra s cementnom rekonstrukcijom

Na ulomku je već odrađena faza konzervatorsko restauratorskih zahvata šezdesetih godina u radionicama Muzeja HAS-a. Budući da se već 60 godina nalazi u muzejskim uvjetima čuvanja, očuvan je u stabilnoj atmosferi bez mikrobioloških utjecaja. Površina mu je izrazito sive boje što ukazuje na kalcitne naslage i prisustvo prašine. Također se zbog vidljive čađe na površini pretpostavlja da je u crkvi gdje je izvorno bio, izbio požar. Od mehaničkih oštećenja vidi se nekoliko mikro pukotina. S obzirom da je već šezdesetak godina u doticaju s betonom, zbog dobrih uvjeta u kojim se čuva, nema tragova štetnih topljivih soli no ima ostataka cementnog mlijeka (slika 10.).



Slika 10 Originalni gornji ulomak pilastra (autor: Rina Dubravec)

4 KONZERVATORSKO – RESTAURATORSKI ZAHVAT

4.1 Čišćenje donjeg ulomka

4.1.1 Čišćenje vodenom parom pod tlakom²⁷

Ulomak je pohranjen u depou Muzeja HAS-a već duži period i protokom vremena pojavile su se naslage nečistoće na površini kamena. Sivkasta boja koja je prekrila ulomak sadrži prašinu i mekše kalcitne naslage. Prva metoda je bila čišćenje vodenom parom pod tlakom te se pokazala kao djelotvoran način čišćenja (slika 11.). Četka kao dodatak uređaju za čišćenje vodenom parom pod tlakom olakšala je uklanjanju tvrdokornih naslaga na ulomku (slika 12.).



Slika 11 Čišćenje steamerom (autor: Rina Dubravec)



Slika 12 Razlika lijevo neočišćene strane s očišćenom desnom (autor: Rina Dubravec)

4.1.2 Čišćenje ultrazvučnom iglom

Ultrazvučna igla, uređaj poznat pod nazivom „kavitron“, koristi se u dentalnoj medicini za uklanjanje zubnog kamenca.²⁸ U konzervaciji se koristi za čišćenje nečistoća i kalcitnih naslaga s kamene površine. Ultrazvučna igla je pogodna za čišćenje u konzervaciji jer ne djeluje destruktivno, a učinkovita je kod uklanjanja suvišnog materijala.

²⁷ Uređaj poznat pod engl. nazivom *Steamer*

²⁸ © 2011 Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje

Sastoji se od elektronskog kućišta, spremnika za destiliranu vodu te igle. Na kućištu se nalaze regulatori za brzinu vibracije i protoka vode. Ultrazvučna igla radi na način da uslijed vibracija vrh igle udara o površinu određenom frekvencijom i na taj način se ljušti nečistoća, a mlaz vode koji izlazi iz igle ne dozvoljava da dođe do pregrijavanja alata i materije.²⁹

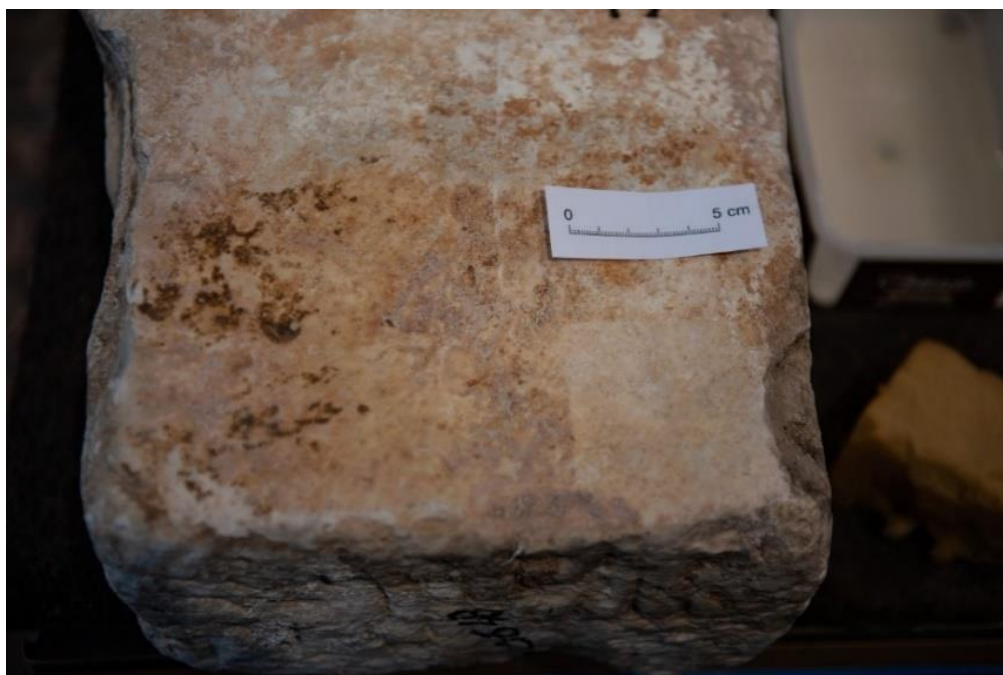


Slika 13 Čišćenje ulomka s ultrazvučnom iglom (autor: Mladen Matijaca)

Na donjem ulomku pilastra ultrazvučnom iglom *mectron micropiezo*³⁰ talijanskog proizvođača uklonjeni su ostatci žbuke te željezni oksidi koji su korodirali na površini kamena kao i ostale manje nečistoće (slika 13.). Ostatci žbuke prisutni su još od montiranja ulomka u prag vrata kasnosrednjovjekovne crkve. Kako kamen u svom sastavu sadrži i čestice željeza utjecaj atmosferilija dovodi do njihovog oksidiranja što rezultira crvenkastom bojom kao što je slučaj s ovim ulomkom. Napravljena je proba na ulomku od 5 x 5 cm (slika 14.), nakon što se pokazala kao djelotvorna metoda očišćen je cijeli ulomak što prikazuju fotografije prije i poslije čišćenja (slike 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27., 28.)

