

a) Konzervatorsko - restauratorski zahvat na polikromiranim i pozlaćenim okvirima kanonskih tablica iz župne Crkve uzašašća Gospodinova u Pakoštanima b) Boje za retuš na bazi Aquazola 500

Drlje, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:175:523400>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-22**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Arts Academy](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU
UMJETNIČKA AKADEMIJA

NIKOLINA DRLJE

TEMA A: KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI ZAHVAT
NA POLIKROMIRANIM I POZLAĆENIM OKVIRIMA
KANONSKIH TABLICA IZ ŽUPNE CRKVE UZAŠAŠĆA
GOSPODINOVA U PAKOŠTANIMA

TEMA B: BOJE ZA RETUŠ NA BAZI AQUAZOLA 500

MAGISTARSKI RAD

SPLIT, 2019.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
UMJETNIČKA AKADEMIJA
LIKOVNI ODJEL

TEMA A: KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI ZAHVAT
NA POLIKROMIRANIM I POZLAĆENIM OKVIRIMA
KANONSKIH TABLICA IZ ŽUPNE CRKVE UZAŠAŠĆA
GOSPODINOVA U PAKOŠTANIMA

TEMA B: BOJE ZA RETUŠ NA BAZI AQUAZOLA 500

MAGISTARSKI RAD

NAZIV ODSJEKA: ODSJEK ZA KONZERVACIJU – RESTAURACIJU

Naziv studija: Konzervacija – restauracija štafelajnih slika i polikromiranog drva

Studentica: Nikolina Drlje

Mentorica: Larisa Aranza, izv. prof. art

SPLIT, rujan, 2019.

Nikolina Drlje

Ime i prezime studenta/ice

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je magistarski rad; KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI ZAHVAT NA POLIKROMIRANIM I POZLAĆENIM OKVIRIMA KANONSKIH TABLICA IZ ŽUPNE CRKVE UZAŠAŠĆA GOSPODINOVA U PAKOŠTANIMA I BOJE ZA RETUŠ NA BAZI AQUAZOLA 500 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, _____

Sveučilište u Splitu
Umjetnička akademija u Splitu
Odjel: Likovni odjel
Odsjek: Konzervacija – restauracija

Magistarski rad

**TEMA A: KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI ZAHVAT NA
POLIKROMIRANIM I POZLAĆENIM OKVIRIMA KANONSKIH TABLICA IZ
ŽUPNE CRKVE UZAŠAŠĆA GOSPODINOVA U PAKOŠTANIMA**

TEMA B: BOJE ZA RETUŠ NA BAZI AQUAZOLA 500

NIKOLINA DRLJE

SAŽETAK

Prvi dio ovog diplomskog rada je elaborat o konzervatorsko-restauratorskom zahvatu na polikromiranim i pozlaćenim okvirima kanonskih tablica. Kanonske tablice dio su inventara Župe Gospodinova uzašašća iz Pakošтана. Ukrasni okviri su zatečeni u jako dobrom stanju sa minimalnim konstruktivnim oštećenjima. Najveći problem predstavljali su višeslojni preslici koji su u potpunosti narušavali izvorni izgled okvira. Konzervatorsko-restauratorski zahvat bio je prvenstveno usmjeren na uklanjanje površinske prljavštine i preslika, te saniranje strukturalnih oštećenja na okviru. Nakon toga su se izvršile potrebne rekonstrukcije, koje su bile nužne kako bi umjetnina bila jedna cjelina.

Drugi dio diplomskog rada elaborat je praktičnog istraživanja boja za retuš u kojima je vezivo Aquazol 500. Aquazol je sintetička smola koja zbog svojih karakteristika privlači mnoge konzervatore-restauratore. Cilj ovog istraživanja je testirati karakteristike boja u kojima je vezivo retuš i usporediti ih s tradicionalnim akvarel bojama.

Ključne riječi: Konzervacija-restauracija, polikromija, kanonske tablice, Aquazol 500, boja, retuš
Rad je pohranjen u Knjižnici Umjetničke akademije Sveučilišta u Splitu

Rad sadrži: 117 stranica, 68 grafičkih prikaza, 12 tablica, 19 literaturnih navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku

Mentor: Larisa Aranza, izv.prof.art

Ocjenjivači: Larisa Aranza, izv.prof.art., Mladen Čulić, dr.art., Sandra Šustić, dr.sc.

Basic documentation card

University of Split

Diploma Thesis

The Arts Academy

Department: Fine Arts

Study program: Conservation-Restoration

**TOPIC A: RESTORATION OF POLYCHROMED AND GILDED FRAMES OF CANON
TABLES FROM THE PARISH CHURCH OF THE ASSURANCE OF THE LORD IN
PAKOŠTANE**

TOPIC B: AQUAZOL 500 BASED RETOUCHING COLOURS

NIKOLINA DRLJE

Keywords: Conservation-restoration, polychromy, Canon, Aquazol 500, paint, retouching

Thesis deposited in the library of Arts Academy, University of Split

Thesis consists of: 117 pages, 68 figures, 12 tables and 19 references, original in: Croatian

Mentor: Larisa Aranza, izv.prof.art

Reviewers: Larisa Aranza, prof.art. , Mladen Čulić, dr.art., Sandra Šustić, dr.sc.

Sadržaj: Tema A

1	IDENTIFIKACIJA	1
2	UVOD	3
2.1	Pakoštane. Smještaj kanonskih tablica	3
2.2	Kanonske tablice	4
2.3	Vrijeme nastanka, Stilsko razdoblje	5
2.3.1	<i>Kanonske tablice</i>	5
2.3.2	<i>Ukrasni okviri</i>	5
3	OPIS ZATEČENOG STANJA	6
3.1	Konstrukcija	6
3.2	Drveni nosioc	8
3.2.1	<i>Zatečeno stanje</i>	9
3.3	Polikromija, Slikani sloj	14
3.3.1	<i>Izvorna polikromija</i>	14
3.3.2	<i>Prvi preslik</i>	16
3.3.3	<i>Drugi preslik</i>	18
3.4	Staklo	19
3.5	Papir- kanonske tablice	20
3.5.1	<i>Tekst na glagoljici</i>	20
3.5.2	<i>Tekst na latinskom</i>	21
4	LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	23
4.1	Stratigrafska analiza slikanih slojeva.....	23
4.1.1	<i>Lijevi ukrasni okvir – radionički broj 101</i>	23
4.1.2	<i>Desni ukrasni okvir – radionički broj 102</i>	26
4.2	Rendgensko snimanje	29
4.3	Istraživanje pomoću infracrvene spektroskopije s Fourierovom transformacijom (FT - IR analize)	30
4.3.1	<i>Zaključak</i>	33
5	KONZERVATORSKO –RESTAURATORSKI ZAHVAT	33
5.1	Rastavljanje dijelova i uklanjanje površinske nečistoće	33
5.2	Mehaničko uklanjanje preslika.....	35
5.3	Dočišćavanje ostataka preslika i tutkala	36
5.4	Rekonstrukcija drvenog nosioca	38

5.5	Lijepljenje odvojenih dijelova rezbarije	39
5.6	Rekonstrukcija preparacije.....	40
5.7	Retuš	41
5.8	Lakiranje	43
5.9	Uklanjanje površinske nečistoće – staklo	43
5.10	Rekonstrukcija oštećenja stakla.....	44
5.11	Postavljanje kanonskih tablica u ukrasne okvire i sastavljanje konstruktivnih dijelova ukrasnih okvira	45
5.12	Izgled prije i nakon konzervatorsko-restauratorskog zahvata	46
6	LITERATURA	47
7	POPIS SLIKA	48
8	POPIS TABLICA	49
1	UVOD	51
2	AQUAZOL- MEDIJ ZA RETUŠ	51
2.1	Karakteristike Aguazola kao veziva u bojama za retuš	53
3	PRAKTIČNO ISTRAŽIVANJE, AQUAZOL KAO MEDIJ ZA RETUŠ	54
3.1	Izrada boja za retuš	54
3.1.1	<i>Korišteni materijal</i>	54
3.1.2	<i>Recept za izradu boja</i>	57
3.1.3	<i>Postupak izrade boja za retuš</i>	59
3.2	Sušenje boja za retuš.....	61
3.2.1	<i>Probne boje – proces sušenja</i>	61
3.2.2	<i>Boje pripremljene po receptu – proces sušenja</i>	62
3.3	Testiranje boja za retuš	64
3.3.1	<i>Test boja na papiru gustoće 185 g/m² (usporedba sa akvarelom)</i>	64
3.3.2	<i>Test boja na različitim podlogama / preparacijama</i>	66
3.3.3	<i>Test reverzibilnosti boja, uklanjanje sa površine</i>	70
3.3.4	<i>Probe lakiranja</i>	73
3.3.5	<i>Test boja na hranjivoj podlozi za prijesni i gljvice</i>	75
4	ZAKLJUČAK ISTRAŽIVANJA	77
5	LITERATURA	78
6	POPIS SLIKA	79
7	POPIS TABLICA	79
DODATAK	81
	Konzervatorsko- restauratorski zahvat na tiskanim kanonskim tablicama.....	81

KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI ZAHVAT NA
POLIKROMIRANIM I POZLAĆENIM OKVIRIMA
KANONSKIH TABLICA IZ ŽUPNE CRKVE UZAŠAŠĆA
GOSPODINOVA U PAKOŠTANIMA



1 IDENTIFIKACIJA

RADIONIČKI BROJ:		101, 102
NAZIV UMJETNINE:		Kanonske tablice (desna i lijeva)
VRSTA UMJETNINE:		Drveni okviri – rezbareni, pozlaćeni i polikromirani Papir – crni i crveni tisak
DIMENZIJE:	Lijeva kanonska tablica 101	Visina: 32 cm Širina : 3,4 cm Dužina: 23,9cm
	Desna kanonska tablica 102	Visina: 29,8cm Širina: 3,7 cm Dužina: 23,2 cm
AUTOR/ŠKOLA:		Nepoznat
VRIJEME NASTANKA:		18.st.
VLASNIK:		Župa Pakoštane – Uzašašće Gospodinovo



Slika 1 Kanonska tablica s ukrasnim okvirom, rad.br. 101, zatečeno stanje



Slika 2 Kanonska tablica s ukrasnim okvirom, rad.br.102, zatečeno stanje

2 UVOD

2.1 Pakoštane. Smještaj kanonskih tablica

Kanonske tablice s polikromiranim ukrasnim okvirima dio su inventara župe Uzašašća Gospodinova u Pakoštanima¹.

Naselje Pakoštane dalmatinska je općina koja se nalazi 35 km jugozapadno od Zadra. U rimsko doba na mjestu Pakoštana nalazila se luka Asseria a danas tomu svjedoče brojni arheološki nalazi.

Od samog osnutka župa je posvećena sv. Mihovilu arkandelu, a župna crkva izgrađena je u 16. st. Tadašnji nadbiskup Vicko Zmajević je posvetio crkvu, što potvrđuje natpis na spomen-ploči u crkvi.

Današnja župna crkva Pakoštana je neorenesansna trobrodna crkva Uzašašća Gospodinova sagrađena 1906. godine, a 1912. godine posvetio ju je nadbiskup Vinko Pulišić². Crkva Uzašašća Gospodinova u svojoj kamenoj konstrukciji skriva staru crkvu Sv. Mihovila i dio njenog bogatog inventara.

Dio starog crkvenog inventara je godinama bio pohranjen u župnoj kući, koja se nalazi preko puta, istočno od crkve. Župnik crkve Uzašašća Gospodinova don Jure Zubović je 2016. godine započeo restauraciju baroknih svijećnjaka koje je preuzimanjem župe pronašao u župnoj kući.

Nakon restauracije svijećnjaka otkriveno je da se veliki dio starog crkvenog inventara nalazi u privatnim kućama župljana. U trenutku kada je prethodni župnik odlučio zamijeniti stari inventar novim, župljani su odbačene liturgijske predmete pohranili u svojim kućama. Dio tog sačuvanog inventara su i kanonske tablice s polikromiranim ukrasnim okvirima.

¹ Župa Uzašašća Gospodinova, Pakoštane; http://zupe.zadarskanadbiskupija.hr/?page_id=1888

² Pretpostavlja se da je crkva sagrađena po nacrtima arhitekta Ivekovića, ali ta informacija nije službeno potvrđena. U svom znanstvenom radu Marija Stagličić prilaže Ivekovićeve nacрте te crkve Uzašašća Gospodinova ubraja u Ivekovićeve opus. STAGLIČIĆ, Marija: Pabirci za Čirila Metoda Ivekovića, Institut za povijest umjetnosti, Zagreb, 2005.(281.-283.)

2.2 Kanonske tablice

Kanonske tablice su liturgijski tekstovi koji su služili kao podsjetnici svećenicima za vrijeme održavanja Svete mise³. Tekstovi sadrže dijelove Misala, Ordo Missae i Canon Missae. Tablice su obično uokvirene ukrasnim metalnim ili drvenim okvirima i stoje prislonjene na predjelu glavnog oltara. Na oltaru se nalaze tri tablice, raspoređene lijevo i desno od svetohraništa i središnja ispred svetohraništa. Središnja tablica prvi se put javlja sredinom 16. stoljeća, a sadrži Slavu, Vjerovanje, molitvu prikazanja i riječi pretvorbe. Lijeva tablica sadrži posljednje misno evanđelje (Iv 1), a desna molitvu pri miješanju vode i vina te molitvu pri pranju ruku.⁴ Tekstovi kanonskih tablica uglavnom su uokvireni ukrasnim vinjetama, bogatim iluminacijama i grafikama.⁵

Nakon Tridentskog sabora 1562. godine, papa Pio V.⁶ proglasio je obaveznim održavanje obreda katoličke crkve na latinskom jeziku, osim u mjestima gdje liturgija datira još od prije 1370. godine.⁷ U Hrvatskoj se prije Tridentskoga koncila u liturgiji misa služila na latinskom jeziku, kao u cijeloj Katoličkoj crkvi. U nekim dijelovima države misa se služila i na glagoljici, uglavnom u Istri, na Kvarnerskim otocima, u Lici i Dalmaciji do Splita, te na širem području Zagrebačke biskupije.⁸

Iz tog razloga, danas, pronalazimo Kanonske tablice tiskane na glagoljici i na latinici, i to često zajedno pohranjene u istom ukrasnom okviru.

³ Riječ o tradicionalnoj latinskoj misi, oblik obreda svete mise po Rimskom misalu iz 1570. godine

⁴ BADURINA Anđelko, B. Fučić, M. Grgić, R. Ivančević: Leksikon ikonografije liturgike i simbolike zapadnog kršćanstva, Zagreb 1979.; 320.str

⁵ MRŠIĆ, Tihana: Vitezovićeve kanonske tablice (Sacrum convivium) iz 1697. i glagoljaši, Zagreb 1900.

⁶ Bula pape sv. Pija V. Quo primum tempore, uvodi novo izdanje Rimskoga misala kao što je odredio Tridentski sabor

⁷ Dekret o misnoj žrtvi (Tridentski sabor, XXII. sjednica, 17. IX. 1562.), Poglavlje 8. - Odbacivanje narodnog jezika u misi; tumačenje njezinih tajni

⁸ BRATULIĆ, Josip: Glagoljaštvo i glagolizam u crkvenom i društvenom životu Hrvata i Slovenaca, KOLO 3-4, 2009., Matica hrvatska, Zagreb

2.3 Vrijeme nastanka, Stilsko razdoblje

2.3.1 Kanonske tablice

Točno vrijeme nastanka kanonskih tablica nije određeno.

U donjem desnom kutu jedne od kanonskih tablica na latinskom je utisnuto ime grafičara Wagnera koji je djelovao u 18.stoljeću.⁹ (Slika 3)



Slika 3 Kanonska tablica, papir, detalj

2.3.2 Ukrasni okviri

Na osnovi stilske analize ukrasni okviri pripadaju drugoj polovici 18. stoljeća.

Polikromija na ukrasnim okvirima, kombinacija bijele površine s mramorizacijom¹⁰ i vodene pozlate, karakteristična je za razdoblje druge polovice 18. stoljeća.^{11 12}

⁹ BRYAN, Michael: Bryan's Dictionary of Painters and Engravers by Michael Bryan, 327. str. Joseph (Giuseppe) Wagner cijenjeni je grafičar i crtač iz 18. stoljeća.

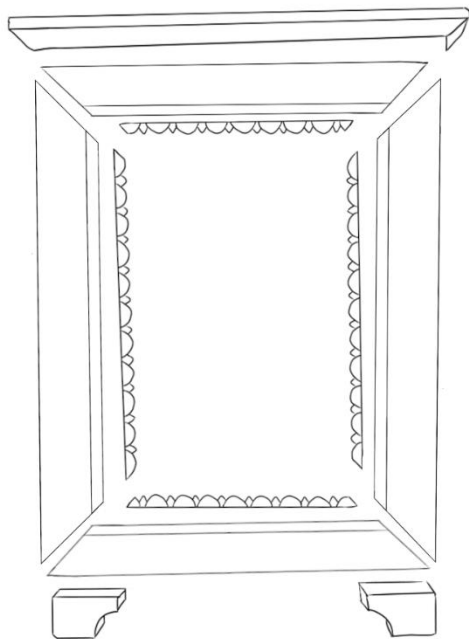
¹⁰ MAJER, Krasanka: Umijeće imitacije kamena, Restauratorski centar HRZa, Ludbreg, 2007 ; „Marmorizacija obuhvaća postupke pripreme i obrade površine u svrhu imitacije uglačanog kamena, najčešće mramora.“

¹¹ Polikromija ukrasnih okvira uspoređuje se sa polikromijom drvenih oltara iz 18.stoljeća

¹² DEMORI-STANIČIĆ, Zoraida: SPOMENICI 17. I 18. STOLJEĆA U SPLITSKOJ ZAGORI; „Skoro svi oltari u crkvama su drveni, polikromni i često svojim bojama imitiraju mramor

3 OPIS ZATEČENOG STANJA

3.1 Konstrukcija



Slika 4 Grafički prikaz dijelova okvira

Ukrasni okviri kanonskih tablica su pravokutnog oblika i sastoje se od trinaest dijelova. Dimenzije okvira rad.br. 101¹³ su: 32 cm x 23,9 cm x 3,4 cm, a rad.br. 102¹⁴: 29,8 cm x 23,2 cm x 3,7 cm. Oba okvira su na isti način izrađena, stilski i tehnički. Osnovne stranice okvira izrađene su od četiri profilirane letvice; one su jednako konstruktivne i dekorativne. Na donju letvicu, na samim krajevima, zalijepljene su dvije male dekorativne letvice tzv. nožice, a na gornju konstruktivnu letvicu zalijepljena je profilirana dekorativna letvica. Unutarnji rub okvira obogaćen je jednostavnom rezbarijom, koja je zalijepljena na sve četiri strane okvira u utorima L profila. (Slika 4) Pretpostavlja se da rezbarija nije dio

originalnog izgleda okvira već da je nadodana u nekad kasnijoj intervenciji, to se dalo zaključiti po izvornoj polikromiji koja se proteže i ispod dekorativne rezbarije, ali i po tamnijem tonu bolusa ispod pozlate, koji ne odgovara izvornom bolusu.¹⁵ Svi dijelovi okvira, konstruktivni i dekorativni su međusobno zalijepljeni. Pretpostavlja se da je za lijepljenje korišteno životinjsko ljepilo, odnosno tutkalo.

Ukrasni okviri služe kao zaštita papira kanonskih tablica, od vanjskih utjecaja i mogućih oštećenja pri rukovanju. U osnovne se dijelove okvira ubrajaju zaštitna stakla, lijevo dimenzija 20,7cm x 15,7 cm x 0,2cm i desno dimenzija 20,3 cm x 15,6 cm x 0,2cm, kao i drvene poledine, dimenzija cca. visine 20,7 cm, širine 15,2 cm i dubine 2,5 cm. Poledine okvira su grubo obrađene a za okvir su učvršćene industrijskim metalnim čavlima sa sve četiri strane. Čavli iz lijevog okvira su prekriveni slojem korozijske, a čavli iz desnog okvira su u dobrom stanju, pretpostavlja se da su novijeg datuma. Zbog načina obrade, da se zaključiti da poledine nisu

¹³ Dalje u tekstu navodi se kao - lijevi okvir

¹⁴ Dalje u tekstu navodi se kao – desni okvir

¹⁵ Bolus na rezbariji je tamno crvene boje, dok je bolus na ostatku okvira svijetlo crvene boje.

izvorni dio okvira već da su ranijeg datuma, a to potvrđuju i uočeni natpisi izrađeni grafitnom olovkom. Na desnom okviru, pri vrhu po sredini uočava se broj 7, a na lijevoj donjoj polovici

natpis: ¹⁰⁶¹⁵ 79.50 (1950. god) . Također, na poleđini lijevog okvira, pri vrhu po sredini, stoji oznaka broj 6. (Slika 5,6)

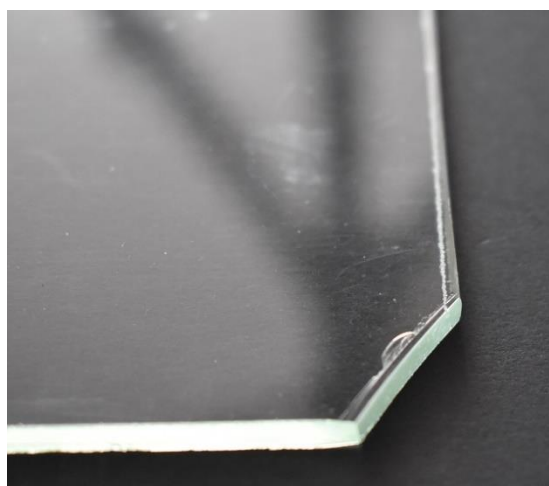


Slika 5 Poleđina desnog okvira, natpisi



Slika 6 Poleđina lijevog okvira, natpisi

Pretpostavlja se da su zaštitna stakla rezana od većeg komada. To se može zaključiti po tragovima dijamantnog rezača duž rubnih stranica stakala. (Slika 7)

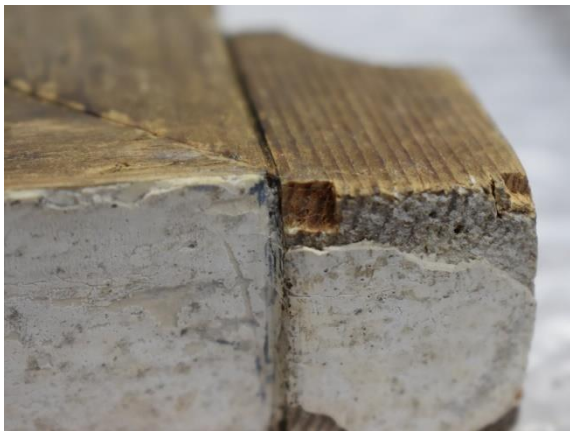


Slika 7 Staklo, detalj, trag dijamantnog rezača

3.2 Drveni nosioc

Okviri su izrađeni od crnogoričnog drva, pretpostavlja se da se radi o nekoj vrsti bora. Kako bih se preciznije utvrdilo o kojoj je crnogorici riječ uzet je mali uzorak drvenog nosioca s nožice okvira. (Slika 8) Pomoću improviziranog mikrotoma¹⁶ i oštrog žileta izrezani su tanki listići uzorka, koji su dalje analizirani pod lupom¹⁷. (Slika 9 i 10)

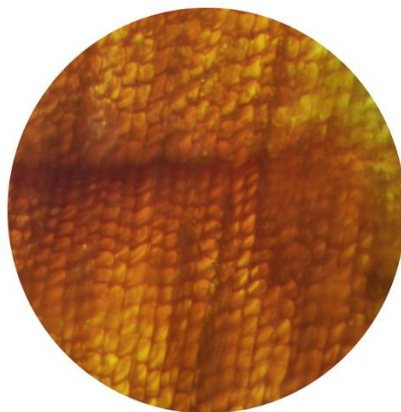
Godovi su jednoliko i gusto raspoređeni, s izrazitom razlikom u gustoći ranog i kasnog drva. Rano drvo je šire i mekše, dok kasnog drva ima jako malo i jako je tvrdo.¹⁸



Slika 8 Mjesto uzorkovanja, detalj nožice okvira



Slika 9 Rezanje uzorka pomoću improviziranog mikrotoma



Slika 10 Uzorak drvenog nosioca po mikroskopom

¹⁶ Mikrotom grč. (mikro- malen, sićušan + -tome - sječenje), med. Sprava za rezanje vrlo tankih slojeva tkiva; KLAIĆ, Bratoljub, Rječnik stranih riječi, Zagreb, 1989.