²⁹ Donelli, Ivo i Hrvoje Malinar. „Konzervacija i restauracija kamena“, Umjetnička akademija, Split 2015. str. 126.

³⁰ Mectron micropiezo <https://dental.mectron.com/products/ultrasound/units/micropiezo/>



Slika 14 Sonda očiščena ultrazvučnom iglom (autor: Rina Dubravec)

Neke tvrdokornije naslage se nisu mogle ukloniti samo s ultrazvučnom iglom pa ih je bilo potrebno omekšati s blazinicama natopljenim alkoholnim octom zatim ostrugati kirurškim skalpelom (slike 15. i 16.)



Slika 15 Alkoholni ocat (autor: Rina Dubravec)



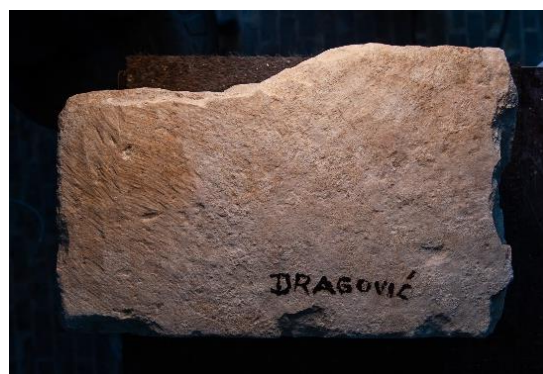
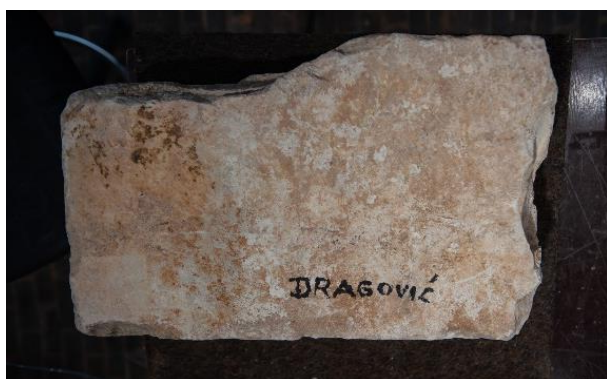
Slika 16 Čišćenje alkoholnim octom (autor: Rina Dubravec)

PRIJE

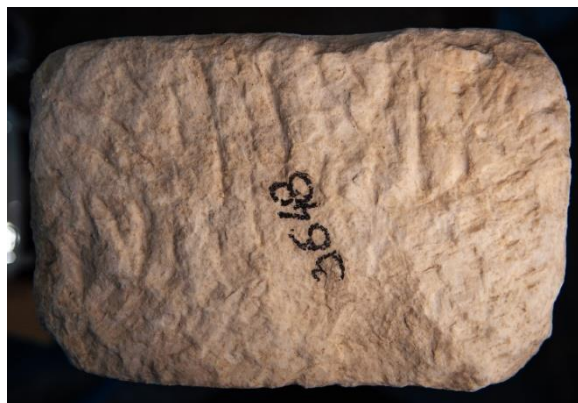
POSLIJE



Slika 17 i Slika 18 Lice ulomka (autor: Rina Dubravec)



Slika 19 i Slika 20 Poledina ulomka (autor: Rina Dubravec)



Slika 21 i Slika 22 Donja ploha ulomka (autor: Rina Dubravec)

PRIJE



POSLIJE



Slika 23 i Slika 24 Gornja ploha ulomka (autor: Rina Dubravec)



Slika 25 i Slika 26 Unutarnja bočna ploha ulomka (autor: Rina Dubravec)



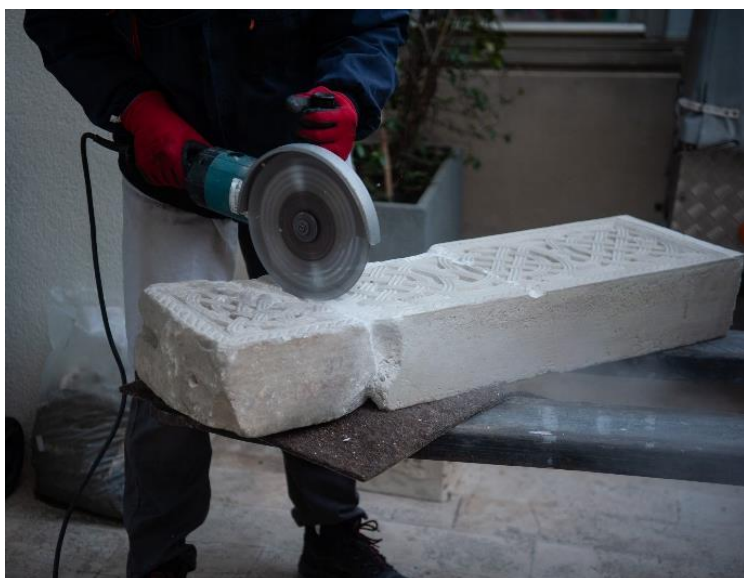
Slika 27 i Slika 28 Vanjska bočna ploha ulomka (autor: Rina Dubravec)

4.2 Demontiranje betonske rekonstrukcije

Prijašnja rekonstrukcija je izrađena u Portland cementu što se ne smatra idealnim materijalom. Cement je sam po sebi štetan materijal za kamen zbog svog sastava u kojem se nalaze topljive soli i gips, ali nakon dužeg vremenskog perioda kao što je u ovom slučaju nova šteta od njega ne može nastati. Topljive soli i gips davno su se kapilarnim putem preselili na originalni ulomak pilastra. S obzirom da je pilastar pohranjen u muzeju u

uvjetima koji nisu potakli aktiviranje štetnih soli te njihovo daljnje razaranje kamena betonsku rekonstrukciju neće biti potrebno ukloniti u potpunosti.

Betonska rekonstrukcija se skratila za visinu donjeg originalnog ulomka koji će se montirati na to mjesto, a licu i bočnim stranama stare rekonstrukcije uklonio se sloj debljine 2 cm (slike 29., 30., 31.). Na površini betonske rekonstrukcije predviđene za stanjivanje prvo smo kutnom brusilicom napravili kanale dubine od 2 cm te potom dljetom i macom odbili višak betona. Jezgra betonske rekonstrukcije koja je ostala nakon stanjivanja ostat će kao konstrukcija na koju će se trnovima spojiti donji originalni ulomak i na nju će se naliti novi materijal od umjetnog kamena.



Slika 29 i Slika 30 Pilanje stare betonske rekonstrukcije (autor: Zoran Boban i Rina Dubravec)



Slika 31 Uklanjanje sloja debljine 2 cm s stare rekonstrukcije (autor: Zoran Boban)

Betonska jezgra je armirana željeznim trnovima koje smo vidjeli nakon što smo presjekli staru rekonstrukciju (slika 32.). Željezni trnovi su unutar rekonstrukcije još od šezdesetih godina kada je pilastar rekonstruiran, no nema nikakvih naznaka o povećanju volumena zbog korodiranja te je cijela stara rekonstrukcija čvrsta i stabilna. Općenito u unutrašnjim uvjetima željezo je u betonu izrazito stabilno za razliku od prirodnog kamena koji propušta vlagu i na taj način omogućava koroziju i posljedično volumnu ekspanziju. U razgovoru s konzervatorima – restauratorima kamena Muzeja HAS - a, s obzirom na ovu činjenicu zaključili smo da nema potrebe za vađenjem starih željeznih trnova.



Slika 32 Presjek betonske rekonstrukcije (autor: Rina Dubravec)

4.3 Reintegracija novog ulomka

Nakon što je uklonjen dio materijala stare betonske rekonstrukcije potrebno je ukomponirati originalni ulomak na mjesto kojem izvorno pripada (slika 33.).



Slika 33 Priprema prije spajanja ulomka s rekonstrukcijom (autor: Rina Dubravec)

Prije samog spajanja donjeg originalnog ulomka uslijedilo je popunjavanje postojećih šupljina kako ne bi došlo do pucanja ili napuknuća prilikom novog bušenja rupa za čelične trnove. Šupljine smo popunili epoksidnom smolom³¹ s dodatkom kamenog brašna kako bi smjesu umjetnog kamena učinilo još čvršćim i sličnijom samom kamenu (slika 34.). Epoksidnu smolu izabrali smo kao jedno od najčvršćih i najdugovječnijih vezivnih materijala dostupnih na tržištu.

³¹ Epoksidne smole su kemijski inertni polimeri s najmanje dvije epoksidne skupine koji se povezivanjem lančastih molekula mogu prevesti u visokomolekulske polimerne materijale.



Slika 34 Popunjavanje prijašnjih rupa (autor: Mladen Matijaca)



Slika 35 Epoksidna smola (autor: Rina Dubravec)



Slika 36 Kameno brašno (autor: Rina Dubravec)

Epoksidna smola se sastoji od dvije komponente, smole te katalizatora. Omjer smole i učvršćivača jest 100 : 28. Za popunjavanje šupljina koristili smo 50 grama smole proizvođača *Remmers* komercijalnog naziva *IR Epoxy 100* i 14 grama katalizatora na što smo dodali 120 grama kamenog brašna. Koristili smo kameno brašno marke *White Rock Carb* granulacije 100 PA.

Epoksidna smola u potpunosti se stvrdne nakon 24 sata, potom slijedi bušenje novih šupljina potrebnih za spajanje ulomka s betonskom rekonstrukcijom. Prije bušenja potrebno je označiti i precizno izmjeriti mjesta na kojima će se nalaziti nove šupljine. Za bušenje rupa koristili smo svrdla debljine 7 mm i 9 mm te trnove od 6 mm i 8 mm prokrom oznake A4 316 otporne na koroziju, a ne oznake A2 304 koji u doticaju sa atmosferskim utjecajima te doticajima sa drugim korozivnim materijalima korodira.



Slika 37 Svrkla (autor: Rina Dubravec)



Slika 38 Bušenje novih rupa (autor: Mladen Matijaca)

Nakon bušenja slijedi faza spajanja donjeg originalnog ulomka i betonske rekonstrukcije s prokrom trnovima. U konzervaciji - restauraciji metalne elemente u kamenim spomenicima zamjenjuje nehrđajući čelik, koji ima ista fizikalna svojstva kao željezo, ali su mu kemijska svojstva puno bolja.³² Dobra fizikalna i kemijska svojstva čine nehrđajući čelik kao osnovni materijal u armaturi kamenih spomenika. Njegova primjena u konzervaciji i restauraciji kamenih spomenika trenutno je najbolje i najučinkovitije rješenje za strukturnu stabilnost, zadržavanje izvornog izgleda i optimalno pozicioniranje spomenika, kao i sprječavanje daljnjeg razaranja kamena.³³

Ulomci su isprobani na suho kako bi sa sigurnošću dokazali da se rupe za spajanje poklapaju. Spajanje ulomka s cementnom jezgrom koristili smo epoksidno dvokomponentno ljepilo marke *Tenax* za kamen koje smo nanosili na prokromske trnove prije umetanja u izbušene rupe (slike 40, 41, 42.). Nakon umetanja trnova ljepilo smo točkasto nanijeli i na površine ulomka i cementne konstrukcije te ih spojili. Ljepilo daje dodatnu čvrstoću i povezanost na čitavoj konstrukciji.