¹⁷ Lupa (njem. Lupe < franc. loupe) → leća; povećalo; Leksikografski zavod Miroslav Krleža

¹⁸ Ključ za određivanje važnijih vrsta drva po karakteristikama poprečnog presjeka uz uporabu povećala 5-10 puta; Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Drvo je stabilno, dobro očuvano i minimalno oštećeno od crvotočine. S vremenom je došlo do blagog odvajanja na spojevima okvira što se uočava po raspucavanju bojanog sloja. (Slika 11 i 12)



Slika 11 Lijevi okvir, detalj



Slika 12 Desni okvir, detalj

3.2.1 Zatečeno stanje

3.2.1.1 Lijevi okvir – radionički broj 101

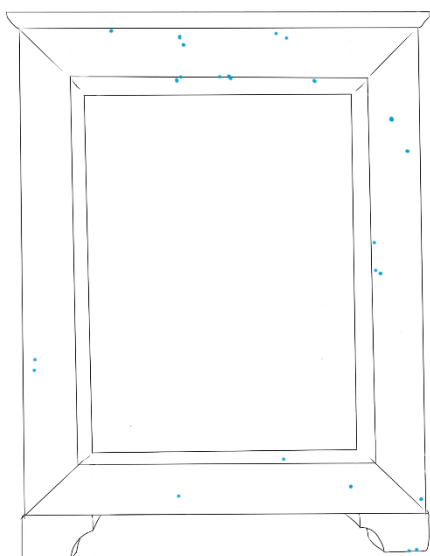


Slika 13 Lijevi okvir, rad.br.101, total

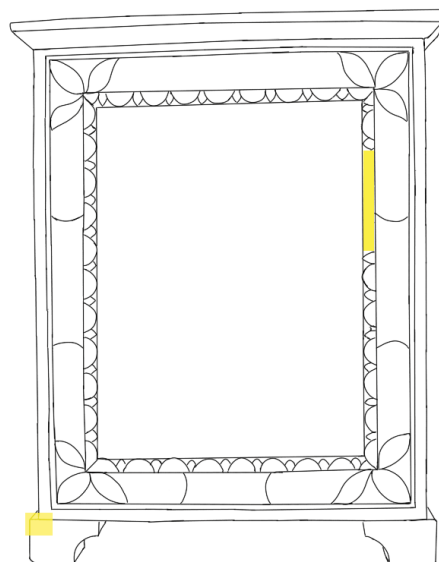


Slika 14 Lijevi okvir, rad.br.101, poledina total

Crnogorično drvo okvira je minimalno degradirano djelovanjem crvotočine¹⁹. Sa stražnje strane, na naličju okvira vidljive su rupice prouzrokovane crvotočinom, variraju u veličini od 1,5 do 2 mm, a na licu ukrasnog okvira na polikromiji uočava se nekolicina izlaznih rupica veličine 1 – 2 mm. (Slika 15 i 17) Drveni nositelj je stabilan i u dobrom je stanju. Najveće oštećenje drvenog nosioca je nedostatak dijela rezbarije s unutarnjeg ruba desne vertikalne letve, te oštećenje gornjeg lijevog ruba lijeve nožice. (Slika 16)



Slika 15 Grafički prikaz oštećenja od crvotočine



Slika 16 Grafički prikaz oštećenja



Slika 17 Lijevo okvir, detalj, crvotočina

¹⁹ Sudeći po obliku i veličini izlaznih rupa, vjerojatno je riječ o oštećenjima nastalim djelovanjem insekata *Anobium punctatum* iz porodice Anobiidae.

Poleđina okvira je izvitoperena, a na desnoj strani 2 cm od ruba uočava se rascjep koji se vertikalno proteže u visinu od 17 cm što čini oko 3/4 visine poleđine. (Slika 18) Takav tip oštećenja, kao što su rascijepi i vitoperenje, uzrokovani su velikim oscilacijama vlage na mjestu gdje su predmeti pohranjeni.

Površina okvira je prekrivena s površinskom nečistoćom, vezanom i nevezanom.



Slika 18 Poleđina lijevog okvira, oštećenje (označeno žutom bojom)



Slika 19 Drveni nosioc, detalj, površinska nečistoća

3.2.1.2 Desni okvir – radionički broj 102



Slika 20 Desni okvir, rad.br.102, total



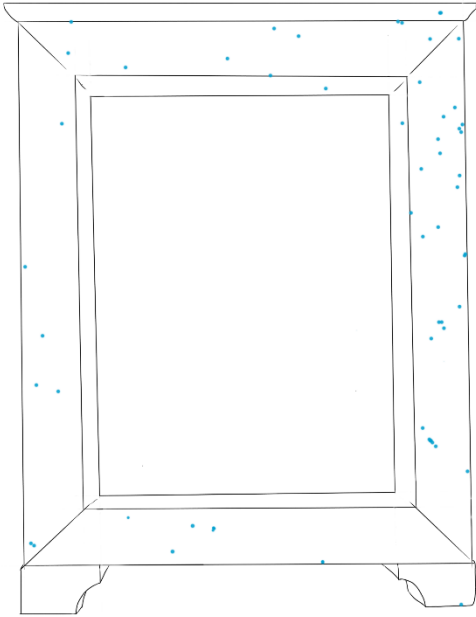
Slika 21 Desni okvir, rad.br.102, poledina

Drveni nositelj desnog ukrasnog okvira je stabilan, jako je dobro očuvan i nema većih oštećenja ni gubitaka. Crnogorično drvo je minimalno degradirano crvotočinom.²⁰ Ulazne i izlazne rupice od crvotočine variraju u veličini od 1- 2,5 mm, a uočavaju se po cijeloj površini. Doduše, najkoncentriranije su na poledini lijeve konstruktivne letvice. (Slika 22)

Na poledini okvira, u donjem lijevom kutu, točno ispod natpisa nedostaje dio drvenog nositelja. Pretpostavlja se da je to namjerno oštećenje, odnosno da je riječ o uklanjanju čvora koji s vremenom može biti uzrokom većih oštećenja. (Slika 23i 24)

Površina okvira je prekrivena s površinskom nečistoćom, vezanom i ne vezanom, a na poledini se uočavaju smeđe mrlje, pretpostavlja se da je riječ o nekoj vrsti premaza.

²⁰ Također, *Anobium punctatum* iz porodice Anobiidae.



Slika 22 Grafički prikaz oštećenja od crvotočine



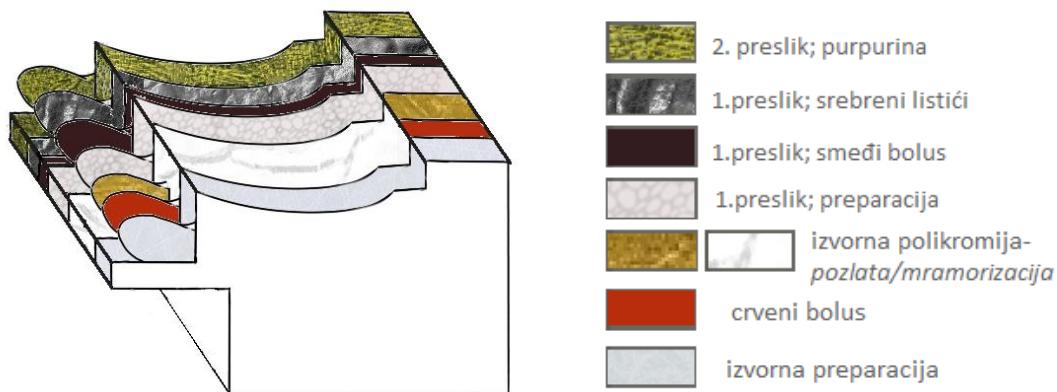
Slika 23 Desni okvir, poleđina, oštećenja (označena žutom bojom)



Slika 24 Desni okvir, detalj

3.3 Polikromija, Slikani sloj

Lijevi ukrasni okvir preslikan je slojem imitacije pozlate, koji se često naziva *purpurina*.²¹ Na mjestima oštećenja sloja *purpurine* uočavaju se tri različita sloja polikromije, izvorna polikromija i pozlata te još raniji preslik. Odmah ispod sloja *purpurine*, nalazi se srebrni sloj koji je jako dobro očuvan i odgovara zatečenom presliku na desnoj kanonskoj tablici. (Slika 25)



Slika 25 Grafički prikaz slojeva polikromije

3.3.1 Izvorna polikromija

3.3.1.1 Preparacija

Preparacija je bijele boje i nanesena je u više slojeva. Pretpostavlja se da je riječ o tutkalno krednoj preparaciji. Stabilna je i jako je dobro vezana za drveni nositelj. Preparacija je ravnomjerno nanesena i na bočne strane okvira. U debljini nanosa minimalno varira od cca. 0,4 mm do 1 mm. Po cijeloj površini se uočavaju manja oštećenja preparacije koja ne sežu do drvenog nosioca. Potpuni gubitak preparacije uočava se na dekorativnim nožicama oba okvira i na dekorativnim letvicama ukrasnih okvira, gdje oštećenja sežu do drvenog nositelja. (Slike 26 i 27)

²¹ *Purpurina* je popularni naziv za imitaciju pozlate koja je često korištena u konzervaciji-restauraciji krajem 19. i početkom 20. stoljeća. Po kemijskom sastavu kositrov disulfid. Ljuske kositrovog disulfida najčešće su vezane uljem ili životinjskim tutkalom.



Slika 26 Oštećenje slikanog sloja, detalj



Slika 27 Oštećenje slikanog sloja, detalj

3.3.1.2 Polikromija, Slikani sloj

Izvorna polikromija okvira je kombinacija bijelog oslika s detaljima sive mramorizacije i vodene pozlate. Trolisni ljiljani²² u kutovima, istaknuta središnja polja tkz. kartuše i vanjski rubni dijelovi okvira izvedeni su u pozlati, a ravne površine su oslikane bijelom uljanom bojom sa efektom mramorizacije. Dekorativna rezbarija na unutarnjem rubu okvira, za koju se pretpostavlja da je kasniji dodatak je također pozlačena. Bolus na izvornoj pozlati je crveno-narančasti, dok je bolus na rezbariji tamno crvene boje.

Polikromija je u većoj mjeri dobro očuvana, više od 70-80%. Čitljivost sloja umanjuju oštećenja oslika ali i tamno smeđi sloj životinjskog tutkala, koji je u kasnijoj intervenciji nanesen na površinu izvorne polikromije. (Slika 28)



Slika 28 Sloj tutkala na izvornoj polikromiji, detalj

²² Ljiljani lat. (*Lilium candidum*) – je znak čistoće, simbol bezgrešnog začeća BDM. Također, vrsta ljiljana lijer (*fleur-de-lis*) znamenje je kraljevskog dostojanstva, kraljevske časti.

3.3.2 Prvi preslik

3.3.2.1 Preparacija

Ukrasni okviri su u ranijim intervencijama preslikani. Na izvornu polikromiju nanesen je sloj tutkala, pretpostavlja se da je poslužio boljoj adheziji novog sloja preparacije i izvorne polikromije. Bijela preparacija nanescna u debljem sloju, debljine cca. 1 – 1,5 mm. Struktura preparacije je jako zrnata i kruta, što je karakteristika tutkalno-kredne preparacije u kojoj je punilo kalcijev sulfat, odnosno bolonjska kreda. U preparaciji su urezani dekorativni elementi okvira, biljni detalji na spojevima i središnja polja.

Preparacija je većim dijelom jako dobro očuvana i stabilna. Na nekoliko mjesta, uglavnom po vanjskim rubovima okvira i na nožicama uočavaju se gubici preparacije do izvorne polikromije. (Slika 29)



Slika 29 Oštećenje slikanog sloja, prvi preslik, detalj

3.3.2.2 Polikromija, Slikani sloj

Prvi preslik na okvirima stilski odgovara svijećnjacima iz istog crkvenog inventara, pretpostavlja se da su okviri preslikani kako bi tematski činili cjelinu sa svijećnjacima.

Ukrasni okviri su posrebrjeni. Na sloj nove preparacije lazurno je nanesen tamno smeđi bolus, koji je vidljiv na svim mjestima oštećenja srebrnih listića. Na sloj bolusa su postavljeni srebrni listići, a preko listića je nanesa žuta lazura koja je tek mjestimično vidljiva/očuvana na površini. Lazura tonom varira od svijetlo žutog do narančastog, ovisno o debljini nanosa. Pretpostavlja se da je riječ je o nekoj recentnoj smoli u kombinaciji sa žutim pigmentima jer se otapa u polarnim organskim otapalima.

Srebrni listići su oksidirali i cijelom su površinom prekriveni plitkim krakelirama. (Slika 30) Na desnoj nožici desnog ukrasnog okvira vidljiv je pokušaj popravka oštećenja bijelim kitom. Kit je prebojan zelenom bojom kako bi tonski odgovarao oksidiranom srebru. (Slika 31)



Slika 30 Desni okvir, zatečeno stanje, detalj, krakelire



Slika 31 Desni okvir, zatečeno stanje, detalj, kit

Bočne strane lijevog okvira preslikane su oker bojom, a desnog s plavom bojom. Na gornjim bočnim dijelovima bojani sloj se odvaja od preparacije te na nekim mjestima u potpunosti nedostaje slikani sloj. Po cijeloj površini bočnih dijelova vidljiva su mehanička oštećenja, bijele mrljice i površinska prljavština. (Slika 32 i 33)



Slika 32 Lijevo okvir, zatečeno stanje, preslik



Slika 33 Desno okvir, zatečeno stanje, preslik

3.3.3 Drugi preslik

Lijevo ukrasni okvir je preslikan i drugi put. Preko srebrenih listića nanesen je sloj umjetne pozlate, *purpurine*. Sloj *purpurine* je u potpunosti oksidirao i poprimio je karakterističan tamnozeleni ton. (Slika 34) *Purpurina* je čvrsto vezana za sloj srebrenih listića.



Slika 34 Lijevo okvir, zatečeno stanje, drugi preslik, purpurina

3.4 Staklo

Zaštitna stakla su u većem postotku dobro očuvana; najveća oštećenja su otkrnuti rubni dijelovi.

Staklu lijevog okvira otkrnut je gornji desni rub i donji lijevi kut, a staklu desnog ukrasnog okvira otkrnut je gornji lijevi kut. (Slike 35 i 36)

Stakla su prekrivena površinskom nečistoćom i masnim mrljama od voska. Na staklu lijevog ukrasnog okvira uočavaju se tragovi *purpurine* što znači da se okvir kanonske tablica prilikom preslikavanja nije demontirao.



Slika 35 Zatečeno stanje, staklo, lijevi okvir



Slika 36 Zatečeno stanje, staklo, desni okvir

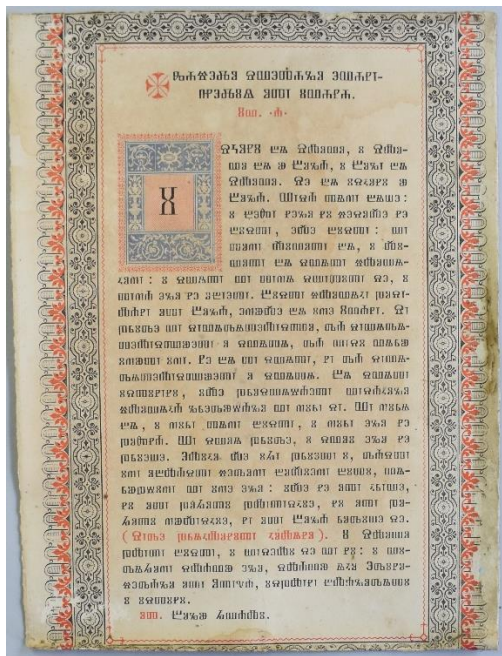
3.5 Papir- kanonske tablice

3.5.1 Tekst na glagoljici

U drvenim ukrasnim okvirima nalaze se kanonske tablice tiskane na glagoljici. U lijevom okviru tekst sadrži Evanđelje po Ivanu (Iv 1), a tekst u desnom okviru sadrži molitve pri miješanju vode i vina te molitvu koja se izgovara za vrijeme pranja ruku.

Tekst je na papir utisnut crnom bojom, a naslovi crvenim bojom. Početna slova su istaknuta veličinom fonta i ukrasnom iluminacijom plave boje s crvenim obrubom. Oba teksta uokvirena su crno-crvenim ukrasnim vinjetama. (Slike 37 i 38)

Papir je u dobrom stanju. Najveća oštećenja su ona od insekata koja se uočavaju na samim rubovima papira. Također, uočava se je blaga diskoloracija cijele površine papira; pretpostavlja se da je uzrok povišena relativna vlažnost u prostoriji gdje su se kanonske tablice nalazile. Papir iz desnog ukrasnog okvira je na rubovima dodatno podebljan s još jednim slojem papira, pretpostavlja se da je riječ o novinskom papiru²³.



Slika 37 Kanonska tablica na glagoljici, lijeva



Slika 38 Kanonska tablica na glagoljici, desna

²³ Tisak na talijanskom i njemačkom jeziku.

3.5.2 Tekst na latinskom

Nakon rastavljanja lijevog ukrasnog okvira iza papira kanonske tablice tiskane na glagoljici pronađena su dva papira s tekstom na latinskom jeziku. Papiri se razlikuju po stilu tiska i iluminacijama. (Slika 39)



Slika 39 Kanonske tablice tiskane na latinskom

Sadržaj kanonske tablice s molitvom za vrijeme pranja ruku (SACERDOS ; Cum lavat manus dicat: fus) uglavnom je tiskan crnom bojom. Razlikuju se početna slova svake strofe i prva riječ koji su otisnuti crvenom bojom. Tekst je uokviren bogatom grafikom koja prikazuje raskošni kameni portal, na vrhu portala po sredini prikazan je anđeo na oblaku, u lijevom kutu anđeo s janjetom i u desnom kutu sv. Ivan Krstitelj s križem u desnoj ruci. Detalji tkanina i cvjetova lazurno su obojeni crvenom bojom, kameni portal narančastom a lišće žutom bojom. (Slika 40) Na rubu u donjem desnom kutu papira utisnut je natpis Appo Wagner Ven fus.

Kanonska tablica s tekstom Evandelja po Ivanu (INITIUM SANCTI EVANGELII; SECUNDUM JOANNEM) tiskana je crnom bojom. Naslov i početno slovo Evandelja istaknuti su veličinom i debljinom fonta. Tekst je uokviren raskošnom grafikom biljnih ornamenta i

ilustracija. Na vrhu po sredini nalazi se znak IHS²⁴ obasjan sunčevim zrakama, a na dnu stranice po sredini prikazan je crni grifon. Bočne strane ukrašene su vinovom lozom i cvijećem, te po sredini sa svake strane prikazani su anđeli na oblaku. Grafike su lazurno obojene žutom, zelenom, plavom, ružičastom, narančastom i crnom bojom. (Slika 41)

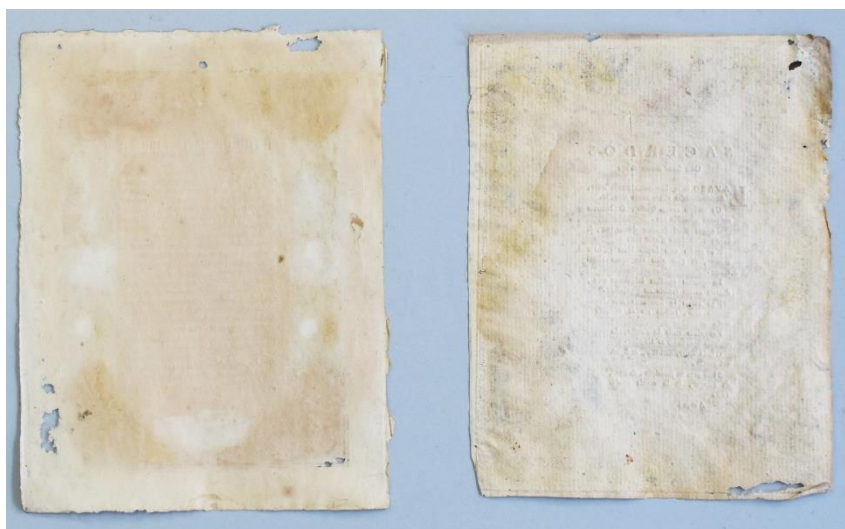


Slika 40 Kanonska tablica, detalj



Slika 41 Kanonska tablica, detalj

Papiri su dobro očuvani. Vidljiva su oštećenja od insekata i diskoloracija površine papira, koja je uzrokovana povišenom relativnom vlagom zraka ali i prisustvom mikroorganizama točnije plijesni. (Slika 42)



Slika 42 Kanonske tablice, zatečeno stanje, poledina

²⁴ IHS, monogram Isusova imena, prema trima početnim slovima u grčkom: ΙΗΣ (ΟΥΣ) = IES(OUS).