Slika 39 Označavanje olovkom predviđeno mjesto za bušenje novih rupa (autor: Mladen Matijaca)

³² Balić, J. i Bizjak, S. (2021). „Installation of stainless metal reinforcements in stone cultural monuments“ str. 1. <https://hrcak.srce.hr/clanak/378368>

³³ Balić, J. i Bizjak, S. (2021). „Installation of stainless metal reinforcements in stone cultural monuments“ str. 2. <https://hrcak.srce.hr/clanak/378368>



*Slika 40 Epoksidno dvokomponentno ljepilo
(autor: Rina Dubravec)*



*Slika 41 Miješanje komponenata ljepila
(autor: Mladen Matijaca)*



Slika 42 Oblaganje prokromske šipke u ljepilo (autor: Mladen Matijaca)

Nakon spajanja rekonstrukcije i ulomka potrebno ih je fiksirati stegama i trakom s natezačem kako bi za vrijeme stvrdnjavanja ljepila konstrukcija zadržala ulomke onako kako su prvotno postavljeni (slike 43. i 44.).



Slika 43 i Slika 44., Fiksiranje pilastra s stegama i trakom s natezačem (autor: Rina Dubravec)



4.4 Priprema površine prije nanošenja novog materijala

Prije lijevanja novog materijala na cementnu rekonstrukciju potrebno je površinu očistiti od prašine te je impregnirati. U ovom slučaju odlučili smo se za *Sika Latex* (slika 45.). *Sika Latex* je sredstvo koje poboljšava prijanjanje novog materijala za stari. Miješa se s vodom u omjeru 1 : 5.



Slika 45 Sika Latex (autor: Rina Dubravec)



Slika 46 Premazivanje površine Sika Latexom (autor: Rina Dubravec)

Dok je sve metalne dijelove koji izviru iz rekonstrukcije potrebno premazati inhibitorom za koroziju³⁴. To je kemijska tvar koja smanjuje brzinu korodiranja (slika 47.).



Slika 47 Inhibitor za koroziju (autor: Rina Dubravec)

Pilastar se s plutejem oltarne ograde spaja na princip *utor i pero*³⁵. Kako se zbog stanjivanja lica pilastra za 2 cm izgubio i vanjski dio utora, da bi se izradio novi od umjetnog kamena potrebno mu je prije napraviti konstrukciju. Konstrukcija od prokromskih šipki debljine 3 mm je zalijepljena poliesterskim ljepilom (slika 51.). Na originalnom ulomku izbušena je udubina od par milimetara da pridržava prokromsku konstrukciju. Da bi umjetni kamen bolje prionuo za konstrukciju nadržavali smo je s poliesterskim ljepilom (slika 48).

³⁴ Koristili smo inhibitor za koroziju proizvođača *Ferrosan*

³⁵ Spoj kojemu su na sljubnicama obaju elemenata izrađeni utori u koje je umetnut spojni element pero, © 2011 Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje,



Slika 48, Izbušena udubina u koju će se lijepiti prokromska konstrukcija (autor: Rina Dubravec)



Slika 49 i Slika 50 Poliestersko lijepilo (autor: Rina Dubravec)



Slika 51 Prokromska rekonstrukcija (autor: Rina Dubravec)

4.5 Izrada nove rekonstrukcije

Pilastar je spreman za nanošenje novog materijala (slika 52.).



Slika 52 Pilastar spreman za nanošenje novog materijala (autor: Rina Dubravec)

Za novu rekonstrukciju korištena je smjesa umjetnog kamena trgovačkog naziva *Acrystal*, francuskog proizvođača.³⁶ Smjesa umjetnog kamena se sastoji od dvije komponente *Acrystal Prima* (tekućina) i *Crystal Basic* (agregat) koji se miješao u omjeru 1 : 2,5 kg. *Acrystal* je odličan materijal za korištenje u izradi rekonstrukcija kamena radi svojih tehničkih svojstava, a završni izgled se može približiti teksturi kamena dodavanjem punila kao što je kalcitno brašno u različitim frakcijama agregata. Punilo dodajemo u omjeru 1 : 3 mješavini *Crystal Basic* materijala. Površinski obrađen tradicionalnim klesarskim alatima ponaša se slično izvornom vapnencu.

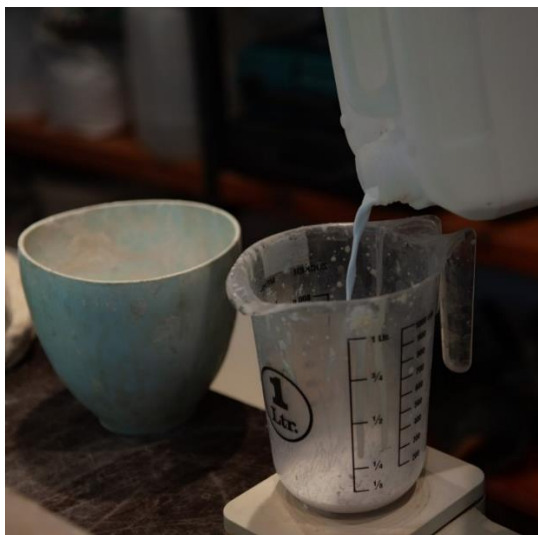
Prije nego što se mješavina pripremi, treba napraviti kalup u koju ćemo je lijevati, jer se ona relativno brzo stvrdnjava. Kalupe smo izradili od stirodura kojeg smo zabrtvili plastelinom (slika 53).