4 LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

4.1 Stratigrafska analiza slikanih slojeva


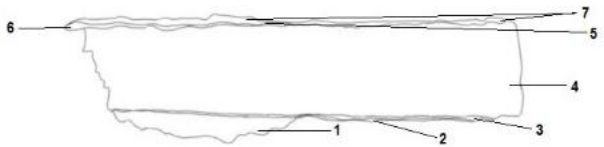
Zbog višeslojnih preslika, za stratigrafsku analizu slikanog sloja uzeto je po dva uzorka sa svakog okvira, sa središnjih dijelova i sa rezbarija.

4.1.1 Lijevi ukrasni okvir – radionički broj 101

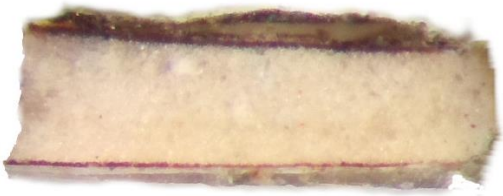
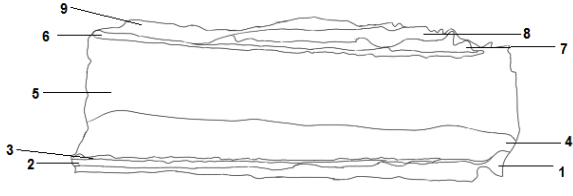


Slika 43 Mjesta uzorkovanja, lijevi okvir

Uzorak 101-1 – Slikani slojevi na središnjem dijelu okvira

		
Oznaka sloja	Naziv sloja	Opis sloja
7	Drugi preslik	Srednje tanki, homogeni sloj <i>purpurine</i> (imitacija pozlate)
6	Prvi preslik	Tanki sjajni srebreni sloj
5	Prvi preslik. bolus	Tanki smeđi sloj
4	Preparacija- podloga prvog preslika	Debeli heterogeni bijeli sloj, zrnate strukture, vidljive plave i crvene čestice pigmenta
3	Tutkalni sloj	Tanki homogeni smeđi sloj
2	Izvorni oslik	Tanki homogeni bijeli sloj
1	Preparacija	Deblji homogeni bijeli sloj, zrnate strukture

Uzorak 101-2 – Slikani slojevi na rezbariji


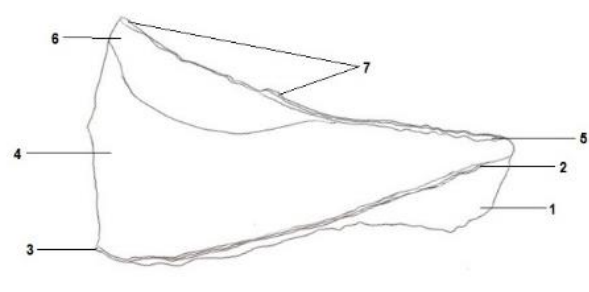
		
Oznaka sloja	Naziv sloja	Opis sloja
9	Drugi preslik	Homogeni sloj <i>purpurine</i> (imitacija pozlate), varira u debljini
8	Nečistoća- vosak	Homogeni bjeličasti sloj, pretpostavlja se da je riječ o vosku
7	Prvi preslik	Tanki sjajni sloj srebra
6	Bolus	Tanki, jedva primjetan smeđi sloj
5	Preparacija –drugi sloj	Deblji heterogeni sloj bjeličaste boje, zrnate strukture
4	Preparacija - prvi sloj	Deblji heterogeni sloj bijele boje, za nijansu tamniji od gornjeg sloja
3	Izvorna pozlata	Tanki sloj zlata
2	Izvorni bolus	Tanki crveni sloj
1	Preparacija	Homogeni bijeli sloj, zrnate strukture, varira u debljini

4.1.2 Desni ukrasni okvir – radionički broj 102


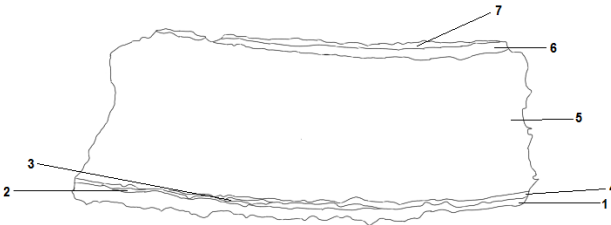


Slika 44 Mjesta uzorkovanja, desni okvir

Uzorak 102-1

		
Oznaka sloja	Naziv sloja	Opis sloja
7	Prvi preslik	Tanki sloj srebra
6	Bolus	Tanki smeđi sloj
5	Drugi sloj preparacije	Heterogeni sloj, smeđeg tona, vidljive crvene i plave čestice
4	Prvi sloj preparacije	Debeli heterogeni sloj bijele boje, vidljive plave i crvene čestice različitih veličina
3	Tutkalni sloj	Tanki homogeni smeđi sloj
2	Izvorni oslik	Tanki homogeni bijeli sloj
1	Preparacija	Deblji bijeli sloj, zrnaste strukture

Uzorak 102-2

		
Oznaka sloja	Naziv sloja	Opis sloja
7	Prvi preslik	Tanki sloj srebrene boje
6	Bolus	Tanki smeđi sloj
5	Preparacija	Debeli heterogeni sloj bijele boje, pri samo vrhu nešto tamniji u tonu, zrnaste strukture, vidljive su plave i crvene čestice koje variraju po veličini
4	Tutkalni sloj	Tanki smeđi sloj
3	Izvorna pozlata	Tanki, sjajni sloj zlata
2	Bolus	Tanki sloj crvene boje
1	Preparacija	Bijeli sloj, zrnaste strukture

4.2 Rendgensko snimanje

Vizualnim pregledom umjetnina utvrđeno je postojanje izvorne polikromije. Kako bi se ustanovio stupanj očuvanosti izvorne polikromije odlučeno je umjetnine snimiti pod rendgenskim zrakama.²⁵ Rendgensko snimanje temelji se na prodiranju x-zračenja kroz tvar. Što su atomi neke tvari veće mase, to jače apsorbiraju rendgensko zračenje npr. olovo jače apsorbira aluminij. Različiti stupanj apsorpcije zračenja se na rentgenskom snimku uočava kao kontrast i kao razlika u svjetlini tona sive skale.

Rendgenskim snimkama okvira utvrđen je stupanj očuvanosti izvorne polikromije i potvrđena je pretpostavka da spojevi letvica u kutovima okvira nisu dodatno ojačani metalnim čavlima.

Oštećenja na izvornoj polikromiji vidljiva su kao svijetle mrlje, iz čega se da pretpostaviti da u izvornoj preparaciji ima olovno bijele. Na rendgenskim snimkama najuočljivije su metalne kukice za vješanje okvira na sredini gornjih letvica koje su izrazito bijele. (Slika 45 i 46)



Slika 45 Rendgenski snimak, lijevi okvir



Slika 46 Rendgenski snimak, desni okvir

²⁵ Okvire je snimio dr. sc. MIHANOVIĆ FRANE mag. med. rad.

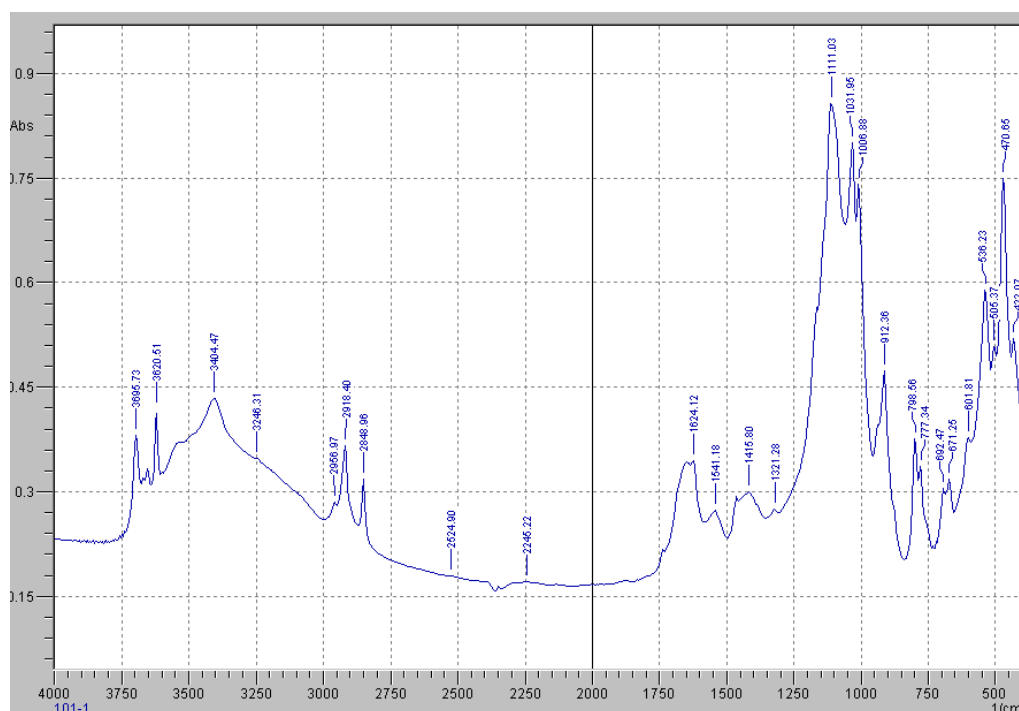
4.3 Istraživanje pomoću infracrvene spektroskopije s Fourierovom transformacijom (FT - IR analize)

Infracrvenom spektroskopijom s Fourierovom transformacijom (FTIR) detaljnije su analizirani uzorci izvornog bojanog sloja i preslika.²⁶

Infracrvena spektroskopija je analitička tehnika koja se već duži niz godina koristi u konzervaciji i restauraciji kao jedna od preciznijih metoda analiziranja uzoraka.

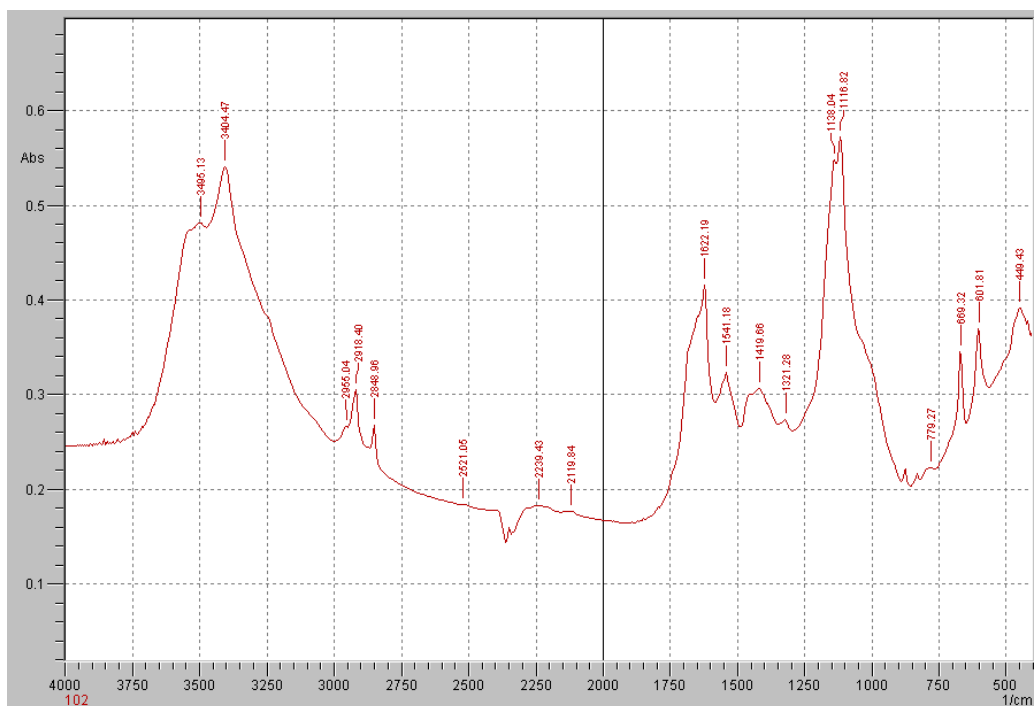
Rezultati analize prikazani su u obliku spektra u kojem se očitavaju apsorpcijske vrpce tj. podaci o kemijskoj strukturi spojeva prisutnih u uzorku. Svaka molekula uzorka apsorbira na određenoj valnoj dužini i na taj način se prepoznaje određena funkcionalna skupina. Za identificiranje nepoznatog uzorka dobiveni spektar se uspoređuje sa spektrima standarda (čistih uzoraka poznatih materijala).

Rezultati analize:

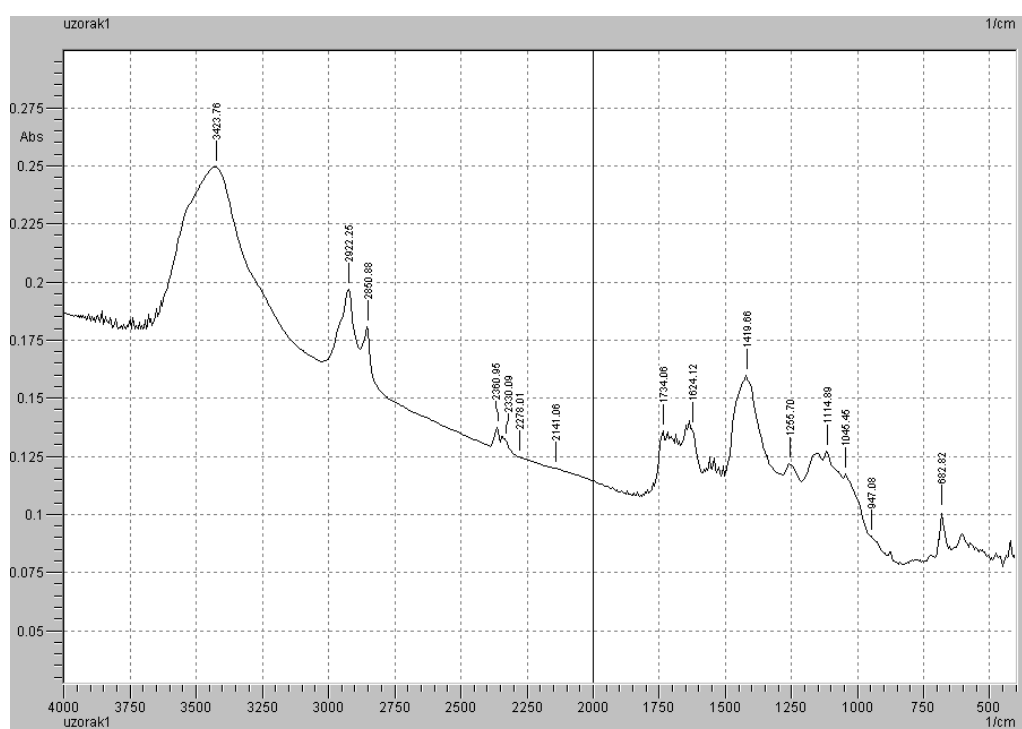


Spektar 1 - uzorak 101 (slikani sloj, preslik): IR spektar pokazuje prisutnost olovno bijele (1415,80 cm^{-1}), kalcijeva sulfata (1111,03 cm^{-1}) i proteina (1624,12 cm^{-1}).

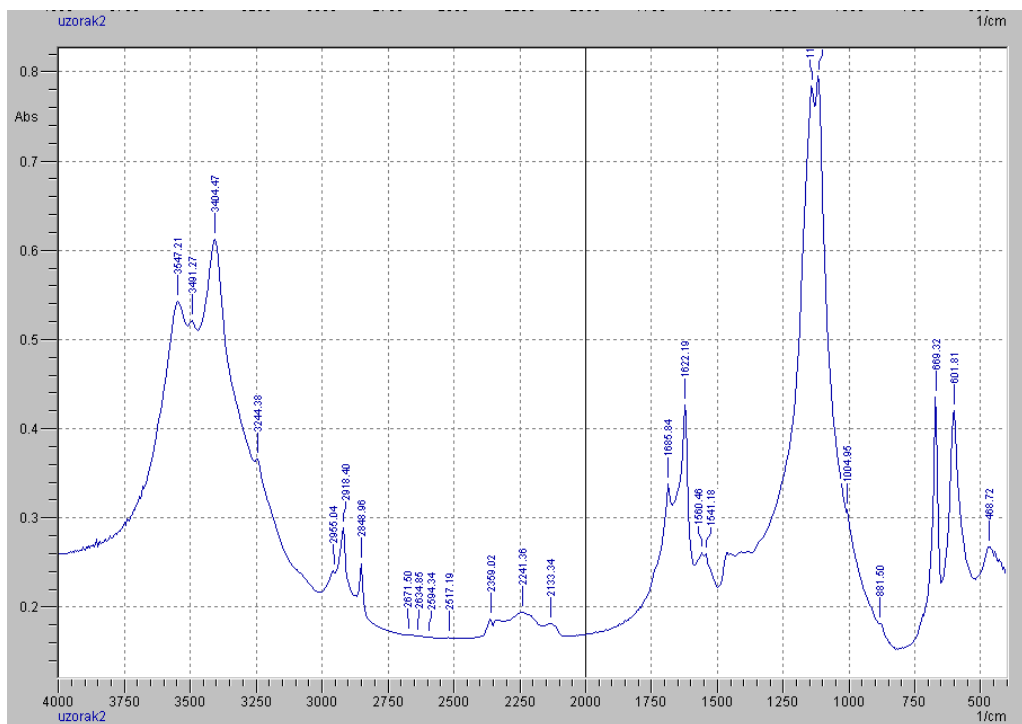
²⁶ FT-IR analizu proveo je Ivica Ljubenković, doc. dr. sc.



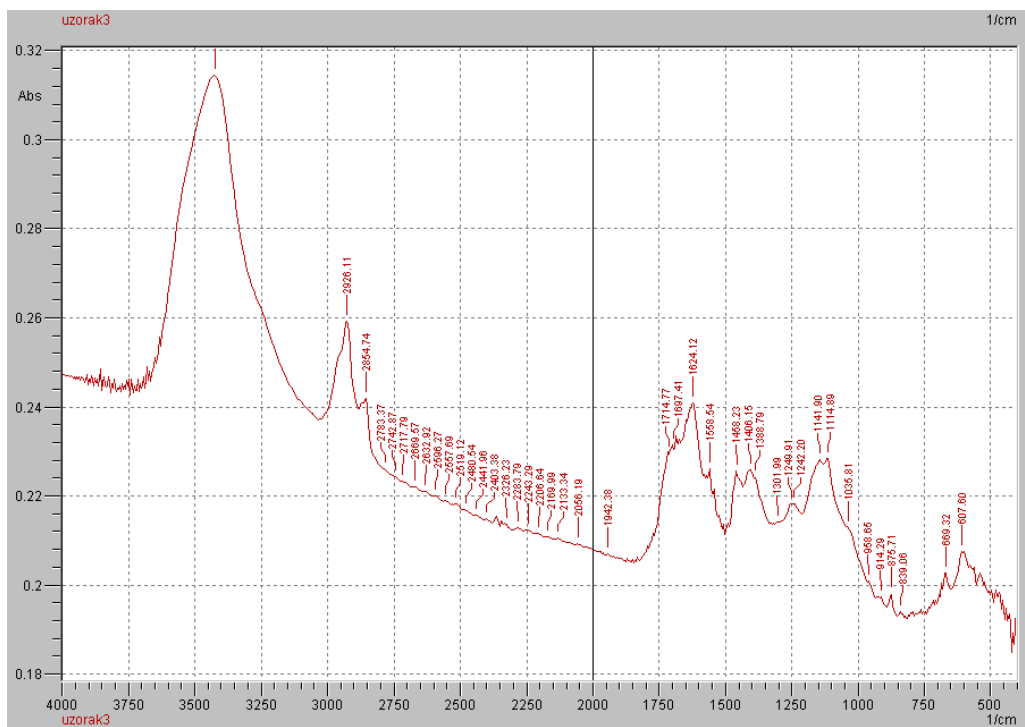
Spektar 2 - uzorak 101-2 (purpurina): IR spektar pokazuje prisutnost proteina ($1624,12\text{ cm}^{-1}$).



Spektar 3 - Uzorak 102 (slikani sloj, preslik): IR spektar pokazuje prisutnost olovno bijele ($1419,66\text{ cm}^{-1}$), proteina ($1622,19\text{ cm}^{-1}$) i kalcijeva sulfata



Spektar 4 - Uzorak 102-2 (smeđa naslaga): IR spektar pokazuje prisutnost proteina (1624,12 cm^{-1})



Spektar 5- Uzorak 102-3 (izvorni slikani sloj): IR spektar pokazuje prisutnost olovno bijele i proteina (1622,19 cm^{-1})

4.3.1 Zaključak

Pomoću infracrvene spektroskopije s Fourierovom transformacijom utvrđeno da se u preparaciji preslika i izvornoj preparaciji nalazi isto punilo. Riječ je o kalcijevom sulfatu u struci poznatom pod nazivom bolonjska kreda. Olovno bijeli pigment nalazi se u preparaciji ali i u izvornom bojanom sloju. Također, vezivo je isto u preparacijama i u *purpurni*. Analizom nije točno utvrđeno o kojem je proteinu riječ no pretpostavka je da se u oba sloja koristilo životinjsko tutkalo.

5 KONZERVATORSKO –RESTAURATORSKI ZAHVAT

5.1 Rastavljanje dijelova i uklanjanje površinske nečistoće

Kanonske tablice rastavljene su na dijelove kako bih se dalje pristupilo zahvatu. (Slika 47 i 48)

Drvene poledine su osigurane za okvir čavlima koji su zabijeni u vertikalne letvice okvira. Kako bi se okvir rastavio potrebno je kliještima izvaditi čavle iz konstruktivnih letvica okvira.

Površinska nečistoća je s cijele površine ukrasnih okvira i poledina otprašena tvrdim kistom od svinjske dlake.

Veće nakupine voska su sa površine okvira uklonjene mehanički, kirurškim skalpelom. Zaostaci voska uklonjeni su s medicinskim benzinom, a zatim je tretirana površina neutralizirana Shellsolom T.



Slika 47 Rastavljeni lijevi okvir, total



Slika 48 Rastavljeni desni okvir, total

5.2 Mehaničko uklanjanje preslika

Sljedeća faza zahvata je uklanjanje višeslojnih preslika koji su narušavali izvorni izgled okvira.

Preslici su se uklanjali mehanički, kirurškim skalpelom pod mikroskopom i povećalom. Pažljivo se stanjivao sloj preslika i preparacije kako bih se izbjeglo oštećivanje izvorne polikromije koja je na mjestima jako vezana za sloj preparacije preslika. (Slika 49)



Slika 49 Uklanjanje preslika, detalj



Slika 50 Lijevo okvir nakon uklanjanja preslika, total



Slika 51 Desno okvir nakon uklanjanja preslika

5.3 Dočišćavanje ostataka preslika i tutkala

Izvršene su probe uklanjanja preslika s bočnih strana okvira i zaostataka sloja tutkala i *purpurine*. Rezultati proba sistematizirani su u tablicama 1 i 2.

Tablica 1 – Rezultati proba dočišćavanja preslika

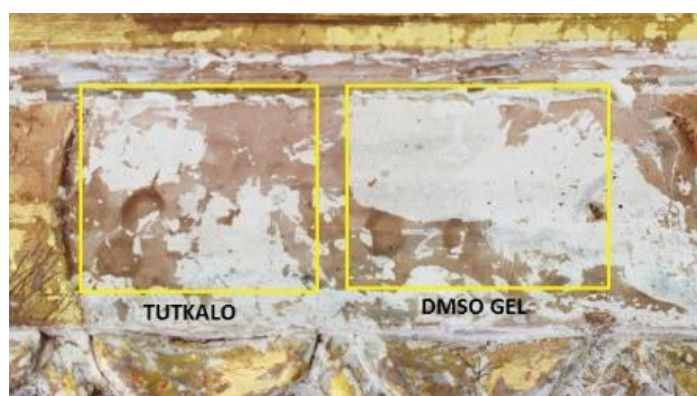
KORIŠTENO SREDSTVO	REZULTAT
HLADNA DESTILIRANA VODA	<ul style="list-style-type: none">- potrebno je ponavljati više puta- omekšava izvornu polikromiju- uklanja preslik- rezultat je zadovoljavajući
TOPLA DESTILIRANA VODA	<ul style="list-style-type: none">- potrebno je ponavljati više puta, manje nego sa hladnom destiliranom vodom- omekšava izvornu polikromiju- uklanja preslik- rezultat je zadovoljavajući
SALIVA	<ul style="list-style-type: none">- rezultati jednaki kao i sa hladnom destiliranom vodom- uklanja preslik- rezultat je zadovoljavajući
LIMUNSKA KISELINA 2,5 %	<ul style="list-style-type: none">- potrebno je ponavljati više puta- uklanja preslik ali i oštećuje izvornu polikromiju- rezultat nije zadovoljavajući
LIMUNSKA KISELINA 1,5%	<ul style="list-style-type: none">- potrebno je ponavljati više puta- uklanja preslik ali i oštećuje izvornu polikromiju- rezultat nije zadovoljavajući
TRIAMONIJ CITRAT 2,5 %	<ul style="list-style-type: none">- potrebno je ponavljati više puta- uklanja preslik ali i oštećuje izvornu polikromiju- rezultat nije zadovoljavajući
TRIAMONIJ CITRAT 1,5%	<ul style="list-style-type: none">- potrebno je ponavljati više puta- uklanja preslik ali i oštećuje izvornu polikromiju- rezultat nije zadovoljavajući
AMONIJEV HIDROKISD 3%	<ul style="list-style-type: none">- potrebno je ponavljati više puta- uklanja preslik ali i oštećuje izvornu polikromiju- rezultat nije zadovoljavajući



Slika 52 Rezultati proba uklanjanja preslika sa bočnih stranica okvira

Tablica 2 Rezultati proba uklanjanja sloja tutkala

KORIŠTENO SREDSTVO	REZULTAT
8% želirano zečje tutkalo	<ul style="list-style-type: none"> - za omekšavanje krkog tutkalnog sloja potreban je duži vremenski period djelovanja (30 min) - potrebno je tvrdim kistom mehanički djelovati na površinu - rezultati nisu zadovoljavajući
Dimetilsulfoksid + Klucel H 30000	<ul style="list-style-type: none"> - u krakom vremenskom periodu od 1 min omekšava krki tutklani sloj - potrebno je kratko mehaničko djelovanje na površinu - ne oštećuje se izvorna polikromija - rezultati su zadovoljavajući



Slika 53 Rezultati proba uklanjanja zaostataka tutkala

Zaostatci *purpurine* na desnom okviru uklonjeni su dimetilsulfoksidom ugušćenim Klucelom H 30000²⁷ koji je odmah dao zadovoljavajuće rezultate. U potpunosti je uklanjao preslik bez oštećivanja polikromije i pozlate.

Preslici na bočnim stranama okvira uklonjeni su toplom destiliranom vodom. Postupak se ponavljao nekoliko puta do zadovoljavajućeg rezultata. Nakon svakog vlaženja površinu se nije tretiralo nekoliko minuta kako bih se prosušila prije ponavljanja postupka. Manje zaostatke preslika koji nisu uklonjeni s površine pažljivo se uklonilo kirurškim skalpelom.

Najuspješnija metoda za uklanjanje zaostataka tutkala se također pokazala ona s dimetilsulfoksidom gelom. Nanošenjem gela na površinu vremenski je produženo djelovanje otapala, što je omekšalo sloj tutkala i omogućilo uklanjanje bez jakog mehaničkog djelovanja.

5.4 Rekonstrukcija drvenog nosioca

Kanonske tablice se nakon restauratorskog zahvata vraćaju u funkciju te je potrebna rekonstrukcija nedostajućih dijelova rezbarije unutarnjeg ruba lijevog okvira.

Za rekonstrukciju nedostajućih dijelova rezbarije odabran je Araldit kit, dvokomponentni epoksidni kit. Araldit kit je smjesa Araldit SV 427-1 i Araldit učvršćivača HV427 koji se miješaju u volumskom omjeru 1:1. Zatim se kitu može dodati punilo, u ovom slučaju dodana je fina mljevena drvena piljevina. Punilo se dodaje kitu do željene gustoće, a funkcija punila je da „omekša“ strukturu kita kako bih se lakše obrađivao.

Kako bih se točno odredile dimenzije i oblik rezbarije, rekonstrukcija je probno izrađena u plastelinu, što je kasnije poslužilo kao predložak za modeliranje u kitu.

Rekonstrukcija je izvedena na silikoniziranom papiru a ne direktno na okviru kao što je inače praksa. Masa kita se oblikovala metalnom špatulicom natopljenom acetonom. Nakon sušenja, kit se obrađivao kirurškim skalpelom. Djelomično obrađena rekonstrukcija je zalijepljena na okvir sa 10% otopinom koštanog tutkala te je nakon sušenja ljepila dodatno obrađena skalpelom. Rekonstrukcija u kitu je za 1 mm niža od originala, računajući na ukupnu visinu rezbarije nakon nanošenja preparacije. (Slika 55 i 56)

²⁷ Hidroksipropil celuloza, najstabilniji celulozni eter. U konzervaciji-restauraciji se koristi kao vezivo, sredstvo za konsolidaciju, ljepilo i kao ugušćivač u gelovima.

Manja oštećenja drvenog nosioca na nožicama okvira rekonstruirana su balsa drvu.²⁸ Za lijepljenje štapića balse koristila se 10% otopina koštanog tutkala. (Slika 57)



Slika 54 Obrada kita kirurškim skalpelom



Slika 55 Kit nakon obrade



Slika 56 Rekonstrukcija drvenog nosioca u balsi

5.5 Lijepljenje odvojenih dijelova rezbarije

Dijelove rezbarije koji su se odlomili na početku zahvata i dijelove koji su bili nestabilni, trebalo je zalijepiti. Za lijepljenje je odabrana 10% otopina koštanog tutkala. Zagrijano tutkalo je tankim sintetičkim kistom nanoseno na površinu odlomljenog komadića i u procijepe spojeva te je ostavljeno da se preko noći suši pod opterećenjem.

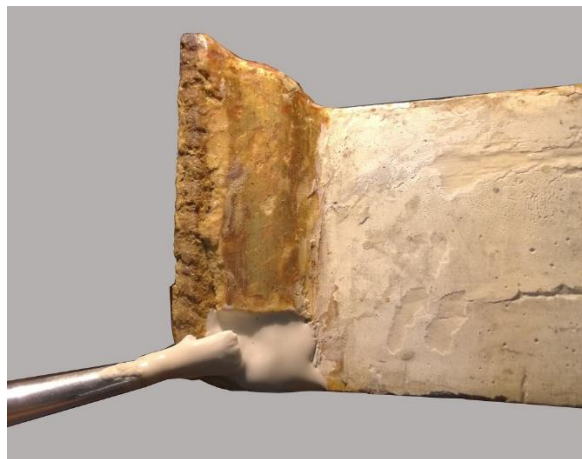
²⁸ Balsa drvo - *Ochroma lagopus*, raste u Srednjoj i Južnoj Americi. Drvo je elastično, meko i lakše je od pluta.

5.6 Rekonstrukcija preparacije

Nakon uklanjanja debelog sloja preslika uočena su manja i veća oštećenja izvorne preparacije. Rekonstrukcija preparacije je potrebna jer su oštećenja izvorne preparacije narušavala cjelokupni izgled umjetnina.

Za rekonstrukciju je korištena tradicionalna tutkalno-kredna preparacija. Vezivo u preparaciji je 8%-na otopina zečjeg tutkala, a punilo je smjesa šampanjske i bolonjske krede u omjeru 1: 2. Preparacija je tankim sintetičkim kistom nanosena na oštećene dijelove. (Slika 57)

Nakon sušenja, preparacija je obrađena pod bočnim svjetlom. Za obradu preparacije koristio se kirurški skalpel s oštricom br. 15 i brusni papiri različitih granulacija.



Slika 57 Nanošenje preparacije, detalj



Slika 58 Prije i nakon nanošenja preparacije

5.7 Retuš

Retuš je na bijelim površinama s mramorizacijom izveden izrađenim bojama za retuš na bazi Aquazola 500 (tema B ovog diplomskog rada), a pozlaćeni dijelovi retuširani su akvarel bojama (proizvođača Kremer Pigmente GmbH Co. & KG) i 23.75 karatnim zlatom u prahu.

Retuš je izveden tehnikama *tratteggio*²⁹ i *punteggio*³⁰. (Slika 59)

Pozlaćeni dijelovi dodatno su ispolirani ahatom, kako bih se postigla željena sjajnost površine.



Slika 59 Proces retuširanja



Slika 60 Prije i nakon retuša, detalj

²⁹ Tal. *trattino* – crtica; *tratteggio* - tehnika retuširanja sa malim crticama

³⁰ Tal. *punto* – točka; *punteggio* –tehnika retuširanja sa malim točkicama



Slika 61 Lijevi okvir, prije i nakon retuša, total



Slika 62 Desni okvir, prije i nakon retuša, total

5.8 Lakiranje

Okviri su lakirani 20%-tnom otopinom Paraloida B-72 u toluenu. Kako bih se postigla umjerena sjajnost laka otopini Paraloida B-72 dodan Cosmoloid vosak otopljen u Shellsolu A. Također, otopini je dodan UV stabilizator Tinuvin 292. UV stabilizatora Lak je nanesen sintetičkim kistom u jednom tankom sloju. (Slika 63)



Slika 63 Nanošenje laka, detalj

5.9 Uklanjanje površinske nečistoće – staklo

Zaštitna stakla prekrivena su površinskom nečistoćom, a na staklu lijevog okvira dužinom rubova ima tragova boje tj. *purpurine*.

Stakla su očišćena vatenim tamponima natopljenim etanolom te toplom destiliranom vodom. (Slika 64) Zaostaci *purpurine* su mehanički uklonjeni kirurškim skalpelom s tupom oštricom.



Slika 64 Čišćenje stakla, detalj

5.10 Rekonstrukcija oštećenja stakla

Zaštitna stakla su originalni dio ukrasnih okvira kanonskih tablica i zajedno čine cjelovitu umjetninu. S obzirom da su stakla u dobrom stanju, osim otkrnutih dijelova, odlučeno je zadržati ih i rekonstruirati oštećenja.

Za rekonstrukciju otkrnutih dijelova koristila se dvokomponentna poliesterska smola i dental vosak³¹.

Pločice dental voska korištene su u izradi kalupa za lijevanje smole. Dental vosak pogodan je materijal za izradu kalupa za lijevanje smole (prvenstveno jer se smola ne lijepi za vosak), a zagrijavanjem se lako oblikuje i dobro prianja za staklo. (Slika 65)



Slika 65 Dental vosak, kalup za lijevanje smole, detalj

³¹ DENTAURUM, Modelling wax, pink

5.11 Postavljanje kanonskih tablica u ukrasne okvire i sastavljanje konstruktivnih dijelova ukrasnih okvira

Na unutarnji rub oba okvira, na koji naliježu zaštitna stakla, sa 8% otopinom zečjeg tutkala ugušćenom Klucelom H 30000 zalijepljeno je po šest pravokutnih trakica montažne polietilenske pjene. Na ovaj način sprječeno je pomicanje zaštitnih stakala unutar ukrasnog okvira. (Slika 66)



Slika 66 Komadići montažne polietilenske pjene, detalj

Kako bih papir kanonskih tablica bio prikladno preventivno zaštićen ne smije biti u izravnom kontaktu sa staklom i drvenom poleđinom. Iz tog je razloga između stakla i papira postavljen paspartu izrađen od trajnog bezkiselinskog muzejskog kartona, a između drvene poleđine i papira postavljena je i barijera od istog kartona. (Slika 67) Drvene poleđine su sa stražnje strane pričvršćene za letvice okvira metalnim čavlima.



Slika 67 Vraćanje kanonske tablice u ukrasni okvir, slojevi

5.12 Izgled prije i nakon konzervatorsko-restauratorskog zahvata



Slika 68 Kanonska tablica i ukrasni okvir rad.br. 101, prije i nakon zahvata



Slika 69 Kanonska tablica i ukrasni okvir rad.br.102, prije i nakon zahvata

6 LITERATURA

- STAGLIČIĆ, Marija: Pabirci za Ćirila Metoda Ivekovića, Institut za povijest umjetnosti, Zagreb, 2005.
- BADURINA Anđelko, B. Fučić, M.Grgić, R.Ivančević: Leksikon ikonografije liturgike i simbolike zapadnog kršćanstva, Zagreb 1979
- MRŠIĆ, Tihana: Vitezovićeve kanonska tablica (Sacrum convivium) iz 1697. i glagoljaši, Zagreb 1900.
- Bula pape sv. Pija V. Quo primum tempore (1566. -1572.)
- Dekret o misnoj žrtvi (Tridentski sabor, XXII. sjednica, 17. IX. 1562.)
- BRATULIĆ, Josip: Glagoljaštvo i glagolizam u crkvenom i društvenom životu Hrvata i Slovenaca, KOLO 3-4, 2009., Matica hrvatska, Zagreb
- BRYAN, Michael: Bryan's Dictionary of Painters and Engravers by Michael Bryan
- MAJER, Krasanka: Umijeće imitacije kamena, Restauratorski centar HRZA, Ludbreg, 2007
- DEMORI-STANIČIĆ, Zoraida: Spomenici 17. I 18. stoljeća u splitskoj Zagori

Web izvori:

Župa Uzašašća Gospodinova, Pakoštane;

http://zupe.zadarskanadbiskupija.hr/?page_id=1888

Ivan Lovrenović, Fra Stjepan Duvnjak, Grafički prikaz sakramenata i dviju postaja puta križa u muzejskoj zbirci samostana Kraljeve Sutjeske;

<http://ivanlovrenovic.com/clanci/bosna-argentina/fra-stjepan-duvnjak-graficki-prikaz-sakramenata-i-dviju-postaja-puta-kriza-u-muzejskoj-zbirci-samostana-kraljeve-sutjeske>

7 POPIS SLIKA

Slika 1 Kanonska tablica s ukrasnim okvirom, rad.br. 101, zatečeno stanje.....	2
Slika 2 Kanonska tablica s ukrasnim okvirom, rad.br.102, zatečeno stanje.....	2
Slika 3 Kanonska tablica, papir, detalj.....	5
Slika 4 Grafički prikaz dijelova okvira	6
Slika 5 Poledina desnog okvira, natpisi	
Slika 6 Poledina lijevog okvira, natpisi.....	7
Slika 7 Staklo, detalj, trag dijamantnog rezača.....	7
Slika 8 Mjesto uzorkovanja, detalj nožice okvira	
Slika 9 Rezanje uzorka pomoću improviziranog mikrotma	8
Slika 10 Uzorak drvenog nosioca po mikroskopom	8
Slika 11 Lijevi okvir, detalj	
Slika 12 Desni okvir, detalj	9
Slika 13 Lijevi okvir, rad.br.101, total	
Slika 14 Lijevi okvir, rad.br.101, poledina total.....	9
Slika 15 Grafički prikaz oštećenja od crvotočine	
Slika 16 Grafički prikaz oštećenja	10
Slika 17 Lijevi okvir, detalj, crvotočina.....	10
Slika 18 Poledina lijevog okvira, oštećenje (označeno žutom bojom).....	11
Slika 19 Drveni nosioc, detalj, površinska nečistoća.....	11
Slika 20 Desni okvir, rad.br.102, total	
Slika 21 Desni okvir, rad.br.102, poledina.....	12
Slika 22 Grafički prikaz oštećenja od crvotočine	
Slika 23 Desni okvir, poledina, oštećenja	13
Slika 24 Desni okvir, detalj	13
Slika 25 Grafički prikaz slojeva polikromije.....	14
Slika 26 Oštećenje slikanog sloja, detalj	
Slika 27 Oštećenje slikanog sloja, detalj	15
Slika 28 Sloj tutkala na izvornoj polikromiji, detalj	15
Slika 29 Oštećenje slikanog sloja, prvi preslik, detalj	16
Slika 30 Desni okvir, zatečeno stanje, detalj, krakelire	
Slika 31 Desni okvir, zatečeno stanje, detalk, kit	17
Slika 32 Lijevi okvir, zatečeno stanje, preslik.....	18
Slika 33 Desni okvir, zatečeno stanje, preslik	18
Slika 34 Lijevi okvir, zatečeno stanje, drugi preslik, purpurina	18
Slika 35 Zatečeno stanje, staklo, lijevi okvir	
Slika 36 Zatečeno stanje, staklo, desni okvir.....	19
Slika 37 Kanonska tablica na glagoljici, lijeva	
Slika 38 Kanonska tablica na glagoljici, desna	20
Slika 39 Kanonske tablice tiskane na latinskom.....	21
Slika 40 Kanonska tablica, detalj	
Slika 41 Kanonska tablica, detalj.....	22
Slika 42 Kanonske tablice, zatečeno stanje, poledina	22
Slika 43 Mjesta uzorkovanja, lijevi okvir	23
Slika 44 Mjesta uzorkovanja, desni okvir	26
Slika 45 Rendgenski snimak, lijevi okvir	
Slika 46 Rendgenski snimak, desni okvir	29
Slika 47 Rastavljeni lijevi okvir, total.....	34
Slika 48 Rastavljeni desni okvir, total	34

Slika 49 Uklanjanje preslika, detalj	35
Slika 50 Lijevi okvir nakon uklanjanja preslika, total	
Slika 51 Desni okvir nakon uklanjanja preslika	35
Slika 52 Rezultati proba uklanjanja preslika sa bočnih stranica okvira	37
Slika 53 Rezultati proba uklanjanja zaostataka tutkala	37
Slika 54 Obrada kita kirurškim skalpelom	
Slika 55 Kit nakon obrade	39
Slika 56 Rekonstrukcija drvenog nosioca u balsi	39
Slika 57 Nanošenje preparacije, detalj	40
Slika 58 Prije i nakon nanošenja preparacije	40
Slika 59 Proces retuširanja	41
Slika 60 Prije i nakon retuša, detalj	41
Slika 61 Lijevi okvir, prije i nakon retuša, total	42
Slika 62 Desni okvir, prije i nakon retuša, total	42
Slika 63 Nanošenje laka, detalj	43
Slika 64 Čišćenje stakla, detalj	43
Slika 65 Dental vosak, kalup za lijevanje smole, detalj	44
Slika 66 Komadići montažne polietilenske pjene, detalj	45
Slika 67 Vraćanje kanonske tablice u ukrasni okvir, slojevi	45
Slika 68 Kanonska tablica i ukrasni okvir rad.br. 101, prije i nakon zahvata	46
Slika 69 Kanonska tablica i ukrasni okvir rad.br.102, prije i nakon zahvata	46

8 POPIS TABLICA

Tablica 1 – Rezultati proba dočišćavanja preslika	36
Tablica 2 Rezultati proba uklanjanja sloja tutkala	37

TEMA B:
BOJE ZA RETUŠ NA BAZI AQUAZOLA 500



1 UVOD

U konzervatorsko-restauratorskoj struci sve se više koriste i pronalaze neke nove, sintetičke zamjene za tradicionalne materijale. Nisu nužno svi tradicionalni materijali neprikladni i/ili štetni za umjetninu, dapače za neke još nema zamjene, ali se uvijek teži boljim rješenjima. Novi materijali moraju odgovarati etičkim pravilima struke koja nalažu da su kompatibilni s izvornim materijalima, stabilni i naravno, reverzibilni.

Primjer takvog materijala je Aquazol. To je sintetička smola koja je od 20.st poznata u restauraciji i zbog dobrih karakteristika privukla je pažnju struke. U praksi se Aquazol uglavnom koristi kao konsolidant i kao vezivo u smjesama za rekonstrukciju. Često se uspoređuje s tradicionalnim tutkalom koje je i danas osnovni materijal u svakoj konzervatorsko-restauratorskoj radionici za štafelajne slike i polikromirano drvo. Također, Aquazol se koristi i kao vezivo u izradi retuša ali danas nije toliko zastupljen kao druge sintetičke smole na tržištu.

U ovom diplomskom radu cilj je istražiti (elaborirati) i bolje se upoznati sa svojstvima i mogućnostima Aquazola kao veziva u bojama za retuš te ga usporediti s već tradicionalnim vezivom za boje, gumiarabikom.

2 AQUAZOL- MEDIJ ZA RETUŠ

Retuš je zadnja ili predzadnja faza u konzervatorsko-restauratorskom zahvatu. Sve češće se susrećemo s novim bojama za retuš koje kao vezivo koriste razne sintetičke smole. Najpoznatije boje za retuš na tržištu su one u kojima je vezivo Paraloid B72 ili Laropal A81 i one nešto manje poznate kojima je vezivo Regalrez 1094. Među tim poznatijim sintetičkim smolama, kroz radionice, struci je predstavljen Aquazol.

Znanstvenica Julie Arslanoglu je 2004. godine objavila članak „Aquazol as Used in Conservation Practice“. U svom radu Arslanoglu je na temelju podataka iz ankete koja je provedena u krugu konzervatora-restauratora, sistematizirala za što se sve Aquazol koristi u struci. Između ostalog navodi primjer upotrebe Aquazola kao medija za retuš.³²

³² Julie Arslanoglu i Carolyn Tallent, Evaluation of the Use of Aquazol as an Adhesive in Paintings Conservation, 2003.