³⁶ *Acrystal* <https://dipauto.hr/kategorija-proizvoda/acrystal/> (datum pristupa: 9.9.2022.)



Slika 53 Kalup za lijevanje nove rekonstrukcije (autor: Rina Dubravec)

Acrystal Basic smo pomiješali s kamenim agregatom kamenoloma *Siverić* koji mu daje teksturu sličniju vapnencu. *Acrystalnu* tekućinu *Primu* pomiješali smo s *Acrystalnim* prahom *Basic* u omjeru 1 : 3 tj. 150 g : 600 g zajedno s 200 g agregata (slike 53. i 54.). Zatim smo u fiksirani kalup odlili smjesu. I tako ponovili na svakoj plohi nakon što se prijašnja osušila (slike 56., 57., 58., 59., 60., 61., 62., 63.).



Slika 54 i Slika 55 Acrystalna tekućina Prima i Acrystalni prah Basic (autor: Rina Dubravec)



Slika 56 i Slika 57 Lijevanje Acrytalne smjese (autor: Mladen Matijaca)



Slika 58 Osušena Acrytalna smjesa na unutarnjoj bočnoj strani pilastra (autor: Rina Dubravec)



Slika 59 Lijevanje Acrystone smjese na vanjskoj bočnoj strani pilastra (autor: Rina Dubravec)



Slika 60 Osušena Acrystone smjesa na vanjskoj bočnoj strani pilastra (autor: Rina Dubravec)



Slika 61 Popunjeni spojevi betonske rekonstrukcije s originalnim ulomcima s Acrystone smjesom (autor: Rina Dubravec)



Slika 62 Lijevanje Acrytalne smjese na lice pilastra (autor: Rina Dubravec)



Slika 63 Osušena Acrytalna smjesa na licu pilastra (autor: Rina Dubravec)

4.6 Klesanje

Prije klesanja na pilastru smo isti ornament isklesali na kamenoj ploči koju smo prethodno poravnali klesarskim alatima (slike 64. i 65.).



Slika 64 i Slika 65 Klesanje ornamenta na kamenoj ploči (autor: Rina Dubravec)

Prije klesanja *Acrystalne* rekonstrukcije potrebno je obrusiti površinu da bi bila u ravnini s originalnim uloncima. Brusili smo s kutnom brusilicom te brusnim papirom granulacije 220 (slika 66.).



Slika 66 Ravnanje površine Acrystala brusilicom (autor: Zoran Boban)

Nakon što je površina spremna za klesanje potrebno je prenijeti crtež ornamenta. Prethodno sam precrtala ornament sa prijašnje cementne rekonstrukcije na paus papir koji će trebati uz malo korekcija prepraviti da bi se savršeno spojio s oba originalna ulomka (slika 67.).



Slika 67 Prenošnje crteža ornamentike na novu rekonstrukciju (autor: Rina Dubravec)

Crtež ornamentata smo prenijeli na rekonstrukciju na način da smo na njega zalijepili indigo papir, a preko njega ucrtavali na pausu već postojeći crtež kako bi se preslikao na površinu rekonstrukcije (slika 68.).



Slika 68 Crtež ornamentike na Acrytalnoj rekonsrukiji (autor: Rina Dubravec)

Usljedilo je klesanje ornamenta na rekonstrukciji, tradicionalnim klesarskim alatima poput raznih dlijeta i mace (slike 69., 70.).