2014. godine održana je radionica „Materials and methods for the self-production of retouching colors,,³³ koju je organizirala neprofitna udruga CESMAR7 (Centar za istraživanje o materijalima za konzervaciju) koju čine znanstvenici i konzervatori-restauratori. Na radionici su se izrađivale boje za retuš na bazi sintetičkih smola među kojima je i Aquazol. Pigmenti vezani Aquazolom su se radili po recepturi iz Kataloga o konzerviraju slika III.³⁴

U Splitu 2017. godine održan je međunarodni znanstveno-stručni skup 4th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH4. Na konferenciji su prezentirani razni konzervatorsko-restauratorski zahvati i predstavljeni su neki novi materijali za retuširanje, među kojima su boje za retuš u kojima je vezivo Aquazol 500. Prezentirano je istraživanje na temu: The Use of Aquazol 500 as a binder for retouching colours: Analytical investigations and experiments.³⁵

Danas se na tržištu u ponudi nalaze industrijski proizvedene boje na bazi Aquazola pod nazivom QoR; proizvođač je tvrtka Golden Artist Colors. Proizvođač ih navodi kao idealnu zamjenu za tradicionalne boje na bazi gumiarabike. U opisu boja stoji: „Aquazol kao vezivo osigurava više pigmenata u svakom potezu kista, zadržavajući najbolje odlike tradicionalnog akvarela. QoR nudi snagu, raspon i raznovrsnost bez premca u povijesti akvarela. Jedinствена formula naglašava sjaj svakog pigmenta čak i nakon sušenja, pružajući suptilnost, transparentnost i fluidnost kao kod akvarela.“

³³ Prijevod: Materijali i metode za samostalnu proizvodnju boja za retuš

³⁴ Roberto Bestetti, Ilaria Saccani, Materials and methods for the self-production of retouching colors

³⁵ Vanessa Ubaldi, Roberto Bestetti, Roberto Franchi, Emanuela Grifoni, Pier Paolo Lottici, Francesca Modugno, Richard Wolbers, Daphne De Luca, The Use of Aquazol 500 as a binder for retouching colours: Analytical investigations and experiments

2.1 Karakteristike Aquazola kao veziva u bojama za retuš

Boje za retuš u kojima je vezivo sintetička smola Aquazol³⁶ uglavnom se uspoređuju s tradicionalnim akvarel bojama u kojima je osnovno vezivo gumiarabika.

Aquazol je kemijski relativno stabilan polimer, topiv u polarnim organskim otapalima (voda, aceton, etilni alkohol, metilni alkohol, polipropilen glikol, metil etil keton, itd.). (Slika) Termostabilan je i termoplastičan, nije toksičan i reverzibilan je. Na tržištu je dostupan u tri molekularne mase: 50 (50.000 g/mol), 200 (200.000 g/mol) i 500 (500.000 g/mol), a za izradu boja najčešće se koristi Aquazol 200 i/ili 500.³⁷

Kao materijal u konzervaciji i restauraciji pokazao se jako fleksibilan i higroskopan. Visoki stupanj higroskopnosti Aquazola testiran je pri povišenoj relativnoj vlazi zraka, iznad 75–80%, i zaključeno je da adhezivna snaga filma Aquazola s porastom relativne vlage opada. Richard Wolbers je u svojim analizama zaključio da Aquazol reagira na metalne ione koji se nalaze u slikanom sloju i da upravo ta interakcija spojeva utječe na higroskopnost Aquazola.³⁸ Točnije metalni ioni usporavaju njegovu reakciju na promjene relativne vlažnosti. Starenjem Aquazol u potpunosti ne mijenja tu karakteristiku, što nije nužno loše jer se kao vezivo u bojama s vremenom lakše prilagođava prirodnim fizičkim promjenama na objektima.

Ono što je također bitno u konzervaciji-restauraciji jest pH vrijednost materijala, a pH vrijednost Aquazola je oko 6.2³⁹. Svrstava se u neutralne materijale, što znači da mu je pH u vodenim otopinama blizak pH vrijednosti korištene vode.⁴⁰ Kod pripreme boja jako je bitna pH vrijednost veziva jer pigmenti koji sadrže sulfide, karbonate ili prijelazne metale reagiraju na kiselo ili lužnato vezivo.⁴¹

Pozitivne karakteristike Aquazola ali prvenstveno fleksibilnost, neutralna pH vrijednost i topivost u širokoj paleti otapala, a ne samo u vodi kao što je kod akvarela, omogućuju korištenje boja za retuš na različitim materijalima, uključujući i one koji su osjetljivi na vodu, kiseline i lužine.

³⁶ Aquazol je po kemijskom sastavu poli(2-etil-2-oksazolin).

³⁷ Julie Arslanoglu Carolyn Tallent, Evaluation of the Use of Aquazol as an Adhesive in Paintings Conservation, 2003.

³⁸ Richard C. Wolbers, Painted Wood: History and Conservation: Poly(2-Ethyl-2-Oxazoline): A New Conservation Consolidant, str.514

³⁹ pH Aquazola 500 je 6.4, a nakon ubrzanog procesa starenja izmjereni pH je 6.2

⁴⁰ Kiseline pH<7 ; lužine pH>7

⁴¹ Pigmenti koji su osjetljivi na kiseline i lužine: olovno bijela, azurit, malahit, ultramarin i pigmenti koji sadrže alumijij, bakar, olovo.

3 PRAKTIČNO ISTRAŽIVANJE, AQUAZOL KAO MEDIJ ZA RETUŠ

U ovom istraživačkom dijelu diplomskog rada cilj je izraditi boje za retuš u kojima je vezivo Aquazol 500, ispitati njihova svojstva, karakteristike i na kraju usporediti ih sa tradicionalnim akvarelom koji se u konzervaciji – restauraciji štafelajnih slika i polikromiranog drva najčešće koristi za retuš.

Također, cilj je iskoristiti proizvedene boje za retuširanje drvenih ukrasnih okvira kanonskih tablica koje su također dio ovog diplomskog rada (Tema A).

3.1 Izrada boja za retuš

Boje za retuš s Aquazolom 500, pripravljene su po receptu koji je preuzet iz objavljenog istraživačkog rada: *The Use of Aquazol 500 as a binder for retouching colours: Analytical investigations and experiments.*⁴²

3.1.1 Korišteni materijal

Svi materijali i pigmenti koji su korišteni za izradu boja za retuš navedeni su u tablicama 1, 2 i 3.

Tablica 1 Korišteni materijal, vezivo + aditiv

	Ime materijala	Kemijski naziv	Proizvođač
Vezivo	Aquazol 500	Poly (2-Ethyl-2-oxazolin)	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Konzervans⁴³	Preventol ON extra	Natrium-2-phenyl-phenolat	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG

⁴² Vanessa Ubaldi, Roberto Bestetti, Roberto Franchi, Emanuela Grifoni, Pier Paolo Lottici, Francesca Modugno, Richard Wolbers, Daphne De Luca, *The Use of Aquazol 500 as a binder for retouching colours: Analytical investigations and experiments*

⁴³ Konzervans (lat. conservans: čuvajući), tvar koja, dodana hrani, kozmetičkim pripravcima i sl., sprječava njihovo kvarenje stvaranjem uvjeta nepovoljnih za mikroorganizame, a pritom bitno ne utječe na svojstva.

Tablica 2 Popis pigmenata - ograničena paleta za retuš (sa radionice prof. Hansa Portsteffena)

Pigment	Ime pigmenta (po proizvođaču)	Boja	Proizvođač	Broj
Titan bijela	Titanium White	Bijela	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	???
Cink bijela	Zinc White	Bijela	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	???
Kadmij žuta	Cadmium yellow light	Žuta	LUKAS BERLIN	2426
Kadmij narančasta	Cadmium yellow dark	Narančasta	LUKAS BERLIN	2428
Kadmij crvena	Cadmium Red No. 1, light	Crvena	LUKAS BERLIN	21120
Cinober	Zinnober	Crvena	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	42000
Ultramarin-sintetički	Ultramarin dunke	Plava	LUKAS BERLIN	2537
Coelin plava	Zirconium Cerulean Blue	Plava	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	45400
Coelin- kobalt plava	Cobalt Cerulean Blue	Plava	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	45730
Oker	Italian Gold Ochre Light	Žuta/Smeđa	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	40220
Prirodna umbra	Umbra natur hell	Smeđa	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	40611
Bijelokosno crna	Ivory Black, genuine	Crna	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	12000

Tablica 3 Popis pigmenata- dodani ograničenoj paleti za retuš

Ime pigmenta	Ime pigmenta (po proizvođaču)	Boja	Proizvođač	Broj
Kromoksid zelena	Chromium green	Zelena	LUKAS BERLIN	2554
Oker- svijetli	Ochre Avana	Žuta	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	40200
Oker – tamni	Dark Ochre, Italian	Smeđa	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	40320
Zelena zemlja	Green Earth, from Cyprus	Zelena	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	17400
Prirodna sienna	Raw Sienna brownish	Smeđa	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	40410
Tamno zlato- sintetički	IRIODIN® 303 ROYAL GOLD	Brončana	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	50180
Svijetlo zlato – sintetički	IRIODIN® 320 BRIGHT GOLD PEARL, Pale Gold	Zlatna	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	50200
Srebro – sintetički	IRIODIN® 103 RUTILE STERLING Silver	Srebrna	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG	50000

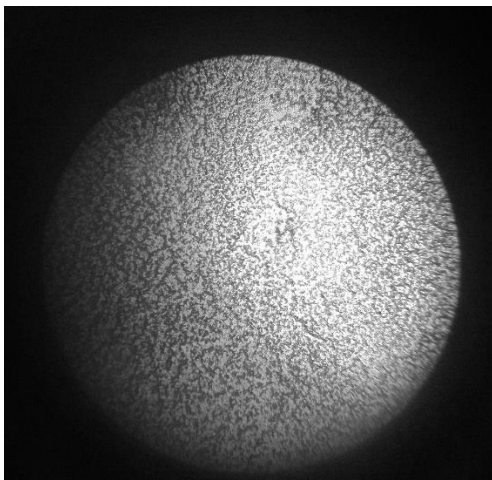
3.1.2 Recept za izradu boja

Recept:

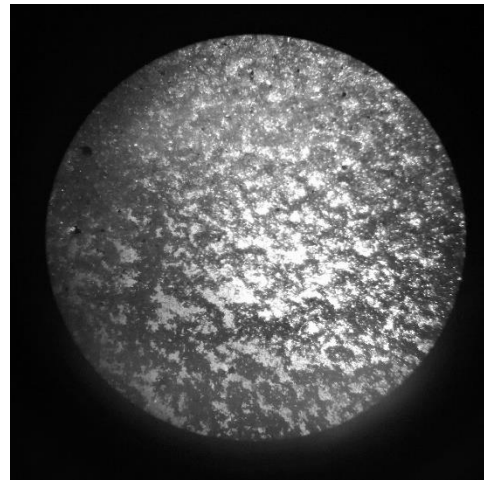
- 35 % otopina Aquazola 500 u destiliranoj vodi
- Konzervans Preventol ON extra⁴⁴
- Suhi pigmenti

Za izradu boja najprije je potrebno pripremiti vezivo. U 100 mL 35% otopine Aquazola 500 potrebno je dodati 0.20 g Preventol ON extra.⁴⁵

Zatim je za svaki pigment potrebno odrediti količinu veziva kako bih se postigla željena veza između čestica pigmenta i veziva. Pigmenti se ne otapaju u vezivu, već se čestice pigmenta u njemu dispergiraju.⁴⁶ (Slika 1 i 2) Iz tog razloga je R. Wolbers razvrstao pigmente u kategorije. Pigmente koji zahtijevaju otprilike jednaku količinu veziva stavio je pod istu kategoriju. (Tablica 4)



Slika 1 Fine čestice pigmenta raspršene u vezivu



Slika 2 Veće nakupine pigmenta raspršene u vezivu

⁴⁴ U izvornim receptu korišten je 2-phenoxyethanol.

⁴⁵ Po izvornom receptu ide: 4 kapi 2-phenoxyethanola na 100 ml otopine.

⁴⁶ Koncentracija pigmenta u vezivu (PVC, Pigment Volume Concentration) : Omjer volumena pigmenta i ukupnog volumena veziva, izražava se u postotcima. Omjer pigmenta i veziva u boji određuje svojstva pripremljene boje, kao što su sjaj i kompaktnost (snažna veza pigmenta i veziva).

Tablica 4 Koncentracija pigmenta u vezivu

Kategorija	Korišteni pigment	Ime pigmenta (po proizvođaču)	Postotak pigmenta na volumen veziva
I.	Titan bijela Cink bijela Cinober Ultramarin- sintetički	<i>Titanium White</i> <i>Zinc White</i> <i>Zinnober</i> <i>Ultramarin dunke</i>	25%
II	Coelin plava Coelin- kobalt plava Oker Kromoksid zelena Oker- svijetli Oker – tamni	<i>Zirconium Cerulean Blue</i> <i>Cobalt Cerulean Blue</i> <i>Italian Gold Ochre Light</i> <i>Ochre Avana</i> <i>Dark Ochre, Italian</i>	35%
III.	Prirodna sienna Prirodna umbra Bijelokosno crna Kadmij žuta Kadmij narančasta	<i>Raw Sienna brownish</i> <i>Umbra natur hell</i> <i>Ivory Black, genuine</i> <i>Cadmium yellow light</i> <i>Cadmium yellow dark</i>	45%
IV.	Kadmij crvena	<i>Cadmium Red No. 1, light</i>	50%

3.1.3 Postupak izrade boja za retuš

Prije nego se krene u izradu boja potrebno je temeljito očistiti staklenu gljivu za trvljenje i hrapavu staklenu ploču koja služi kao podloga za izradu boja.

1. korak

Suhi pigment koji nije fino usitnjen potrebno je dodatno obraditi na hrapavoj staklenoj ploči pomoću staklene gljive.



Slika 3 1. korak- Usitnjavanje pigmenta

2. korak

Odrađenu količinu pigmenta skupiti na sredinu staklene ploče.



Slika 4 2.korak- hrpica pigmenta

3. korak

Postepeno se kapaljkom suhom pigmentu dodaje vezivo.



Slika 5 3.korak- dadavanje veziva

4. korak

Vezivo i pigment vežu se miješanjem pomoću metalne špatule.



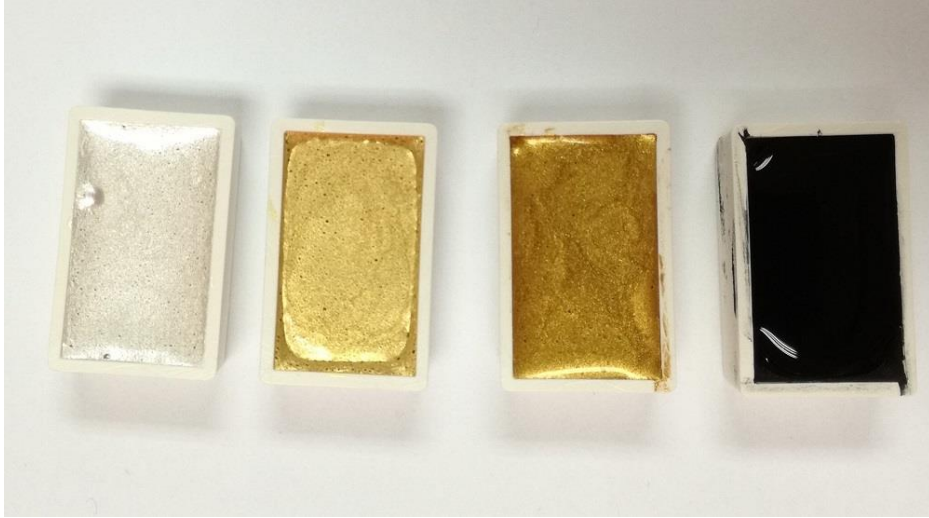
Slika 6 4.korak- miješanje boje

5. korak

Ukoliko su i nakon obrade mase izrađene boje, vidljive krupnije čestice pigmenta, masu boje potrebno je dodatno obraditi sa staklenom gljivom do željene teksture.

6. korak

Pripremljenu boju se pomoću metalne špatule prelije u posudicu za boje.



Slika 7 6.korak - prelijevanje boje u posudicu

7. korak

Pripremljene boje ostavljene su nekoliko dana da se osuše.

Kako ne bih došlo do kontaminacije pigmentata, nakon svake pripremljene boje potrebno je toplom vodom i sapunom dobro očistiti alat i staklenu podlogu.

3.2 Sušenje boja za retuš

3.2.1 Probne boje – proces sušenja

Za probu izrađeno je samo nekoliko boja: Cink bijela, Prirodna sienna, Kadmij žuta, Kadmij narančasta. Kod pripreme probnih boja nije izračunat točan omjer pigmenta i veziva već se otprilike dodavalo vezivo do željene tečnosti mase. Tako pripremljene boje ostavljene su preko noći da se osuše. Rezultati nakon sušenja nisu bili zadovoljavajući. Boje su cijelom površinom popucale. Po izgledu, dalo se zaključiti da je problem u omjeru veziva i pigmenta, točnije da je u bojama premalo veziva na količinu pigmenta. (Slika 8)



Slika 8 Raspucavanje boje nakon sušenja, Cink bijela, Kadmij žuta, Kadmij narančasta, Prirodna sienna

3.2.2 Boje pripravljene po receptu – proces sušenja

Boje koje su pripravljene po receptu, što znači da je točno izračunat omjer pigmenta i veziva, također su ostavljene preko noći da se osuše. Rezultati ponovo nisu bili zadovoljavajući. Cink bijela i kadmij crvena su popucale, Coelin plava i Coelin- kobalt plava su jako izgubile na volumenu a Cinober crvena, Prirodna umbra i Zelena zemlja su *propale* u središnjem dijelu. Pretpostavlja se da je uzrok lošeg ishoda isti kod svih navedenih boja. Problem je u naglom sušenju gornjeg sloja boje koji je u direktnom kontaktu sa zrakom, što znači da se gornji sloj boje brže osušio od ostatka. U tom se periodu prostorija u kojoj su se boje sušile grijala pa je i zrak prostorije bio izrazito suh. Izmjerena temperatura prostorije bila je 23.2 °C, a vlaga zraka 21%.⁴⁷ Važno je napomenuti i položaj prostorije, naime prostorija je okrenuta prema jugu što također utjecalo na temperaturu i vlagu zraka. (Slika 9)



Slika 9 Boje nakon sušenja, Zelena zemlja, Prirodna umbra i Cink bijela

⁴⁷ Neki pigmenti su osjetljivi na povišenu relativnu vlagu zraka (RH), što može utjecati na proces sušenja boja. To su pigmenti koji u svojoj strukturi sadrže olovo, karbonate, živu i sulfate. Boja u kojoj je vezivo smola (sintetička ili prirodna) imaju otvoreniju strukturu. Čestice pigmenta manje su zaštićene takvom vezivu, posebno ako je riječ o smoli koja veže i otpušta vlagu iz zraka, kao što je Aquazol.

Kako bih se provjerilo je li možda uzrok deformacija boja prilikom sušenja loša veza pigmenta i veziva, boje su kistom lazurno nanese na papir. Nakon sušenja vatenim tamponom prešlo se preko boja. Na tamponima nije bilo zaostataka pigmenta, što znači da je veza između pigmenta i veziva jako dobra. (Slika 10)



Slika 10 Test veze pigmenta i veziva

Nove boje su pripravljene, također po receptu, kako bi testirali je li problem u suhoći zraka i povišenoj sobnoj temperaturi ili je do reakcije između veziva i nekih pigmenata. Boje su ostavljene u prostoriji koja je okrenuta prema sjeveru i koja se ne grije. Izmjerena temperatura prostorije je 17.6 °C, a vlaga zraka 22%.⁴⁸ Bojama je trebao duži vremenski period od 5 dana da se u potpunosti osuše. Rezultati su bili zadovoljavajući. Boje nisu popucale. Neke su opet puno izgubile na volumenu, ali su u pitanju bili pigmenti u koje je dodana veće količina veziva. (Slike 11 i 12)



Slika 11 Coelin plava i Coelin-kobalt plava nakon sušenja



Slika 12 Srebrena i zlatne boje nakon sušenja

⁴⁸ Vanjski vremenski uvjeti također utječu na relativnu vlagu zraka u prostoriji. U periodu kada su se boje sušile puhao je hladni i suhi sjeveroistočni vjetar - bura.

3.3 Testiranje boja za retuš

Karakteristike boja kao što su pokrivnost, lakoća nanošenja – viskoznost, sposobnost vezanja za podlogu, upojnost i sjaj osušenog sloja boje, ispitane su testovima:

- Test boja na papiru gustoće 185 g/m²
- Test boja na više vrsta preparacija
- Test uklanjanja s površine
- Test lakiranja boja
- Test boja na hranjivoj podlozi za prijesni i gljivice

3.3.1 Test boja na papiru gustoće 185 g/m² (usporedba sa akvarelom)



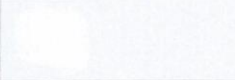












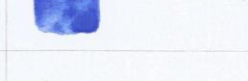


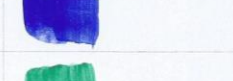








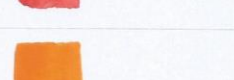
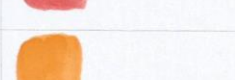


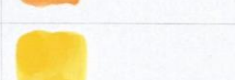



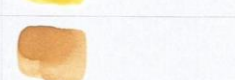
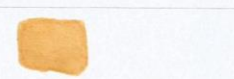
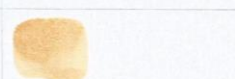



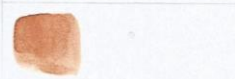

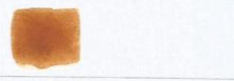



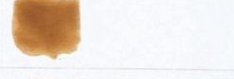








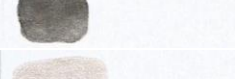









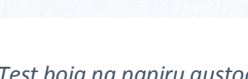






Prvi test boja izveden je na papiru gustoće 185 g/m². Papir je odijeljen mrežom na četiri stupca i dvadeset redova, za svaki testirani pigment po jedan red. U prvom stupcu jednim potezom kista nanijele su se akvarel boje otopljene u destiliranoj vodi, kako bi se usporedile s bojama na bazi Aquazola.⁴⁹ U drugom stupcu jednim potezom kista nanesene su boje na bazi Aquazola 500 otopljene u destiliranoj vodi, u trećem stupcu boje su otopljene u etanolu i u četvrtom u acetonu.⁵⁰

Boje na bazi Aquazola 500 koje su reaktivirane, odnosno otopljene, u destiliranoj vodi viskoznije su od akvarel boja, ali jednako lako se nanose, imaju istu moć pokrivanja i nakon sušenja isti mat izgled. Jedina uočljiva razlika je kod sjajnih boja, srebro, tamno zlato i svijetlo zlato, koje se razlikuju u sjaju. Boje na bazi Aquazola 500 sjajnije su od boja na bazi gumiarabike. (Slika)

Boje reaktivirane etanolom i acetonom, jednake su pokrivnosti, sjaja i moći vezanja kao i one reaktivirane destiliranom vodom. Razlika je u nanosu boje, etanol brže isparava od vode te prilikom nanošenja boje na podlogu ostaju vidljivi tragovi kista. Aceton brže isparava od etanola pa su tragovi kista još uočljiviji. (Slika 13)

⁴⁹ Akvarel boje, proizvođača Kremer Pigmente GmbH & Co. KG.

⁵⁰ Važno je napomenuti da količina boje nanosena u jednom potezu kista varira u svakom potezu

AKVAREL Otapalo: dest.voda	PIGMENT + AQ 500 Otapalo: dest.voda	PIGMENT+ AQ500 Otapalo: etanol	PIGMENT +AQ500 Otapalo: aceton
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			

Slika 13 Test boja na papiru gustoće 185 g/m²

3.3.2 Test boja na različitim podlogama / preparacijama

Za testiranje karakteristika boja na bazi Aquazola 500 na različitim podlogama izabrano je šest preparacija koje se najčešće koriste u praksi konzervacije – restauracije štafelajnih slika i polikromiranog drva. U ovom testu nosioc je industrijsko platno, dimenzija 30x40 cm. Platno je podijeljeno na šest redova i tri stupca.

Odabrane preparacije za testiranje su:

1. Tutkalno – kredna preparacija
2. Preparacija s 20% otopinom Aquazola 200 u destiliranoj vodi
3. Preparacija s 20% otopinom Aquazola 500 u destiliranoj vodi
4. Preparacija s 50% otopinom Plextola B500 u destiliranoj vodi
5. Preparacija s 20% otopinom Plextola B500 u destiliranoj vodi
6. Akrilna preparacija

Sve preparacije, osim akrilne, su pripremljene s istom smjesom punila šampanjske i bolonjske krede, u omjeru 1:2. Nanesene su u dva sloja i nisu obrađene.

Rezultati testa sistematizirani su u tablicama 5,6 i 7.

Tablica 5 Test boja na različitim preparacijama otopljene u destiliranoj vodi

Preparacija	PIGMENT + AQ 500 Otapalo: dest.voda
Tutkalno-kredna preparacija	Lako se nanose na površinu, nisu vidljivi tragovi kista. Vezivo se dobro veže za podlogu. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti, osim cink bijele.
Aquazol 200 -20% + punilo	Lako se nanose na površinu, nisu vidljivi tragovi kista. Sporije se suše. Vezivo se dobro veže za podlogu. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti.
Aquazol 500 – 20% + punilo	Rezultat je sličan kao na preparaciji sa Aquazolom 200.
Plextol B500- 50% + punilo	Lako se nanose na površinu, nisu vidljivi tragovi kista. Sporo se suše. Vezivo se dobro ne veže za podlogu.

	Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti, u procesu sušenja pigment se koncentrira u sredinu poteza.
Plextol B500 – 20%	Rezultat je sličan kao na preparaciji sa 50% Plextolom B500. Kod sušenja pigment se koncentrira u sredinu poteza, ali manje nego na preparaciji sa 50% Plextolom B500.
Akrilna preparacija	Lako se nanose na površinu, nisu vidljivi tragovi kista. Jako sporo se suše. Vezivo se ne veže dobro za podlogu. Kod sušenja pigment se koncentrira u jednu mrlju.

Tablica 6 Test boja na različitim preparacijama otopljene u etanolu

Preparacija	PIGMENT + AQ 500 Otapalo: etanol
Tutkalno-kredna preparacija	Lako se nanose na površinu, vidljivi su tragovi kista. Pod bočnim izvorom svjetla vidljiv je sloj veziva. Brzo se suše. Veća koncentracija pigmenta uočava se ne rubu poteza.
Aquazol 200 -20% + punilo	Lako se nanose na površinu, vidljivi su tragovi kista. Brzo se suše. Vezivo se dobro veže za podlogu. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti.
Aquazol 500 – 20% + punilo	Rezultat je sličan kao na preparaciji sa Aquazolom 200.
Plextol B500- 50% + punilo	Lako se nanose na površinu, nisu vidljivi tragovi kista. Brzo se suše. Vezivo se dobro veže za podlogu. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti.
Plextol B500 – 20% +punilo	Rezultat je sličan kao na preparaciji s 50% Plextolom B500. Kod sušenja pigment se ne koncentrira jednoliko po površini poteza.
Akrilna preparacija	Lako se nanose na površinu, vidljivi su tragovi kista. Brzo se suše. Vezivo se dobro veže za podlogu. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti. Nakon sušenja su sjajnije.

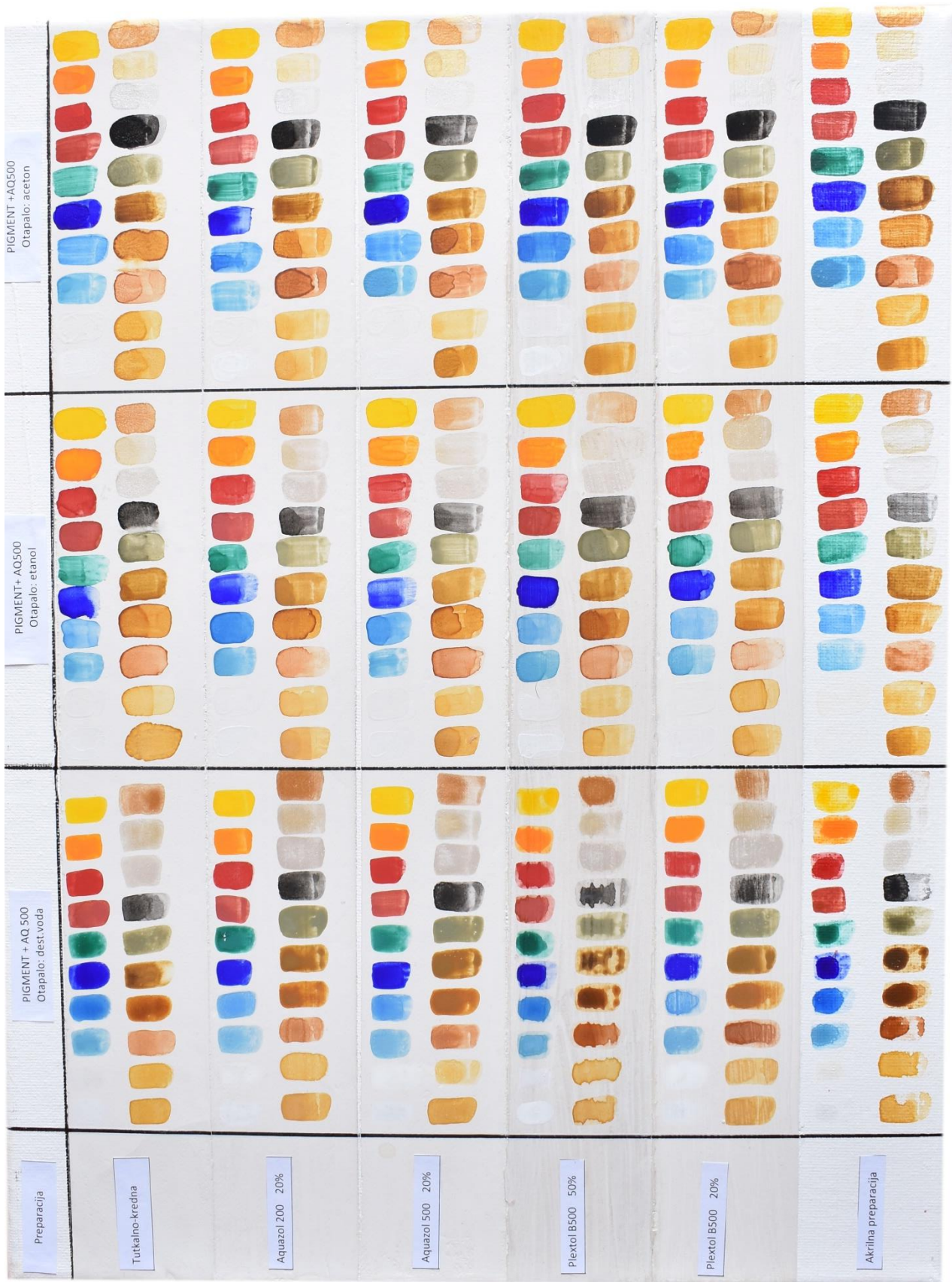
Tablica 7 Test boja na različitim preparacijama otopljene u acetonu

Preparacija	PIGMENT + AQ 500 Otapalo: aceton
Tutkalno-kredna preparacija	Lako se nanose na površinu, vidljivi su tragovi kista. Pod bočnim izvorom svjetla vidljive su koncentrirane mrlje veziva. Jako brzo suše. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti.
Aquazol 200 -20% + punilo	Lako se nanose na površinu, vidljivi su tragovi kista. Jako brzo suše. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti. Nakon sušenja tamnog okera i prirodne siene, pigment se ne koncentrira jednoliko po površini poteza.
Aquazol 500 – 20% + punilo	Rezultat je sličan kao na preparaciji sa Aquazolom 200.
Plextol B500- 50% + punilo	Lako se nanose na površinu, vidljivi su tragovi kista. Jako brzo suše. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti.
Plextol B500 – 20% + punilo	Rezultat je sličan kao na preparaciji s 50% Plextolom B500.
Akrilna preparacija	Lako se nanose na površinu, vidljivi su tragovi kista. Brzo se suše. Vezivo se dobro veže za podlogu. Sve boje su zadovoljavajuće pokrivenosti.

3.3.2.1 Zaključak na osnovu testa

Na osnovu provedenog testa zaključeno je da se karakteristike boja mijenjaju ovisno o podlozi i otapalu koji se koristi za reaktivaciju. Boje otopljene u destiliranoj vodi su najpogodnije za korištenje na tutkalno – krednoj preparaciji i na preparacijama u kojima je vezivo Aquazol (u ovom slučaju Aquazol 200 i 500).

Boje otopljene u etanolu su pokrivne i lako se nanose na svim preparacijama, a posebno na akrilnoj preparaciji i preparacijama u kojima je Plextol B500 vezivo. Jednake rezultate pokazale su i boje otopljene u acetonu. Jedina mana etanola i acetona jest to što brzo isparavaju, pa su u nanosu boje vidljivi tragovi kista.



Slika 14 Test boja na više vrsta preparacija

3.3.3 Test reverzibilnosti boja, uklanjanje sa površine

Aquazol je sintetička smola koja se navodi kao potpuno rezerzibilan materijal što je jako bitno u konzervaciji – restauraciji.

Kod izrade boja korišten je Aquazol 500, iz razloga jer ima najveću molekulsku masu tj. sastavljen je od većih molekula koje ostaju na površini porozne podloge. Osušeni sloj Aquazola 500 lakše je ukloniti sa površine od osušenog sloja Aquazola 50, koji ima manju molekulsku masu.

Za test reverzibilnosti boja, na osnovu prethodnog testa, odabrane su četiri različite preparacije na kojima je izveden oslik, a za uklanjanje oslika odabrana su tri standardna tri otapala: destilirana voda (topla i hladna destilirana voda navode se kao jedno otapalo), etanol i aceton.

Odabrane preparacije:

1. Tutkalno – kredna preparacija
2. Aquazol 500 – 20% + punilo
3. Plextol B500 – 50% + punilo
4. Akrilna preparacija

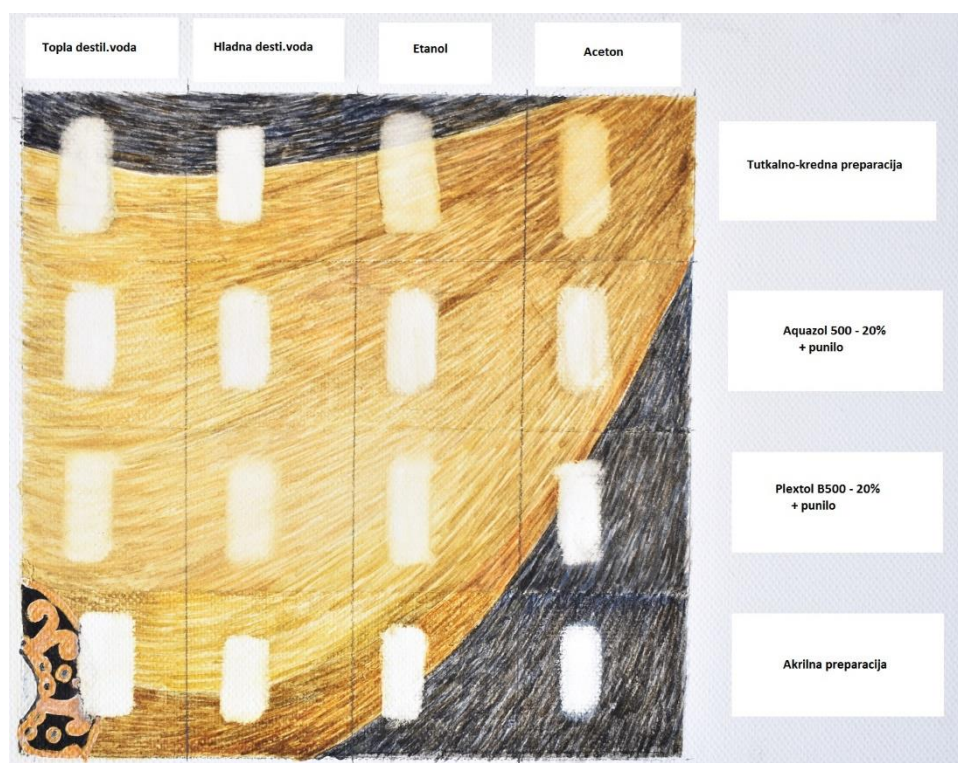
Rezultati testiranja sistematizirani su u tablicama 8 i 9

Tablica 8 Rezultati testa reverzibilnosti boja – otapalo destilirana voda

Preparacija	Topla dest. voda	Hladna dest.voda
Tutkalno-kredna preparacija	Uklanja boju i preparaciju.	Uklanja boju i preparaciju.
Aquazol 500 – 20% + punilo	Uklanja boju i preparaciju.	Uklanja boju i preparaciju.
Plextol B500- 50% + punilo	Uklanja boju, ali ne u potpunosti. Preparacija je blago tonirana.	Uklanja boju, ali ne u potpunosti. Preparacija je blago tonirana
Akrilna preparacija	Uklanja boju. Crni pigment je blago tonirao preparaciju.	Uklanja boju. Nema zaostataka boje.

Tablica 9 Rezultati testa reverzibilnosti boja – otapalo etanol i aceton

Preparacija	Etanol	Aceton
Tutkalno-kredna preparacija	Djelomično uklanja boju. Preparacija je tonirana. Ne oštećuje preparaciju .	Djelomično uklanja boju. Preparacija je tonirana. Ne oštećuje preparaciju .
Aquazol 500 – 20% + punilo	Uklanja boju i preparaciju.	Uklanja boju i preparaciju.
Plectol B500- 50% + punilo	Uklanja boju i preparaciju.	Uklanja boju i preparaciju.
Akrilna preparacija	Uklanja boju. Nema zaostataka boje.	Uklanja boju i preparaciju



Slika 15 Test reverzibilnosti boja na bazi Aquazola

3.3.3.1 Zaključak na osnovu testa

Na osnovu provedenog testa zaključeno je da boje nije moguće u potpunosti ukloniti s površine preparacija; iznimka je uklanjanje oslika na akrilnoj preparaciji. (Slika 16) Iako je moguće ukloniti sloj Aquazola s površine preparacije, fine čestice pigmenta penetriraju u poroznu strukturu preparacija i toniraju je. (Slika 17)



Slika 16 Uklanjanje oslika na akrilnoj preparaciji



Slika 17 Tonirana preparacija nakon uklanjanja oslika

3.3.4 Probe lakiranja

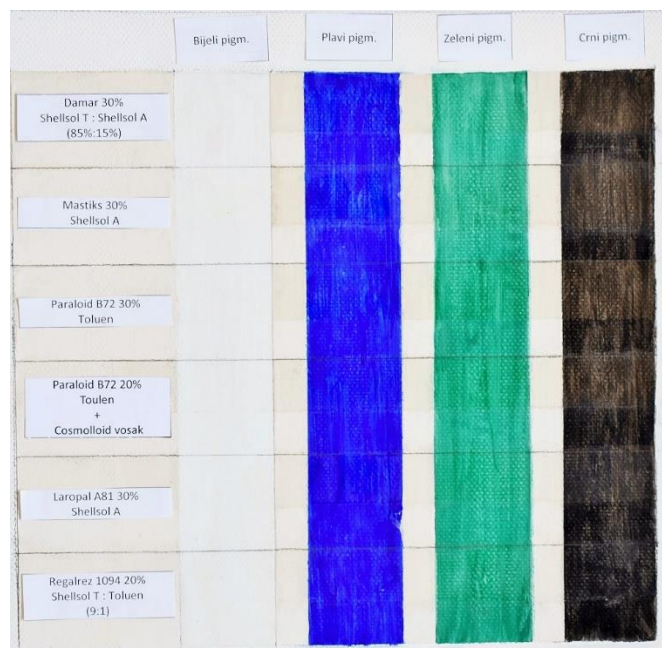
Lakiranje je završna faza restauratorskog zahvata i jako je bitno da su boje koje su korištene za retuš i završni lak kompatibilne. Točnije, kod lakiranja bojanog sloja potrebno je pažljivo odabrati smolu koja se otapa u otapalu koji ne oštećuje prethodno nanese slojeve.

Za probu lakiranja odabrane su četiri boje (titan bijela, sintetički ultramarin, kromoksid zelena i bjelokosno crna)⁵¹ i šest lakova koji se najčešće koriste kao završni lakovi u konzervaciji – restauraciji.

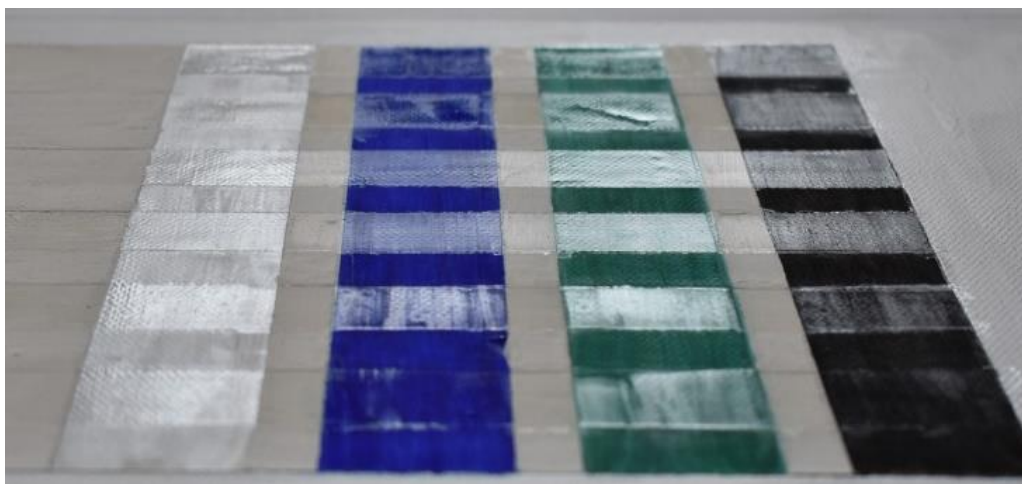
Tablica 10 Korišteni lakovi

Smola	Postotak smole u otapalu	Otapalo
Damar	30%	Shellsol T : Shellsol A (85% :15%)
Mastiks	30%	Shellsol A
Paraloid B72	30%	Toluen
Paraloid B72 + Cosmolloid vosak	20%	Toluen
Laropal A81	30%	Shellsol A
Regalrez 1094	20%	Shellsol T:Toluen (9:1)

⁵¹ Boje bijela, plava i zelena ciljano su odabrane za ovaj test jer su najosjetljivije na žućenje laka tj. na njima je najuočljivija promjena tona.



Slika 18 Proba lakiranja_ test podloga



Slika 19 Rezultat probe lakiranja

3.3.4.1 Zapažanja

Svi lakovi su se s lakoćom nanosili na površinu, jedino je prilikom nanošenja laka preko bjelokosno crne odmah vidljiva veći stupanj upijanja otapala. Najbolje zasićenje površine na svim bojama postignuto je s damar lakom, mastiks lakom i s lakovima na bazi Paraloida B72. Pojava maglice uočava se na poljima ultramarin plave i bjelokosno crne boje u zonama na koje su naneseni lakovi: Laropal A81 i Regalrez 1094.

3.3.5 Test boja na hranjivoj podlozi za plijesni i gljivice

U praksi Aquazol se pokazao kao idealna hranjiva podloga za gljivice i plijesni.

Iz tog razloga izrađene boje su testirane na hranjivoj podlozi za gljivice⁵². Iako je u pripremi boja u otopinu Aquazola dodan konzervans Preventol ON extra, koji u svojoj strukturi ima otrovni kemijski spoj- fenol, koji u otopini smole služi kao obrana protiv mikroorganizama i gljivica.

Vatnim tamponom, koji je prethodno uronjen u etanol, uzeo se bris boje. Zatim se pažljivo tamponom prešlo preko hranjive podloge za gljivice. Petrijeva posuda s hranjivom podlogom je poklopljena i ostavljena u mračnoj i vlažnoj prostoriji nekoliko dana.