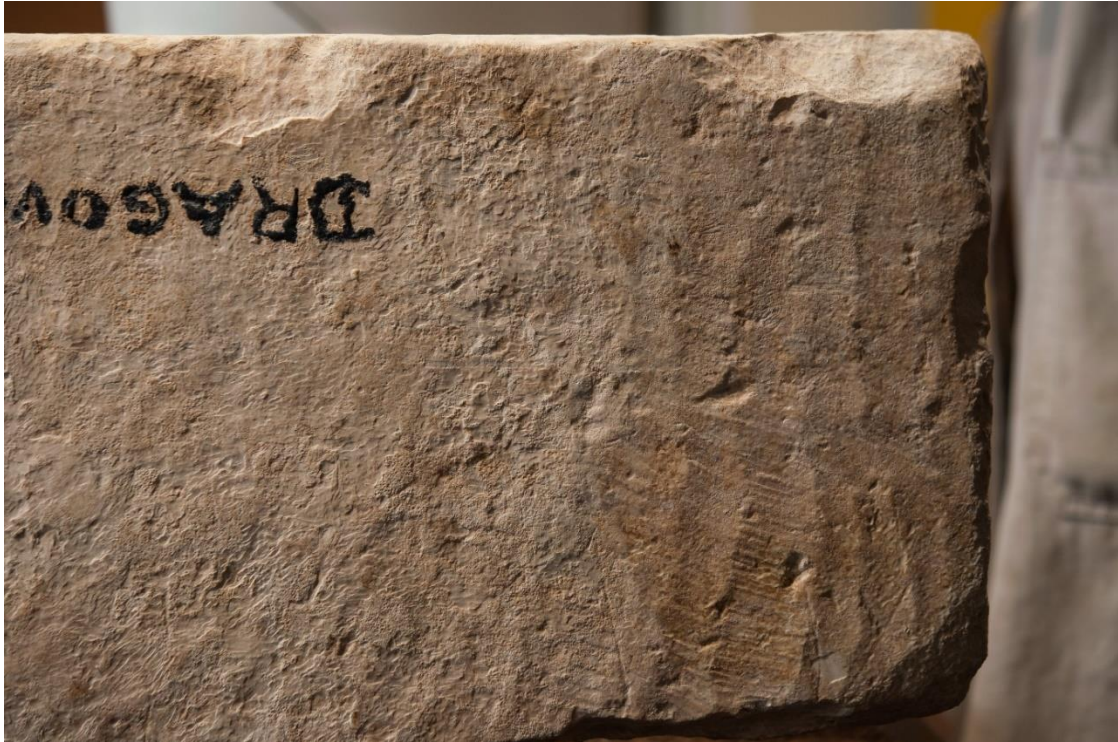


Slika 69 i Slika 70 Klesanje ornamenta na Acrytalnoj rekonstrukciji (autor: Rina Dubravec i Zoran Boban)



Slika 71 Isklesena rekonstrukcija (autor: Rina Dubravec)

Nakon isklesanog ornamenta treba obraditi ostale plohe rekonstrukcije imitirajući rukopis dlijeta te smjer klesanja na originalima (slike 72. i 73.).



Slika 72 i Slika 73 Vidljivi tragovi dlijeta na originalnim ulomcima (autor: Rina Dubravec)





Slika 74 Prikaz vanjske bočne i stražnje stane rekonstrukcije prije klesanja (autor: Rina Dubravec)



Slika 75 Prikaz vanjske bočne i stražnje strane nakon klesanja (autor: Rina Dubravec)



Slika 76 Prikaz unutarnje bočne strane prije klesanja (autor: Rina Dubravec)



Slika 77 Prikaz unutarnje bočne strane poslije klesanja (autor: Rina Dubravec)

4.7 Čišćenje površine suhim abrazivnim sredstvom pod tlakom

Gornjem ulomku nismo uspjeli očistiti kalcitne naslage s *steamerom*, jer je obložen tvrdokornim naslagama čađe koje nisu topljive u vodi. Potom smo prešli na postupak pjeskarenja (slika 78.). Pjeskarenje je postupak uklanjanja tvrdokornijih nečistoća koje nisu topive u vodi. Gornji originalni ulomak očistili smo mikropjeskarnikom³⁷ s česticama Aluminijskog oksida, Al_2O_3 . Tvrdoća mu je po Mohsu 9. Zamjena je za kvarcni pijesak, SiO_2 . soda lukavac.³⁸



Slika 78 Čišćenje površine suhim abrazivom pod tlakom (autor: Mladen Matijaca)

³⁷ Mikropjeskarenje - uređaj za pjeskarenje se sastoji od kompresora, spremnika za abraziv i mlaznice. Postoji suho, mokro i mikro pjeskarenje. Stupanj abrazije ovisi o nekoliko čimbenika: tvrdoća abraziva, veličina i oblik čestica, tlak zraka, udaljenost i kut mlaza. Abrazivi koji se koriste za pjeskarenje: aluminijski oksid Al_2O_3 , sicilijev karbid SiC , stakleni abraziv, mljevena ljuska oraha, kukuruzni abraziv, suhi led CO_2 . Izvor: Donelli, Ivo i Hrvoje Malinar. „Konzervacija i restauracija kamena“, Umjetnička akademija, Split 2015.str. 129,130.

³⁸ Donelli, Ivo i Hrvoje Malinar. „Konzervacija i restauracija kamena“, Umjetnička akademija, Split 2015.str. 122.



Slika 79 Pilastar nakon čišćenja suhim abrazivom pod tlakom (autor: Rina Dubravec)



Slika 80 Prikaz gornjeg originalnog ulomka nakon čišćenja suhim abrazivom pod tlakom (autor: Rina Dubravec)

4.8 Retuš spoja izvornika s rekonstrukcijom

Kako lijevanjem *Acrystala* nije moguće dobiti savršen spoj rekonstrukcije s ulomcima nakon klesanja slijedi faza retuširanja. Retuširanje je u ovom slučaju bilo nadopunjavanje materijala na mjestima gdje nedostaje. Koristili smo istu *Acrystalnu* smjesu samo u omjerima 3 : 1 kako bi bila gušća i odmah spremna za oblikovanje finim špatulama (slika 81.).



Slika 81 Mješanje Acrystalne smjese (autor: Zoran Boban)

Prethodno sam krep trakom označila i ostala mjesta gdje je došlo do odlamanja prilikom klesanja tako da i njih popunim istom smjesom *Acrystala* (slika 82.).



Slika 82 Nadopunjavanje materijala Acrystalnom smjesom na mjestima gdje nedostaje (autor: Zoran Boban)



Slika 83 i Slika 84 Prikaz spoja donjeg originalnog ulomka s rekonstrukcijom prije i poslije nadopunjavanja Acrystalnom smjesom (autor: Rina Dubravec)



Slika 85 i Slika 86 Prikaz spoja gornjeg originalnog ulomka s rekonstrukcijom prije i poslije nadopunjavanja Acrystalnom smjesom (autor: Rina Dubravec)

4.9 Toniranje

Kako su ulomci različitih tonova, donji ulomak je prekriven blago narančastim tonovima dok je gornji ulomak potpuno bijel. Da bi na kraju cijeli pilastar izgledao kao cjelina potrebno mu je rekonstrukciju približiti tonovima originala.



Slika 87 Rekonstrukcija spremna za toniranje (autor: Rina Dubravec)

Za toniranje rekonstrukcije koristili smo pigmente s otopinom SN veze pomiješane s vodom (slika 88.). Pronalaženje tona sličnijeg originalu oslikavali smo na *Acrystalnom* odljevu (slika 89.).