Nakon nekoliko dana pojavile su se dvije vrste gljivica i dvije vrste plijesni. (Slika 20) Vizualnim pregledom nije moguće točno identificirati o kojim je vrstama riječ. Uz pomoć ključeva za identifikaciju gljivica, okvirno se može zaključiti da bi sivkasta kolonija plijesni mogla biti *Aspergillus* dok preostale tri kolonije koje izgledom podsjećaju na cvijet, izgledaju kao Aktinomicete (*Actinomycetes*), bakterije koje izgledaju kao gljivice, tj. kvasnice.⁵³ (Slike 21,22)

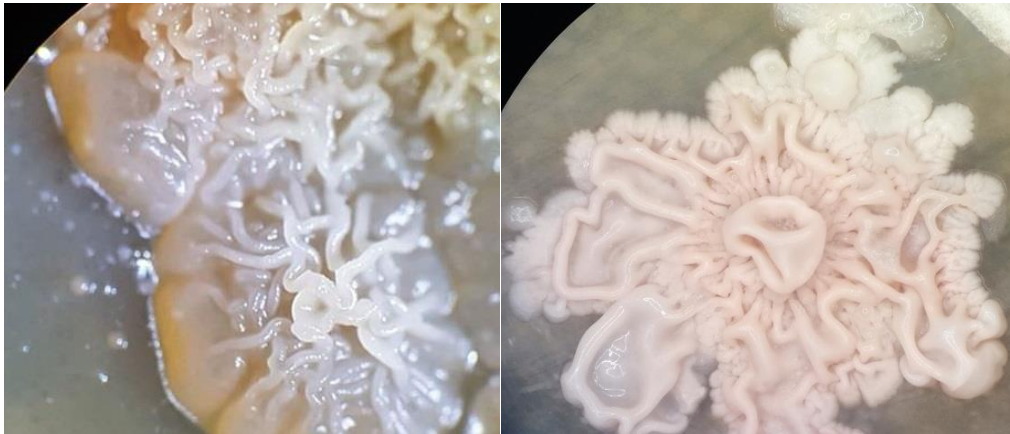
Test nije proveden u steriliziranim uvjetima, pa je vrlo moguće da je došlo do kontaminacije uzorka tijekom postupka.

⁵² Difco™ Sabouraud Dextrose Agar - hraniva podloga za za uzgoj gljivica i kiselih mikroorganizama,

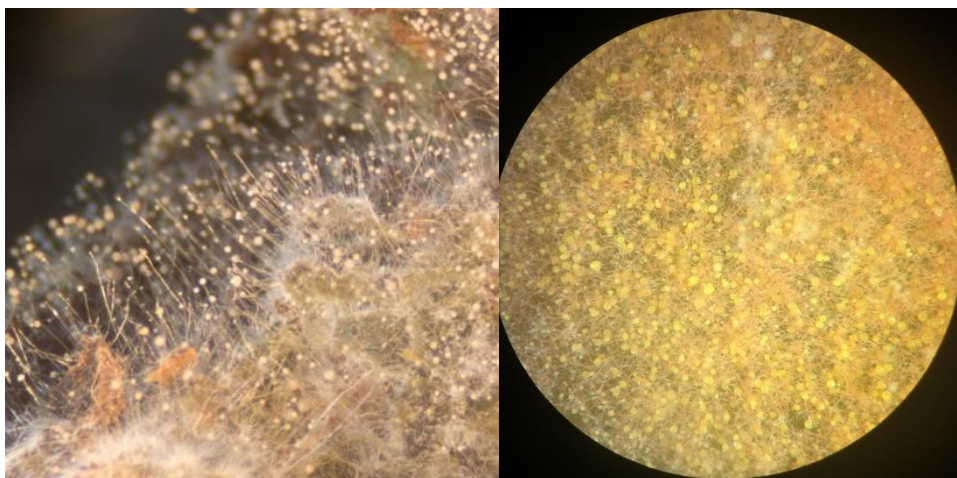
⁵³ Pomoć kod identifikacija kolonija: Doc. dr. sc. Ana Maravić, Odjel za biologiju, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu



Slika 20 Kolonije gljivica na hranjivoj podlozi



Slika 21 Actinomyces, lijevo fotografija iz ključa za identifikaciju



Slika 22 Aspergillus, lijevo fotografija iz ključa za identifikaciju

4 ZAKLJUČAK ISTRAŽIVANJA

Na temelju istraživanja i provedenih testova da se zaključiti da su boje za retuš, u kojima je vezivo Aquazol 500, adekvatne za korištenje u konzervaciji – restauraciji; posebno kod retuširanja štafelajnih slika i polikromiranog drva.

U usporedbi s tradicionalnim akvarelom, boje na bazi Aquazola pokazale su se kao idealna alternativa, pa čak i u nekim karakteristikama i bolja opcija od akvarela. Aquazol godinama ne gubi elastičnost kao gumiarabika koja s vremenom postaje sve krtija.

Dobra kemijska i fizikalna svojstva Aquazola, i to što je dostupan u tri različite molekulske mase daje restauratorima više opcija da vezivo u bojama prilagode situaciji i materijalu. Negativna strana Aquazola je njegova nestabilnost pri povišenoj relativnoj vlazi zraka, ali to je lako prevenirati tako da se retuš zaštiti izolacijskim slojem laka.

Ipak, potrebno provesti dodatna istraživanja i testiranja u praksi kako bih se usavršile boje za retuš u kojima je vezivo Aquazol.

5 LITERATURA

- WOLBERS, Richard C., MCGINN, Mary and DUERBECK Deborah, (Poly(2-Ethyl-2-Oxazoline): A New Conservation Consolidant, Painted Wood: History and Conservation, 1994.
- ARSLANOGLU Julie, TALLENT Carolyn, Evaluation of the Use of Aquazol as an Adhesive in Paintings Conservation, WAAC Newsletter, 25 -2, 2003
- ARSLANOGLU, Julie, Aquazol as Used in Conservation Practice, WAAC Newsletter, 26 -1 , 2004.
- SAUNDERS, Davis, KIRBY, Jo, The Effect of Relative Humidity on Artists' Pigments, National Gallery Technical Bulletin, Volume 25, 2004.
- GETTENS, Rutherford John Gettens, STOUT, George Leslie, Painting Materials: A Short Encyclopaedia, New York, 1966.
- BESTETTI, Roberto, SACCANI, Ilaria, Materials and methods for the self-production of retouching colors;
[https://www.academia.edu/20442261/Materials_and_methods_for_the_self-production_of_retouching_colors. Laropal A81 Paraloid B72 Gum Arabic and Aquazol based colors](https://www.academia.edu/20442261/Materials_and_methods_for_the_self-production_of_retouching_colors_Laropal_A81_Paraloid_B72_Gum_Arabic_and_Aquazol_based_colors)
- UBALDI, Vanessa, BESTETTI Roberto, FRANCHI Roberto, GRIFONI, Emanuela, LOTTICI, Pier Paolo Lottici, MODUGNO, Francesca, WOLBERS Richard, DE LUCA, Daphne, The Use of Aquazol 500 as a binder for retouching colours: Analytical investigations and experiments;
https://issuu.com/rechgroup/docs/postprints_rech_4
- NAVI, S., BANDYOPADHYAY, R., HALL, A.J. Hall, BRAMEL-COX, P., A Pictorial Guide for the Identification of Mold Fungi on Sorghum Grain

6 POPIS SLIKA

Slika 1	Fine čestice pigmenta raspršene u vezivu	
Slika 2	Veće nakupine pigmenta raspršene u vezivu	57
Slika 3	1. korak- Usitnjavanje pigmenta	59
Slika 4	2.korak- hrpica pigmenta	59
Slika 5	3.korak- dadavanje veziva	60
Slika 6	4.korak- miješanje boje	60
Slika 7	6.korak - prelijevanje boje u posudicu	61
Slika 8	Raspucavanje boje nakon sušenja, Cink bijela, Kadmij žuta, Kadmij narančasta, Prirodna sienna	62
Slika 9	Boje nakon sušenja, Zelena zemlja, Prirodna umbra i Cink bijela.....	62
Slika 10	Test veze pigmenta i veziva.....	63
Slika 11	Coelin plava i Coelin- kobalt plava nakon sušenja	
Slika 12	Srebrna i zlatne boje nakon sušenja.....	63
Slika 13	Test boja na papiru gustoće 185 g/m ²	65
Slika 14	Test boja na više vrsta preparacija	69
Slika 15	Test reverzibilnosti boja na bazi Aquazola	71
Slika 16	Uklanjanje oslika na akrilnoj preparaciji	
Slika 17	Tonirana preparacija nakon uklanjanja oslika.....	72
Slika 18	Proba lakiranja_ test podloga.....	74
Slika 19	Rezultat probe lakiranja	74
Slika 20	Kolonije gljivica na hranjivoj podlozi	76
Slika 21	Actinomycetes, lijevo fotografija iz ključa za identifikaciju	76
Slika 22	Aspergillus, lijevo fotografija iz ključa za identifikaciju	76

7 POPIS TABLICA

Tablica 1	Korišteni materijal, vezivo + aditiv	54
Tablica 2	Popis pigmenata - ograničena paleta za retuš (sa radionice prof. Hansa Portsteffena).....	55
Tablica 3	Popis pigmenata- dodani ograničenoj paleti za retuš.....	56
Tablica 4	Koncentracija pigmenta u vezivu	58
Tablica 5	Test boja na različitim preparacijama otopljene u destiliranoj vodi	66
Tablica 6	Test boja na različitim preparacijama otopljene u etanolu.....	67
Tablica 7	Test boja na različitim preparacijama otopljene u acetonu	68

Tablica 8 Rezultati testa reverzibilnosti boja – otapalo destilirana voda	70
Tablica 9 Rezultati testa reverzibilnosti boja – otapalo etanol i aceton	71
Tablica 10 Korišteni lakovi	73

DODATAK

Konzervatorsko- restauratorski zahvat na tiskanim kanonskim
tablicama

OSNOVNI PODACI O OBJEKTU:

Vlasnik: Župa Pakoštane – Uzašašće Gospodinovo		
Vrsta gradiva:	Tiskane kanonske tablice	
Naslov i autor: Nepoznat		
Materijal:	papir	
Dimenzije:	visina: 21,8 cm	širina: 16 cm
Broj listova: 1		
Vrste oštećenja: Prisutna su kemijska i mehanička oštećenja papirnog nosioca. Papirni nosioc je na dijelovima istanjen uslijed savijanja i nepravilnog rukovanja. Uočene su mrlje i diskoloracije papirnog nosioca uslijed izloženosti sunčevoj svjetlosti, vodi i prljavštini.		
Konzervator – restaurator: Ana Radić Bizjak Dora Ljubica, studentica studija restauracije na stručnoj praksi u SVKST		
Preporučeni konzervatorsko-restauratorski postupak: Fotodokumentacija, mehaničko uklanjanje nečistoća, mokro uklanjanje nečistoća, ojačavanje papirnog nosioca, sanacija nedostajućih dijelova, poderotina, retuš te izrada mape od bezkiseliskog kartona u svrhu pravilne pohrane.		

OPIS ZATEČENOG STANJA GRADIVA PRIJE KONZ. - REST. ZAHVATA

Vrsta papira: Papir industrijske izrade.

TEST TOPLJIVOSTI ZAPISA NA GRADIVU:

	voda	voda:etanol 60:40	voda:etanol 50:50	voda:etanol 40:60	etanol
Tisak, crno-bijeli	/	/	/	+/-	+
Tisak u boji	/	/	/	+/-	+



ANALIZA OŠTEĆENJA NA GRADIVU:

Deformacije	Blago deformiran cijelom površinom i uz rubove uslijed savijanja.
Poderotine	Nalaze se uz rubove uglavnom nastale nepravilnim rukovanjem i savijanjem.
Rupe	/
Krtost	/
Oksidacije	Prisutne
Oštećenja uzrokovana željezno-galnim crnilom	/
Oštećenja uzrokovana vatrom	/
Mrlje	/
Vodene mrlje	Na mjestima su uočene vodene mrlje.
Biološka oštećenja	/
Ostaci ljepila (selotejpa)	/

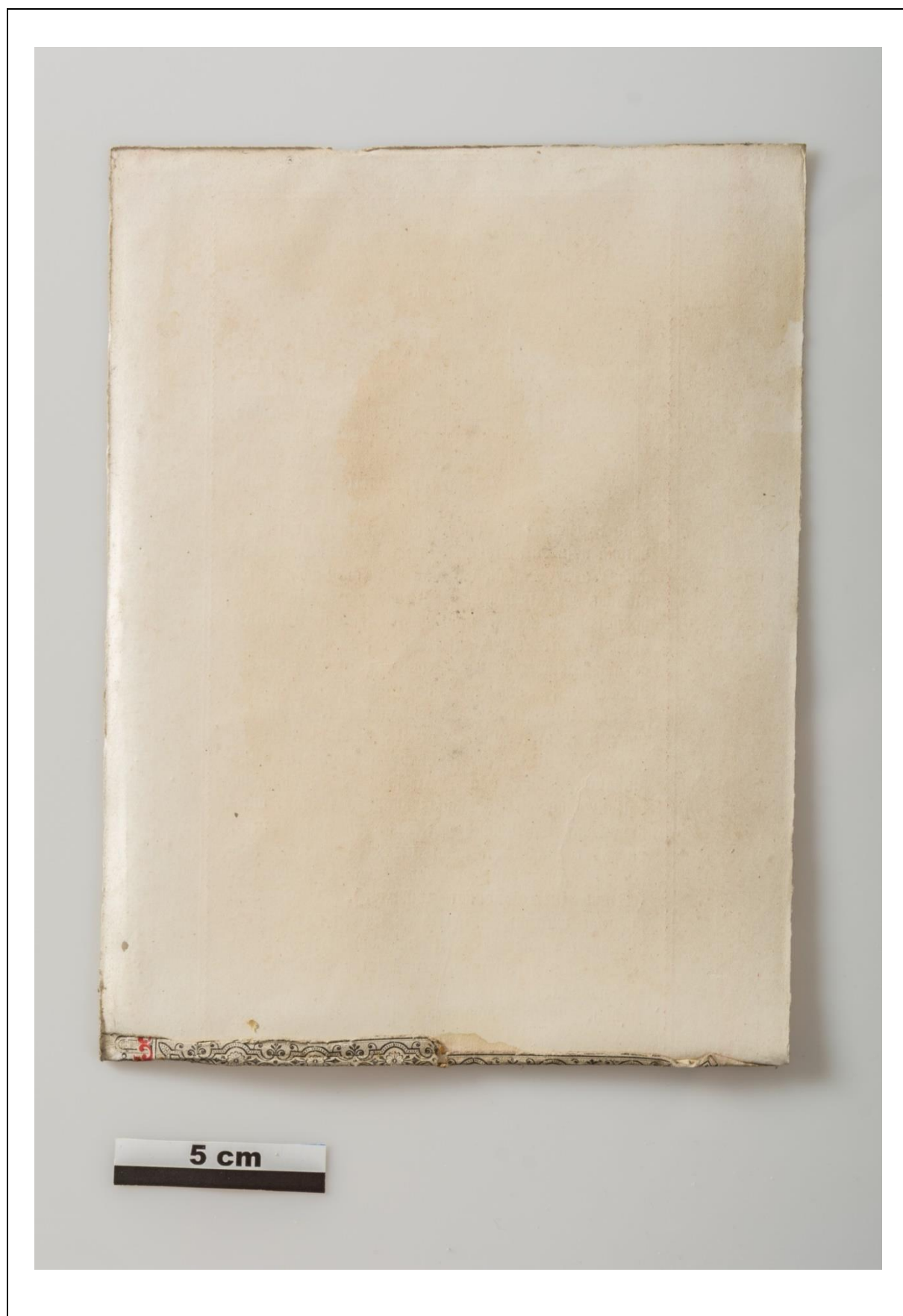
OPIS PREDHODNIH INTERVENCIJA NA PAPIRNOM NOSIOCU:

Nije bilo prethodnih intervencija.

KONZERVATORSKO RESTAURATORSKI POSTUPAK:	KORIŠTENA OPREMA I MATERIJALI /koncentracija, temperatura, vrijeme/(specifičnosti), tehnička pomagala
Suho čišćenje	Za suho čišćenje korištena je bijela Wishab gumica.

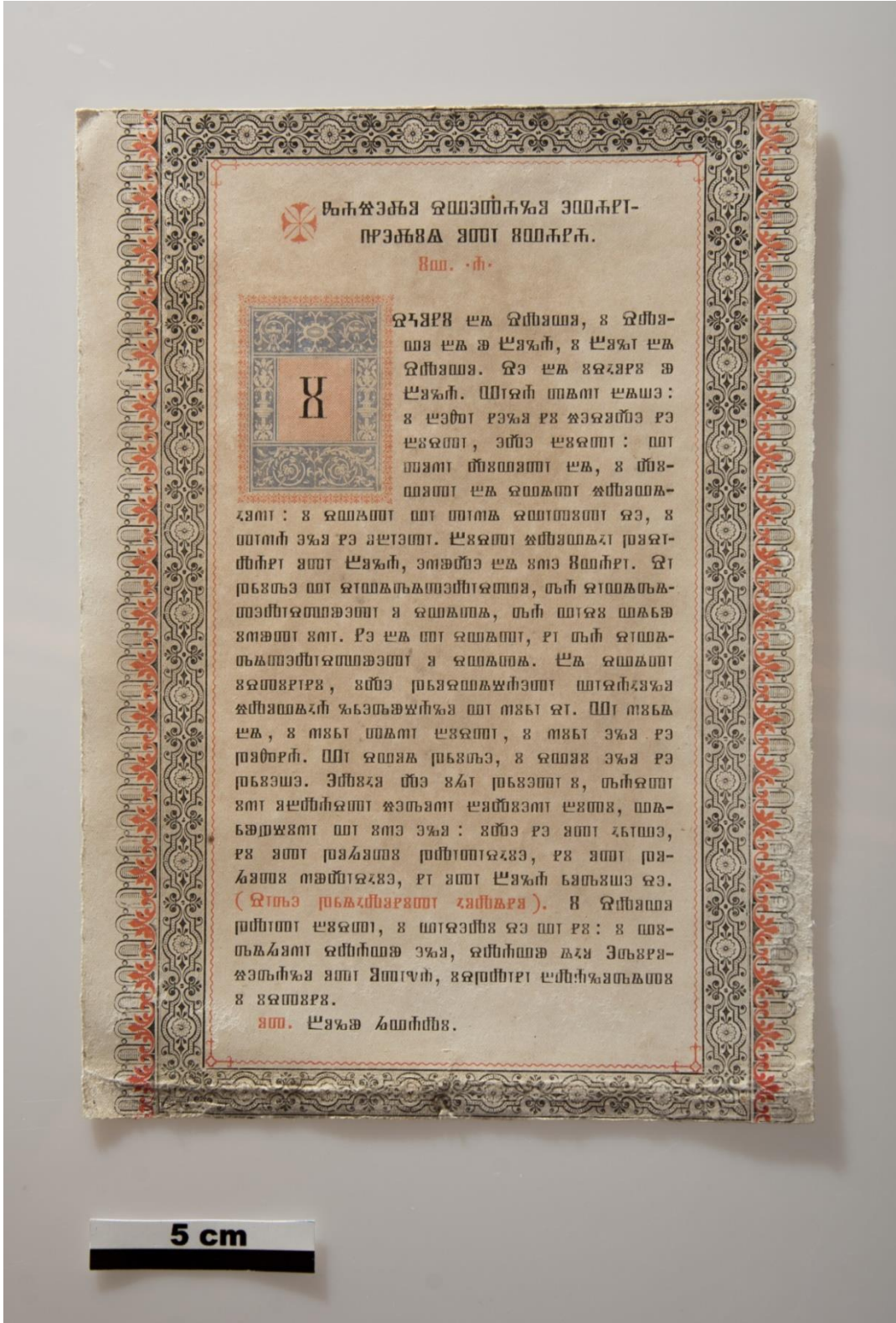


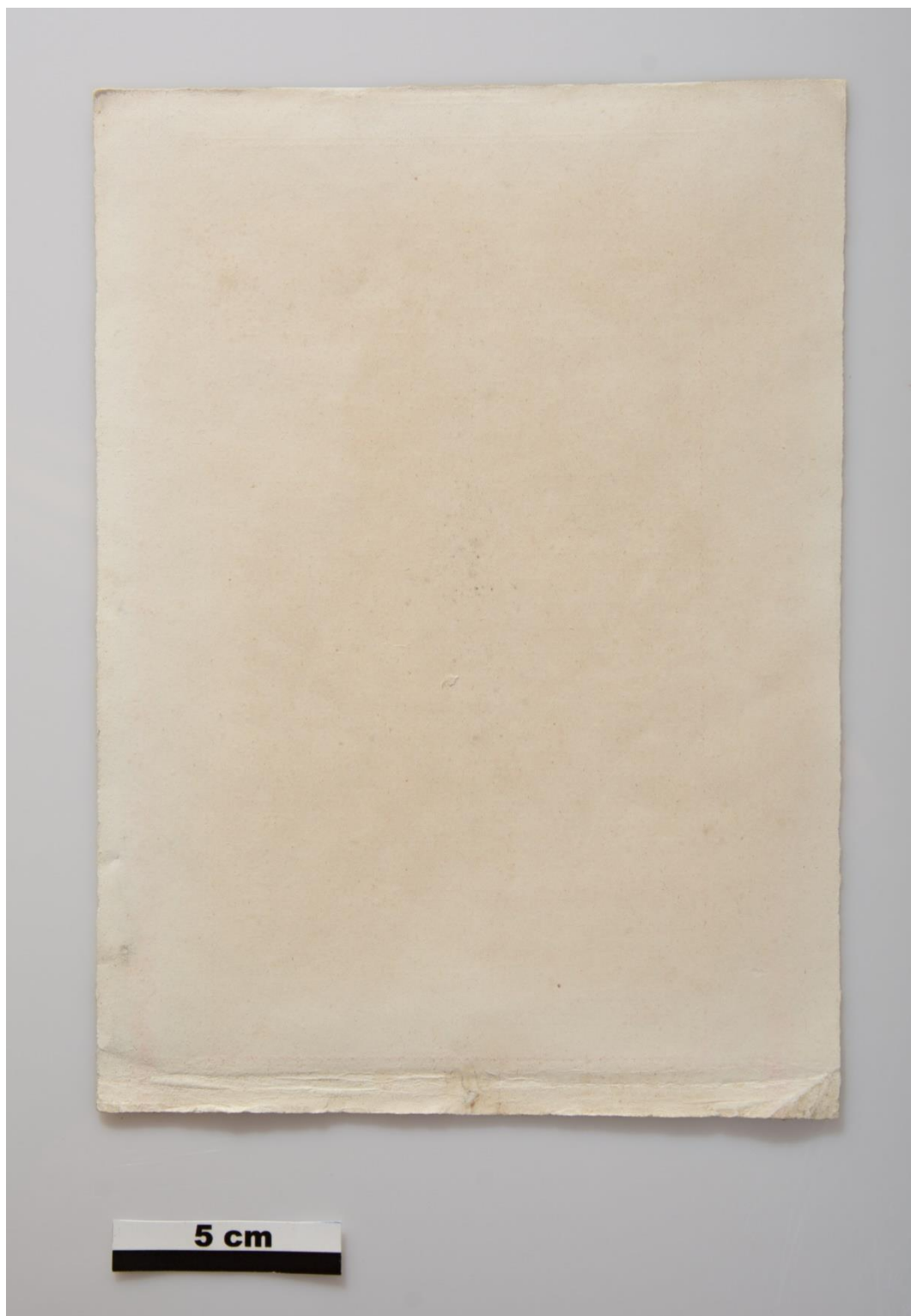
Mokro čišćenje	Prije uranjanja papirnog nosioca u vodu, vaporiziran je smjesom vode i etanola u omjeru 50:50 , zatim je uronjen u vodu sobne temperature (15ak minuta), u toplu vodu, te ponovo u vodu sobne temperature. Između dva uranjanja u vodu, pomoću kista i Tylose 2,5%, dodatno su čišćeni rubovi.
Neutralizacija	Nije bilo potrebno raditi neutralizaciju jer je pH papirnog nosioca iznosio 5-6.
Ojačavanje papirnog nosioca	Papirni nosioc s lica i naličja premazan je Tylose-om 1,5% u svrhu ojačanja papira. S naličja još je dodatno ojačan bijelim Tengu 3,5g/m ² japan papirom.
Sušenje	Sušenje se odvijalo u preši .
Izrada integracija (popuna)	Nakon sušenja izrađene su popune od Kozu-Shi 23 g/m ² japan papira, a za lijepljenje popuna koristila se Tylose 4,5%. Manji nedostajući dijelovi popunjeni su pomoću „ <i>pasta di fibre</i> “.
Retuš	Za izradu retuša korištena je grafitna olovka.
Zaštitna ambalaža	Kao zaštitna ambalaža izrađena je mapa od sivog arhivskog kartona, unutar mape se nalazi košuljica od svilenog puferiranog papira u koju se postavlja papirni nosioc. Izrađuje se u svrhu zaštite od ponovnih oštećenja i zbog lakšeg transporta.