Slika 88 Pigmenti (autor: Rina Dubravec)



Slika 89 Pronalaženje što sličnijeg tona originalu na Acrystalnom odljevu (autor: Rina Dubravec)

Nakon pronalaska željene boje slijedi oslikavanje *Acrystalne* rekonstrukcije pilastra (slika 90.).



Slika 90 Toniranje Acrystalne rekonstrukcije (autor: Zoran Boban)

Da bi rekonstrukcija estetski sjedinila oba ulomka narančasti pigment smo postupno ublažili te prijelaz učinili što suptilnijim (slika 91.).



Slika 91 Finalni izgled prednje strane pilastra (autor: Rina Dubravec)



Slika 92 Detalj spoja donjeg originalnog ulomka s rekonstrukcijom (autor: Rina Dubravec)



Slika 93 Detalj spoja gornjeg originalnog ulomka s rekonstrukcijom (autor: Rina Dubravec)



Slika 94 Finalni izgled stražnje strane pilastra (autor: Rina Dubravec)



Slika 95 Restaurirani lijevi pilastar ukomponiran u cjelinu s oltarnom ogradom kojoj pripada (označen na fotografiji) (autor: Rina Dubravec i Mladen Matijaca)



Slika 96 Finalni izgled pilastra (autor: Rina Dubravec i Mladen Matijaca)

5 Zaključak

Kroz ovaj rad došli smo do saznanja da su klimatski uvjeti jedni od glavnih čimbenika za očuvanje umjetnina. Dva ulomka od istog pilastra bili su izloženi različitim klimatskim utjecajima što je rezultiralo i različitim onečišćenjima, zato im je boja bila potpuno drukčija. Ulomak koji je u doticaju s betonskom rekonstrukcijom i željeznim trnovima još od 60-ih godina u stabilnom je stanju zahvaljujući uvjetima čuvanja u Muzeju. Utjecaj atmosferilija ili vlage vjerojatno bi potakli aktiviranje štetnih soli koje sadrži cement, a potom i korodiranje željeznih trnova što može uzrokovati pucanje kamena.

Prijašnja rekonstrukcija na pilastru ukazuje nam na postupke koji danas više nisu prihvatljivi u konzervaciji – restauraciji. Radi se o materijalima koji u sebi sadrže štetna svojstva. Danas smo zahvalni jer imamo puno materijala koji su laboratorijski ispitani i provjereni. Ovo nam daje sigurnost i garanciju pri korištenju tih materijala jer se zna da neće štetno djelovati na umjetninu.

Prijašnja rekonstrukcije je jako vješto i geometrijski pravilno izvedena, no možda su pak te oštre linije previše dominantne naspram originala. Novom rekonstrukcijom u umjetnom materijalu pratila sam „razigrani“ stil klesanja kao što je u originalu da bi oku bilo prirodnije.

6 Dodaci

6.1 Popis slika

Slika 1 Položaj lokaliteta srednjovjekovnog sela Prhova na topografskoj karti prikazan strelicom.....	1
Slika 2 br. 3 prikazuje lokalitet Crkvina crkve u Koljanima.....	2
Slika 3 tlocrt srednjovjekovne	
Slika 4 Faze rekonstrukcije oltarne ograde	3
Slika 5 ulomci dvaju pilastara ugrađeni u južna vrata crkve u Laktacu	4
Slika 6 Pilastar s betonskom rekonstrukcijom i ulomkom koji mu izvorno pripada	5
Slika 7 Pilastar s betonskom rekonstrukcijom	5
Slika 8 Pilastar s betonskom rekonstrukcijom (grafički prikaz)	7
Slika 9 Originalni donji ulomak pilastra koji je naknadno pronađen	8
Slika 10 Originalni gornji ulomak pilastra.....	9
Slika 11 Čišćenje steamerom	
Slika 12 Razlika lijevo neočišćene strane s očišćenom desnom	10
Slika 13 Čišćenje ulomka s ultrazvučnom iglom.....	11
Slika 14 Sonda očišćena ultrazvučnom iglom	12
Slika 15 Alkoholni ocat	
Slika 16 Čišćenje alkoholnim octom.....	12
Slika 17 i Slika 18 Lice ulomka	13
Slika 19 i Slika 20 Poledina ulomka	13
Slika 21 i Slika 22 Donja ploha ulomka	13
Slika 23 i Slika 24 Gornja ploha ulomka	14
Slika 25 i Slika 26 Unutarnja bočna ploha ulomka.....	14
Slika 27 i Slika 28 Vanjska bočna ploha ulomka	14
Slika 29 i Slika 30 Pilanje stare betonske rekonstrukcije	15
Slika 31 Uklanjanje sloja debljine 2 cm s stare rekonstrukcije	15
Slika 32 Presjek betonske rekonstrukcije	16
Slika 33 Priprema prije spajanja ulomka s rekonstrukcijom	17
Slika 34 Popunjavanje prijašnjih rupa	18
Slika 35 Epoksidna smola	
Slika 36 Kameno brašno	18
Slika 37 Svrkla	
Slika 38 Bušenje novih rupa.....	19
Slika 39 Označavanje olovkom predviđeno mjesto za bušenje novih rupa.....	19
Slika 40 Epoksidno dvokomponentno ljepilo	
Slika 41 Miješanje komponenata ljepila.....	20
Slika 42 Oblaganje prokromske šipke u ljepilo	20
Slika 43 i Slika 44., Fiksiranje pilastra s stegama i trakom s natezačem.....	21
Slika 45 Sika Latex	22
Slika 46 Premazivanje površine Sika Latexom	22
Slika 47 Inhibitor za koroziju	23
Slika 48, Izbušena udubina u koju će se lijepiti prokromska konstrukcija.....	24
Slika 49 i Slika 50 Poliestersko ljepilo	24
Slika 51 Prokromska rekonstrukcija	24
Slika 52 Pilastar spreman za nanošenje novog materijala	25

Slika 53 Kalup za lijevanje nove rekonstrukcije.....	26
Slika 54 i Slika 55 Acrytalna tekućina Prima i Acrytalni prah Basic.....	26
Slika 56 i Slika 57 Lijevanje Acrytalne smjese.....	27
Slika 58 Osušena Acrytalna smjesa na unutarnjoj bočnoj strani pilastra.....	27
Slika 59 Lijevanje Acrytalne smjese na vanjskoj bočnoj strani pilastra	28
Slika 60 Osušena Acrystakna smjesa na vanjskoj bočnoj strani pilastra.....	28
Slika 61 Popunjeni spojevi betonske rekonstrukcije s originalnim ulomcima s Acrytalnom smjesom	28
Slika 62 Lijevanje Acrytalne smjese na lice pilastra.....	29
Slika 63 Osušena Acrytalna smjesa na licu pilastra	29
Slika 64 i Slika 65 Klesanje ornamenta na kamenoj ploči.....	30
Slika 66 Ravnanje površine Acrytala brusilicom	30
Slika 67 Prenošnje crteža ornamentike na novu rekonstrukciju	31
Slika 68 Crtež ornamentike na Acrytalnoj rekonstrukciji	31
Slika 69 i Slika 70 Klesanje ornamentata na Acrytalnoj rekonstrukciji.....	32
Slika 71 Isklesena rekonstrukcija.....	32
Slika 72 i Slika 73 Vidljivi tragovi dljeteta na originalnim ulomcima.....	33
Slika 74 Prikaz vanjske bočne i stražnje stane rekonstrukcije prije klesanja	34
Slika 75 Prikaz vanjske bočne i stražnje strane nakon klesanja	34
Slika 76 Prikaz unutarnje bočne strane prije klesanja	35
Slika 77 Prikaz unutarnje bočne strane poslije klesanja	35
Slika 78 Čišćenje površine suhim abrazivom pod tlakom	36
Slika 79 Pilastar nakon čišćenja suhim abrazivom pod tlakom	37
Slika 80 Prikaz gornjeg originalnog ulomka nakon čišćenja suhim abrazivom pod tlakom ..	37
Slika 81 Mješanje Acrytalne smjese	38
Slika 82 Nadopunjavanje materijala Acrytalnom smjesom na mjestima gdje nedostaje.....	38
Slika 83 i Slika 84 Prikaz spoja donjeg originarnog ulomka s rekonstrukcijom prije i poslije nadopunjavanja Acrytalnom smjesom	39
Slika 85 i Slika 86 Prikaz spoja gornjeg originalnog ulomka s rekonstrukcijom prije i poslije nadopunjavanja Acrytalnom smjesom	39
Slika 87 Rekonstrukcija spremna za toniranje.....	40
Slika 88 Pigmenti.....	40
Slika 89 Pronalaženje što sličnijeg tona originalu na Acrytalnom odljevu.....	41
Slika 90 Toniranje Acrytalne rekonstrukcije.....	41
Slika 91 Finalni izgled prednje strane pilastra.....	42
Slika 92 Detalj spoja donjeg originalnog ulomka s rekonstrukcijom	42
Slika 93 Detalj spoja gornjeg originalnog ulomka s rekonstrukcijom.....	43
Slika 94 Finalni izgled stražnje strane pilastra	43
Slika 95 Restaurirani lijevi pilastar ukomponiran u cjelinu s oltarnom ogradom kojoj pripada	44
Slika 96 Finalni izgled pilastra	44

6.2 Popis literature

- Burić, Tonči, „Predromaničke oltarne ograde - vijek uporabe i sekundarna namjena“, MHAS, Split 1997.
- Donelli, Ivo i Hrvoje Malinar. „Konzervacija i restauracija kamena“, Umjetnička akademija, Split 2015.
- Gunjača, Stjepan, „Muzej hrvatskih starina od oslobođenja do danas“, MHAS, Split 1952.
- Jakšić, Nikola, „Klesarstvo u službi evangelizacije“, MHAS, Split 2015.
- Jurčević, Ante, „Arhitektura i skulptura s lokaliteta Crkvina u biskupiji kod Knina“, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2016.
- Jurčević Ante, „Usporedba skulpture i arhitekture s lokaliteta Crkvina u Gornjim Koljanima i Crkvina u Biskupiji kod Knina“ MHAS, Split 2009.
- Marasović Tomislav, „*Dalmatia Predromanica*“ Ranosrednjovjekovno graditeljstvo u Damaciji; 1. Rasprava, Biblioteka knjiga mediterana, Split- Zagreb, 2008.
- Milošević, Ante, „*Gornja Cetina*“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split 2020.
- Milošević, Ante, „Vodič po Muzeju Cetinske krajine“, Muzej Cetinske krajine Sinj, Sinj 1997.
- Milošević, Ante, „Vrlika – starohrvatska župa Vrh Rika“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika Split, Split 1997.

Web izvori

- Acrystal <https://dipauto.hr/kategorija-proizvoda/acrystal/>
- Balić, J. i Bizjak, S. (2021). „*Installation of stainless metal reinforcements in stone cultural monuments*“ <https://hrcak.srce.hr/clanak/378368>
- GRAĐEVINAR 60 (2008) 5 <http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-60-2008-05-06.pdf>
- Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje <http://ihjj.hr/>
- Mectron micropiezo <https://dental.mectron.com/products/ultrasound/units/micropiezo/>