Stanje nakon konzervatorsko restauratorskog zahvata:





OSNOVNI PODACI O OBJEKTU:

Vlasnik: Župa Pakoštane – Uzašašće Gospodinovo		
Vrsta gradiva:	Tiskane kanonske tablice	
Naslov i autor: nepoznat		
Materijal:	papir	
Dimenzije:	visina: 21,7 cm	širina: 15 cm
Broj listova:	1	
Vrste oštećenja: Prisutna su kemijska, mehanička i biološka oštećenja papirnog nosioca. Papirni nosioc je rezan kako bi se prilagodio dimenzijama okvira u kojem se nalazio. Izrezivani dijelovi fiksirani su ljepljivom trakom s poledine. Uočene su mrlje i diskoloracije papirnog nosioca uslijed izloženosti sunčevoj svjetlosti, vodi i prljavštini.		
Konzervator – restaurator: Ana Radić Bizjak Dora Ljubica, studentica studija restauracije na stručnoj praksi u SVKST		
Preporučeni konzervatorsko-restauratorski postupak: Fotodokumentacija, mehaničko uklanjanje nečistoća, mokro uklanjanje nečistoća, uklanjanje prethodnih intervencija, ojačavanje papirnog nosioca, sanacija nedostajućih dijelova, poderotina, retuš te izrada mape od bezkiseliskog kartona u svrhu pravilne pohrane.		

OPIS ZATEČENOG STANJA GRADIVA PRIJE KONZ. - REST. ZAHVATA:

Vrsta papira: papir industrijske izrade.

TEST TOPLJIVOSTI TISKANOG ZAPISA NA GRADIVU:

	voda	voda:etanol 60:40	voda:etanol 50:50	voda:etanol 40:60	etanol
Tisak, crno-bijeli	/	/	/	+/-	+
Tisak u boji	/	/	/	+/-	+



ANALIZA OŠTEĆENJA NA GRADIVU:

Deformacije	Blago deformiran cijelom površinom uslijed prethodnih intervencija ljepljivom trakom.
Poderotine	Nalaze se uz rubove uglavnom nastale nepravilnim rukovanjem.
Rupe	Uz rubove djelovanjem srebrne ribice.
Krtost	/
Oštećenja uzrokovana željezno-galnim crnilom	/
Oštećenja uzrokovana vatrom	/
Mrlje	Vodene mrlje i površinska prljavština.
Vodene mrlje	Na mjestima su uočene vodene mrlje.
Biološka oštećenja	Uz rubove djelovanjem srebrne ribice.
Ostaci ljepila (selotejpa)	Na poleđini.

KONZERVATORSKO RESTAURATORSKI POSTUPAK:	KORIŠTENA OPREMA I MATERIJALI /koncentracija, temperatura, vrijeme/(specifičnosti), tehnička pomagala
Suho čišćenje	Za suho čišćenje korištena je bijela Wishab gumica.
Mokro čišćenje	Prije uranjanja papirnog nosioca u vodu, vaporiziran je smjesom vode i etanola u omjeru 50:50, zatim je uronjen u vodu sobne temperature (15ak minuta), u toplu vodu, te ponovo u vodu sobne temperature. Prilikom mokrog tretmana uklonjena je ljepljiva traka sa poleđine i ostatci ljepila. Između dva uranjanja u vodu, pomoću kista i Tylose 2,5%, dodatno su čišćeni rubovi.



Neutralizacija	Nije bilo potrebno raditi neutralizaciju jer je pH papirnog nosioca iznosio 5-6.
Ojačavanje papirnog nosioca	Papirni nosioc s lica i naličja premazan je Tylose-om 1,5% u svrhu ojačanja papira. S naličja još je dodatno ojačan toniranim Tengu 3,5g/m ² japan papirom.
Sušenje	Sušenje se odvijalo u preši.
Izrada integracija (popuna)	Nakon sušenja izrađene su popune od Kozu-Shi 23 g/m ² japan papira, a za lijepljenje popuna koristila se Tylose 4,5%. Manji nedostajući dijelovi popunjeni su pomoću „ <i>pasta di fibre</i> “.
Retuš	Za izradu retuša korištena je grafitna olovka.
Zaštitna ambalaža	Kao zaštitna ambalaža izrađena je mapa od sivog arhivskog kartona, unutar mape se nalazi košuljica od svilenog puferiranog papira u koju se postavlja papirni nosioc. Izrađuje se u svrhu zaštite od ponovnih oštećenja i zbog lakšeg transporta.



OSNOVNI PODACI O OBJEKTU:

Vlasnik: Župa Pakoštane – Uzašašće Gospodinovo
Vrsta gradiva: grafika (dio knjige)
Naslov i autor: SACERDOS
Godina nastanka:
Materijal: papir
Dimenzije: visina: 20.3 cm širina: 15.7 cm
Broj listova: 1
OPIS ZATEČENOG STANJA GRADIVA PRIJE KONZ. - REST. ZAHVATA: Prisutna su biološka, kemijska i mehanička oštećenja papirnog nosioca. Papirni nosioc je na dijelovima istanjen zbog djelovanja srebrne ribice, nedostajući dijelovi nastali su djelovanjem insekata, a poderotine nepravilnim rukovanjem. Uočene su tkz. vodene mrlje. Prisutna je i diskoloracija (promjena boje) papirnog nosioca koje je ujedno i jako suh.
Konzervator – restaurator: Ana Radić Bizjak Dora Ljubica, studentica studija restauracije na stručnoj praksi u SVKST
Preporučeni konzervatorsko-restauratorski postupak: Fotodokumentacija, mehaničko uklanjanje nečistoća, mokro uklanjanje nečistoća, ojačavanje papirnog nosioca, sanacija nedostajućih dijelova i poderotina, retuš te izrada mape od bezkiseliskog kartona u svrhu pravilne pohrane.

OPIS ZATEČENOG STANJA GRADIVA PRIJE KONZ. - REST. ZAHVATA

Vrsta papira: Papir je izrađen ručno od biljnih celuloznih pretežno pamučnih vlakana te je izražena struktura sita.

VRSTA ZAPISA NA GRADIVU:

	Zapis topiv u vodi	Netopiv u vodi
TISAK / crno-bijeli, u boji/		x
Ručno bojani tisak		x
Ilustracije		x

Otisak tiskarske ploče	Da
------------------------	----



ANALIZA OŠTEĆENJA NA GRADIVU:

Deformacije	/
Poderotine	Nalaze se uz rubove uglavnom nastale nepravilnim rukovanjem.
Rupe	Nastale zbog djelovanja insekata i srebrne ribice.
Krtost	Papirni nosioc je suh krt i istanjen, zbog čega može doći do novih oštećenja. Također, zbog djelovanja srebrne ribice papir je istanjen.
Oksidacije	/
Oštećenja uzrokovana željezno-galnim crnilom	/
Oštećenja uzrokovana vatrom	/
Mrlje	/
Vodene mrlje	Na mjestima uočene su vodene mrlje, mogu biti uzrok razvoja plijesni i gljivica.
Biološka oštećenja	Uzrokovana insektima (nedostajući dijelovi), srebrnom ribicom (istanjenost papira) i vodom (pogodno za razvoj plijesni i gljivica).
Ostaci ljepila (selotejpa)	/

OPIS PREDHODNIH INTERVENCIJA NA PAPIRNOM NOSIOCU:

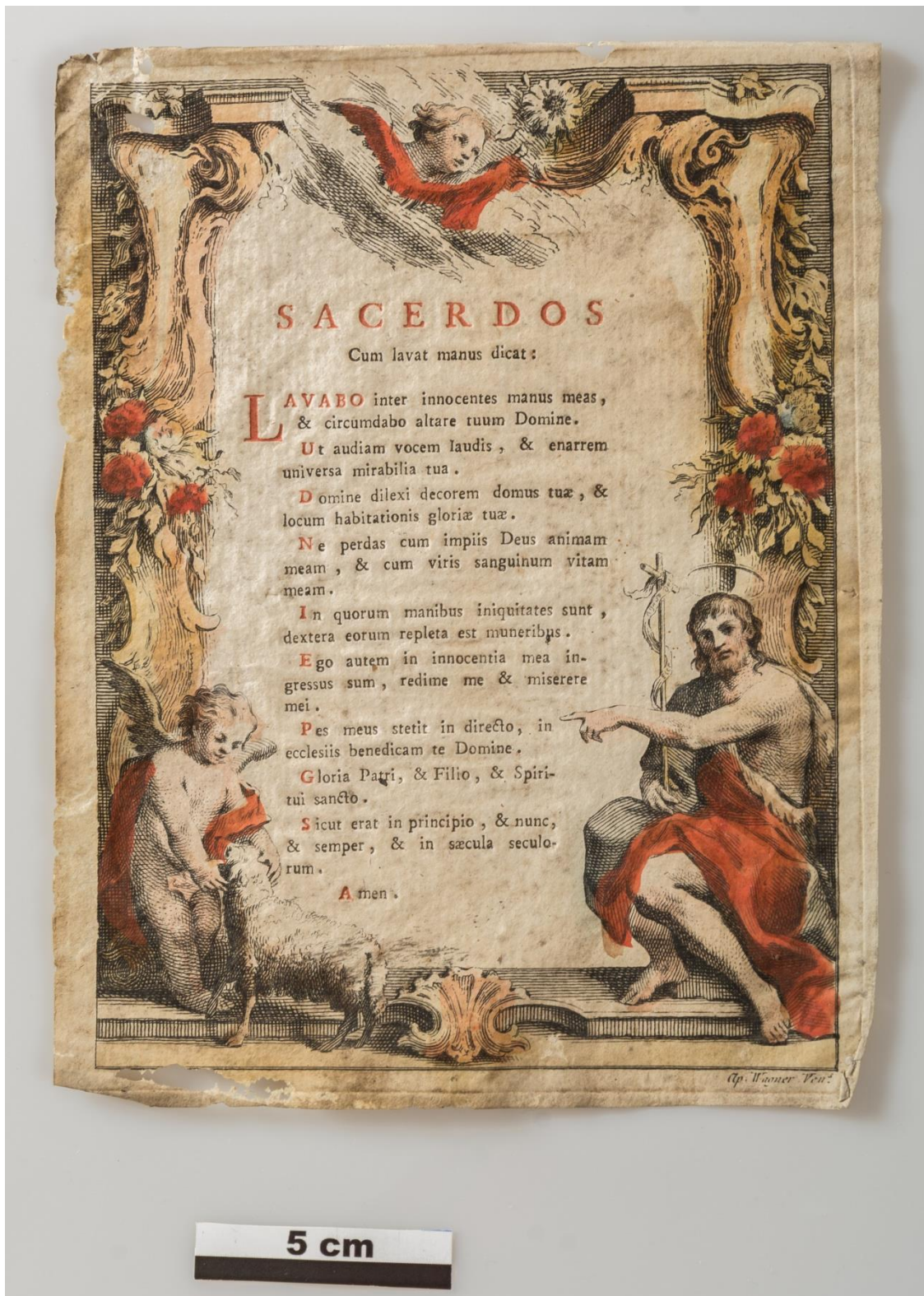
Nije bilo prethodnih intervencija.



KONZERVATORSKO RESTAURATORSKI POSTUPAK:	KORIŠTENA OPREMA I MATERIJALI /koncentracija, temperatura, vrijeme/(specifičnosti), tehnička pomagala
Suho čišćenje	Za suho čišćenje korištena je bijela Wishab gumica.
Mokro čišćenje	Prije uranjanja papirnog nosioca u vodu, vaporiziran je smjesom vode i etanola u omjeru 50:50 , zatim je uronjen u vodu sobne temperature (15ak minuta), u toplu vodu, te ponovo u vodu sobne temperature. Između dva uranjanja u vodu, pomoću kista i Tylose 2,5%, dodatno su čišćeni rubovi.
Neutralizacija	Nije bilo potrebno raditi neutralizaciju jer je pH papirnog nosioca iznosio 5-6.
Ojačavanje papirnog nosioca	Papirni nosioc s lica i naličja premazan je Tylose-om 1,5% u svrhu ojačanja papira. S naličja još je dodatno ojačan toniranim Tengu 3,5g/m ² japan papirom.
Sušenje	Sušenje se odvijalo u preši (pod laganim pritiskom). S obzirom da je uočljiv otisak tiskarske ploče, na što se posebno obratila pažnja pri sušenju u preši.
Izrada integracija (popuna)	Nakon sušenja izrađene su popune od Kozu-Shi 23 g/m ² japan papira, a za lijepljenje popuna koristila se Tylose 4,5%. Manji nedostajući dijelovi popunjeni su pomoću „ <i>pasta di fibre</i> “.
Retuš	Za izradu retuša, tj. toniranje korištene su drvene bojice i suhi pastel.
Zaštitna ambalaža	Kao zaštitna ambalaža izrađena je mapa od sivog arhivskog kartona, unutar mape se nalazi košuljica od svilenog puferiranog papira u koju se postavlja papirni nosioc. Izrađuje se u svrhu zaštite od ponovnih oštećenja i zbog lakšeg transporta.

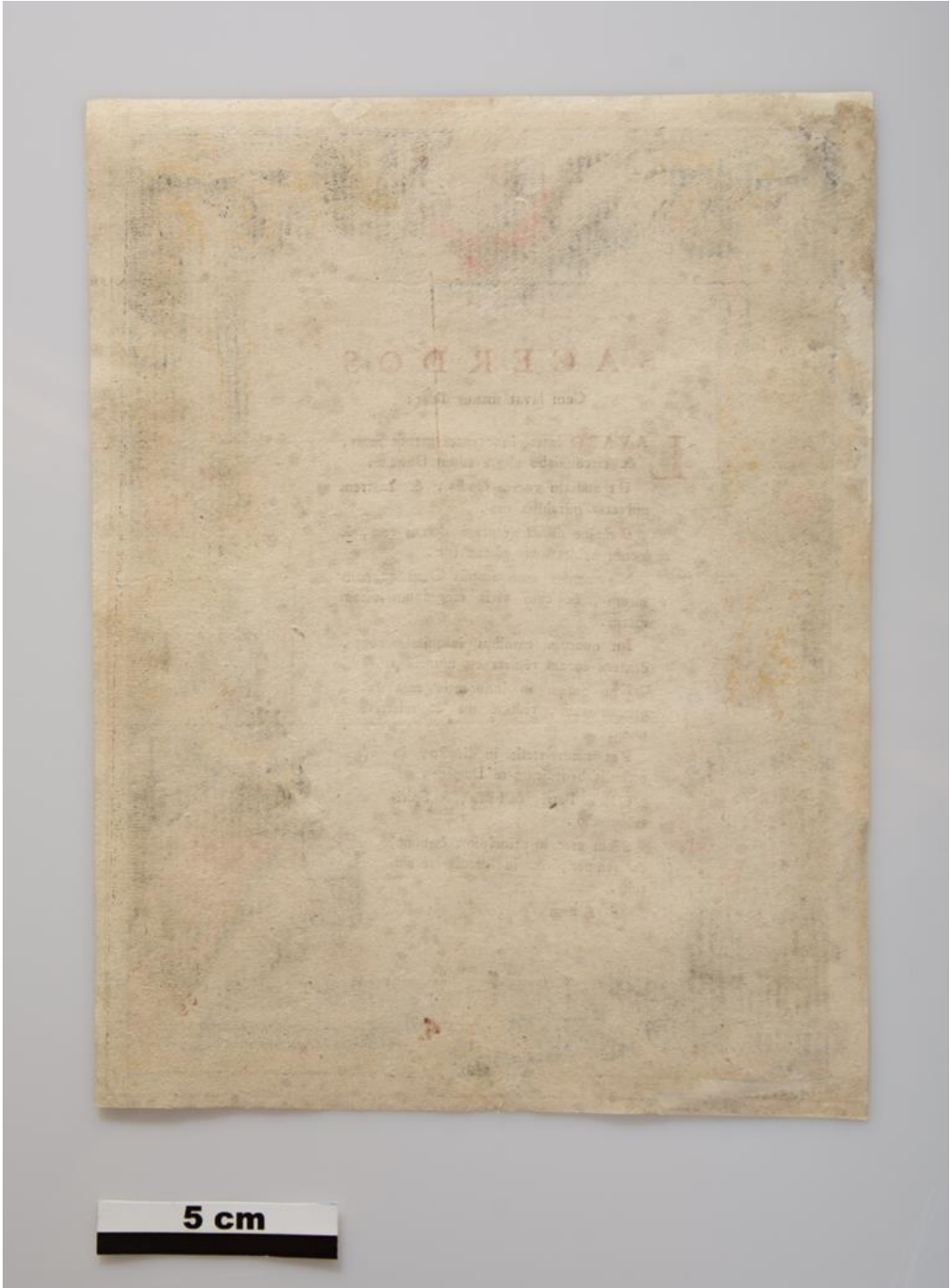
FOTODOKUMENTACIJA:

Zatečeno stanje:



Stanje nakon konzervatorsko restauratorskog zahvata:





OSNOVNI PODACI O OBJEKTU:

Vlasnik: Župa Pakoštane – Uzašašće Gospodinovo
Vrsta gradiva: grafika (dio knjige)
Naslov i autor:
Godina nastanka:
Materijal: papir
Dimenzije: visina: cm širina: cm
Broj listova: 1
Vrste oštećenja: Prisutna su biološka, kemijska i mehanička oštećenja papirnog nosioca. Papirni nosioc je na dijelovima istanjen zbog djelovanja srebrne ribice, nedostajući dijelovi nastali su djelovanjem insekata. Uočene su i vodene mrlje i i diskoloracija (promjena boje) papirnog nosioca uslijed izloženosti toplini i sunčevoj svjetlosti.
Konzervator – restaurator: Ana Radić Bizjak, konzervator - restaurator Dora Ljubica, studentica studija restauracije na stručnoj praksi u SVKST
Preporučeni konzervatorsko-restauratorski postupak: Fotodokumentacija, mehaničko uklanjanje nečistoća, mokro uklanjanje nečistoća, ojačavanje papirnog nosioca, sanacija nedostajućih dijelova, poderotina, retuš te izrada mape od bezkiseliskog kartona u svrhu pravilne pohrane.

OPIS ZATEČENOG STANJA GRADIVA PRIJE KONZ. - REST. ZAHVATA

Vrsta papira: Papir je industrijske izrade, tanak, izrađen sa određenim udjelom drvenjače.

VRSTA ZAPISA NA GRADIVU:	Zapis topiv u vodi	Netopiv u vodi
TISAK / crno-bijeli, u boji/		x
Ručno bojani tisak		x
Ilustracije		x

Otisak tiskarske ploče	Ne
------------------------	----

ANALIZA OŠTEČENJA NA GRADIVU:

Deformacije	Prisutne uz rubove oštećenja.
Poderotine	/
Rupe	Nastale zbog djelovanja insekata i srebrne ribice.
Krtost	Papirni nosioc je suh, krt i istanjen, zbog čega može doći do novih oštećenja.
Oksidacije	Da
Oštećenja uzrokovana željezno-galnim crnilom	/
Oštećenja uzrokovana vatrom	/
Mrlje	Prisutno je par masnih mrlja od voska.
Vodene mrlje	Na mjestima uočene su vodene mrlje, mogu biti uzrok razvoja plijesni i gljivica.
Biološka oštećenja	Uzrokovanja insektima (nedostajući dijelovi), srebrnom ribicom (istanjenost papira) i vodom (pogodno za razvoj plijesni i gljivica).
Ostaci ljepila (selotejpa)	/

OPIS PREDHODNIH INTERVENCIJA NA PAPIRNOM NOSIOCU:

Nije bilo prethodnih intervencija.

KONZERVATORSKO RESTAURATORSKI POSTUPAK:	KORIŠTENA OPREMA I MATERIJALI /koncentracija, temperatura, vrijeme/(specifičnosti), tehnička pomagala
Suho čišćenje	Za suho čišćenje korištena je bijela Wishab gumica.
Mokro čišćenje	Prije uranjanja papirnog nosioca u vodu, vaporiziran je smjesom vode i etanola u omjeru 50:50 , zatim je uronjen u vodu sobne temperature (15ak minuta), u toplu vodu, te ponovo u vodu sobne temperature.

	Između dva uranjanja u vodu, pomoću kista i Tylose 2,5%, dodatno su čišćeni rubovi.
Neutralizacija	Deacidifikacija je rađena u običnoj vodi i otopini kalcijeva hidroksida (pH 8-9).
Ojačavanje papirnog nosioca	Papirni nosioc s lica i naličja ojačan Tylose-om 1,5% a s naličja je postavljen i tonirani Tengu 3,5g/m ² japan papir.
Sušenje	Sušenje se odvijalo u preši .
Izrada integracija (popuna)	Nakon sušenja izrađene su popune od predhodno akrilnim bojama toniranog Kozu-Shi 23 g/m ² japan papira, a za lijepljenje popuna koristila se Tylose 4,5%.
Retuš	Za izradu retuša korištene su drvene bojice i akvarel.
Zaštitna ambalaža	Kao zaštitna ambalaža izrađena je mapa od sivog arhivskog kartona, unutar mape se nalazi košuljica od svilenog puferiranog papira u koju se postavlja papirni nosioc. Izrađuje se u svrhu zaštite od ponovnih oštećenja i zbog lakšeg transporta.



5 cm



5 cm

Stanje nakon konzervatorsko restauratorskog zahvata:



