

Voštani i uljni zaštitni slojevi na srednjovjekovnim zidnim slikama u Hrvatskoj

Ivan Srša

Hrvatski restauratorski zavod
Odjel za zidno slikarstvo i mozaik
Zagreb, Radićeva 26
isrsa@h-r-z.hr

Izvorni znanstveni rad
Predan 20. 5. 2010.
UDK 75.025.3:75.052(497.5)“653“

SAŽETAK: U tekstu se razmatraju rezultati laboratorijskih istraživanja uzoraka uzetih s površine srednjovjekovnih zidnih slika iz šest hrvatskih crkava, sagrađenih u razdoblju od posljednje četvrtine 11. stoljeća do druge četvrtine 14. stoljeća. Uzorci su uzimani iz crkava u Šilovu Selu na otoku Šipanu (crkva Sv. Ivana Krstitelja), u Stonu (crkva Sv. Mihovila), u Zadru (zvonik crkve Sv. Marije i katedrala Sv. Stošije), Dubrovniku (franjevački samostan Male braće) i u Zagrebu (kapela Sv. Stjepana). Uzorci su analizirani metodama tankoslojne kromatografije i infracrvene spektroskopije, u kojima je u zaštitnome sloju zidnih slika utvrđena prisutnost voskova i ulja. Temeljno pitanje o kojemu se u tekstu raspravlja jest je li riječ o izvornim zaštitnim slojevima ili se radi o slojevima koji su na zidne slike nanosili u prijašnjim restauratorskim zahvatima. U pokušaju da se odgovori na to pitanje, razmatraju se antički i srednjovjekovni izvori, te poznati povijesni podaci o zidnim slikama i oni vezani uz prijašnje konzervatorsko-restauratorske zahvate.

KLJUČNE RIJEČI: srednji vijek, zidno slikarstvo, voskovi i ulja, konzervatorsko-restauratorska istraživanja

Posvećeno restauratorima zidnih slika

DAMIRU GRAHEKU, JAKOBU MIRKOVIĆU, EMILU POHLU I ĐURI ŠIMIČIĆU

PROŠLOGA DESETLJEĆA ZAGREBAČKI odsjek Odjela za zidno slikarstvo i mozaik Hrvatskoga restauratorskog zavoda vodio je konzervatorsko-restauratorske zahvate na više srednjovjekovnih sakralnih građevina, od crkve Sv. Ivana u Šilovu Selu na otoku Šipanu, crkve Sv. Mihovila u Stonu, refektorija franjevačkog samostana Male braće u Dubrovniku, zvonika crkve Sv. Marije i južne apside katedrale Sv. Stošije u Zadru, do kapele Sv. Stjepana u Zagrebu. Sve navedene građevine međusobno povezuje u manjem ili većem opsegu površinska zaštita njihovih fragmentarno sačuvanih zidnih slika, od voskova otkrivenih na zidnim slikama u zadarskom zvoniku, u crkvama u Stonu i Šilovu Selu, te refektoriju u Dubrov-

niku, do uljnih lazura u južnoj apsidi zadarske katedrale i zagrebačke kapele.

O toj se tehnologiji u nas nedovoljno zna i vrlo se malo dosad o njoj pisalo, čemu se zapravo i ne treba čuditi s obzirom na to da se ta tehnologija tek suvremenijim metodama laboratorijskih istraživanja uspijeva utvrditi, premda ne uvijek i s potpunom sigurnošću. Mnogo su lakša istraživanja kojima se povećalima može utvrditi da je površina zidnih slika prekrivena voštanim slojem. Primjerice na zidnoj slici (*Deisis*) u apsidi crkve Sv. Ivana u Šilovu Selu pažljivijim promatranjem i golim okom mogu se vidjeti čak i zarezotine skalpela na mjestima debljega voštanoga sloja (sl. 2), sjaj je vidljiv i na freskama u crkvi Sv.

Mihovila u Stonu (sl. 5). Sve ovdje analizirane zidne slike otkrivene su ispod više vapnenih premaza, a neke među njima, osim premaza, bile su i ožbukane. Nažalost, o onima koje su otkrivene i restaurirane pedesetih i šezdesetih godina ne postoje izvještaji o zatečenom stanju ni o tada poduzetim konzervatorsko-restauratorskim zahvatima. Izuzetak je samo kapela Sv. Stjepana u Zagrebu o kojoj je sačuvana opsežna dokumentacija i više objavljenih članaka. Zbog tog razloga opravdano je zapitati se nisu li zapravo voštani premazi i uljne *lazure* na površini zidnih slika naneseni tijekom zahvata poduzetih u vremenu o kojemu nemamo nikakve dokumentacije. U pokušaju da se razriješe čak i dvojbena pitanja poput datuma otkrića i najranijih primjena voska *cerezina* i *mikrokristalinskih voskova*, odgovori su potraženi u objavljenim izvorima i u stručnoj literaturi. Njihova je analiza dovela do smjelih zaključaka, prema kojima ne treba isključiti mogućnost njihove vrlo rane proizvodnje i uporabe, jer su destilaciju petroleja Arapi otkrili još u 9./10. stoljeću.

O podrijetlu uporabe voska i ulja u restauriranju zidnih slika

Godine 1956., pišući o zloporabi voska, Daniel Varney Thompson (1902.–1980.) spominje kako se njegova generacija pomamila za voštenjem fresaka i slika izvedenih tutkalom.¹ „Tim su načinom ‚zaštićena‘ jutra (rali) talijanskih fresaka; dopusti li se nastavak toga procesa, uskoro ćemo sami morati raditi freske želimo li vidjeti izgled njihove površine.“²

Daniel V. Thompson ne odriče vosku određenu kvalitetu, „diskretno uporabljen, ondje gdje treba, vosak je nadasve koristan, čak prijeko potreban instrument u rukama restauratora. Iako ponešto problematično, vosak je i sjajno slikarsko vezivo. Međutim, stvara potpuno različite optičke efekte u odnosu na freske, slike izvedene vapnom, tutkalom i gvašem. Stavi li se vosak na bilo koji od njih, poništiti će izvorni medij i nametnuti vlastite optičke kvalitete.“³

Kao primjere fresaka koje su u njegovo doba bile ‚zaštićene‘ voskom Daniel V. Thompson navodi djela Piera della Francesce i Simonea Martinija: *Uskrsnuće* i *Maestà*. *Uskrsnuće*⁴ je davno prije negoli ga je D. V. Thompson prvi put vidio netko već počeo uljiti, no „srećom posao nije završio, a njegova nepodopština, osim velikih tamnih mrlja, nije uzrokovala veću štetu“. Međutim, pri njegovu idućem dolasku u San Sepolcro, *Uskrsnuće* je već imalo voštani premaz. Je li i *Maestà*⁵ bila premazana voskom ili nekim uljnim tvarima, nije bio siguran.⁶

Da se pomama za voštenjem fresaka u prvoj polovini prošloga stoljeća nije ograničila samo na freskama bogatu Italiju nego joj nije odoljela ni tradicionalno oprezna Engleska, svjedoče i ne tako davna istraživanja koja su provedena na zidnim slikama iz 14. stoljeća, u sjevernom transeptu crkve St. Georgea u Kelmscotu, nedaleko od Oxforda. Otkrivene potkraj 19. stoljeća, u tridesetima go-



1. Crkva Sv. Ivana, Šilovo selo, stanje nakon radova (fototeka HRZ-a, snimio I. Srša)
Church of St. John, Šilovo Selo, the condition after the works (photographic archive of HRZ, photo by I. Srša)

dinama 20. stoljeća konsolidirane su sredstvom na bazi voska. „Do sedamdesetih godina 20. stoljeća znakovito su potamnjele, a na određenim su mjestima uočena ljuštenja pigmenta i žbukanova sloja.“⁷

Pri radovima u zvoniku zadarske crkve Sv. Marije godine 1971. restauratori RZH-a, nakon uklanjanja soli s površine zidnih slika, naišli su na vosak za koji su pretpostavili da je nanesen u poslijeratnoj obnovi.⁸ No njihova naknadna konstatacija o prisutnosti velikog postotka voska u „zidu (žbuci)“⁹ ozbiljno dovodi u pitanje pretpostavku o njegovu nanošenju na zidne slike u dvadesetak godina starijoj obnovi (1948.). Tomu također treba dodati da je nekoliko godina prije početka restauratorskih radova 1971. Ivo Petricioli napisao da su znatne površine fresaka još pokrivene „vapnenom korom, tako da se karakteristike slikarstva mogu sagledati samo vlaženjem“.¹⁰ (sl. 11) Iz navedenog je vidljivo da za voštenjem neočišćenih zidnih slika nije bilo potrebe i stoga je vrlo vjerojatno u obnovi 1971. uklanjan izvorni voštani sloj.

O vosku u konzerviranju fresaka i kamena još je godine 1921. pisao N. Heaton¹¹, no podrijetlo njegove primjene valja tražiti mnogo prije. Otkriće Herkulana i Pompeja, u kojima su arheološka iskapanja počela 1738.,



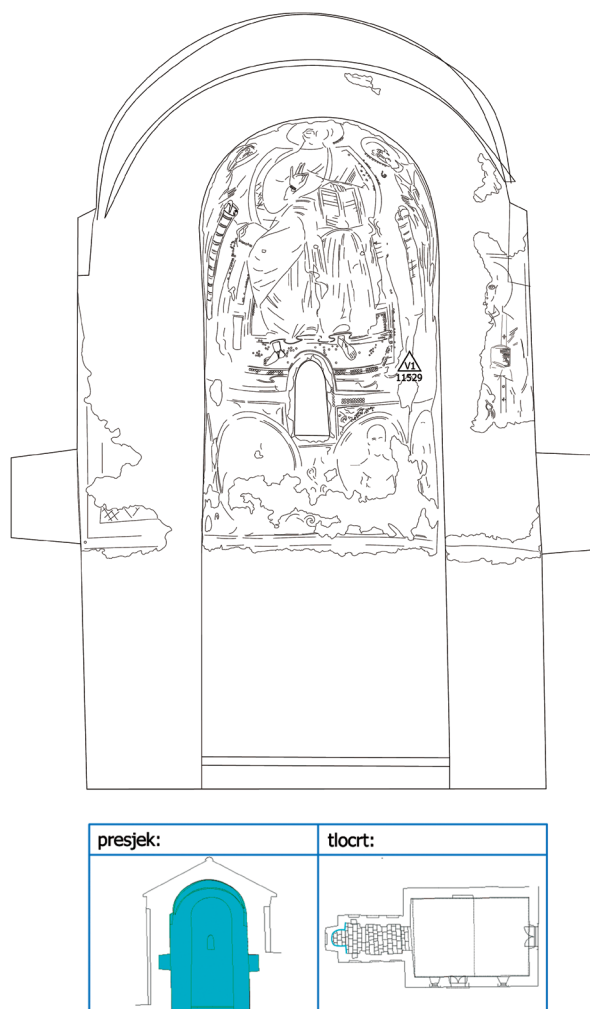
2. Crkva Sv. Ivana, Šilovo selo, detalj oslika u apsidi s kondenznom vlagom na voštanom premazu (fototeka HRZ-a, snimila V. Šulić)
Church of St. John, Šilovo Selo, detail of the wall painting in the apse, with humidity condensate on the wax coating (photographic archive of the HRZ, photo by V. Šulić)

odnosno 1748., među ostalim, uzrokovalo je „niz studija u kojima su kombinirani interes za umjetničke tehnike i novo oduševljenje i ukus prema klasičnoj umjetnosti, pokušavajući otkriti izgublenu tajnu starog rimskog slikarstva“.12 Pozornost se posvećivala starim tekstovima, napose Pliniju Starijem.13 Uvjerenje da je osobita kvaliteta antičkoga slikarstva neodvojiva od izgubljenih tehnika, pridonijela je vjerovanju da je ključ u tehnici enkaustike. Ne bi li otkrili njezinu tajnu, mnogi su se u Francuskoj i Italiji posvetili učenim studijima i izvodili mnoge eksperimente. Nadali su se da će ponovnim otkrićem izgubljene tehnike pomoći oživljavanju klasičnog savršenstva kakvo je zahtijevao ondašnji ukus.14

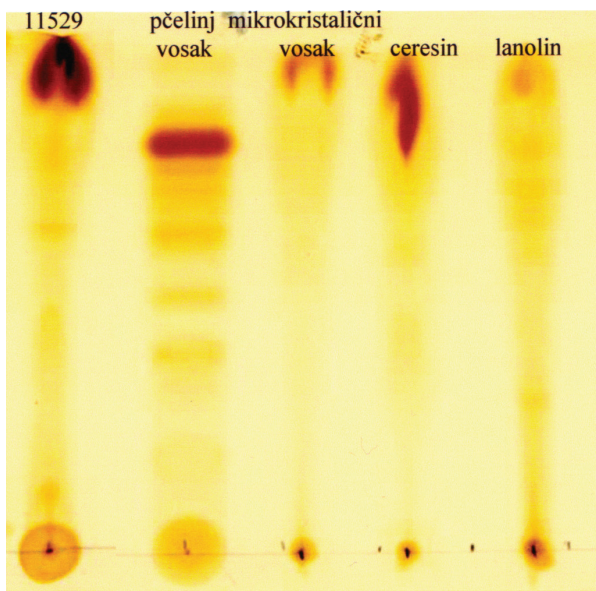
Slična kretanja nisu zaobišla ni Hrvatsku. Po svoj prilici zidni oslici s vedutama u dvorani na drugom katu riječke palače šećerane, naslikane u obnovi nakon godine 1785.,15 među prvima su u nas na kojima je primijenjena nova tehnologija slikanja sa zaštitom slikanoga sloja. Laboratorijskim istraživanjima veziva s površine zidnih slika u šest je uzoraka potvrđena prisutnost smola i voska.16

Neoklasicizam je odgovoran za golemu proizvodnju zidnih slika izvedenih različitim tehnikama, pri čemu su se kao vezivo rabili tutkalo, kazein, ulje i vosak. Zanimanje za vosak očito se duguje ugledu i otpornosti antičkoga slikarstva za koje se mislilo da je izvedeno u tehnici enkaustike. Čak je i Delacroix, koji je zidne slike radio slikajući uljem na platnu (*marouflé*17), ulju dodavao vosak, primjerice u dekoracijama u Palais Bourbon,18 a smjesu ulja i voska na žbuku izravno je stavio u Saint-Sulpice.19

Zbog obnove zagrebačke gornjogradske palače Vojkfy-Paravić (Opatička 10), u kojoj je godine 1882. bio smješten Odjel za bogoštovlje i nastavu, Iso Kršnjavi šalje Belu Čikoša i Roberta Frangeša u Italiju „da na izvoru upoznaju antike i renesansne spomenike“. Beli Čikošu je Iso Kršnjavi predložio Rim, Pompeje i Napulj.20 Upravo je Bela Čikoš s Ivanom Tišovom sudjelovao u oslikavanju *pompejanske* dvorane, kojoj je podloga bila dekoracija „trećeg i četvrtog stila (npr. kuće Vetija) rimskog slikarstva ili, preciznije rečeno, klasične varijante u kolorističkoj modi pokrivanja zidne plohe u historicizmu“.21 Nasuprot tomu, u susjednoj Zlatnoj dvorani, Ivan Tišov je naslikao četiri alegorije na bočnim stranama renesansnoga zrcalnog svoda. Riječ je o slikama na platnu koje su poput Delacroixovih slika (*marouflé*) zalijepljene na zid. No najzanimljivije je svakako to što je na laboratorijski analiziranom uzorku uzetom na sjevernom kraku stubišta na površini slikanoga sloja utvrđena prisutnost pčelinjeg voska.22



3. Crkva Sv. Ivana, Šilovo selo, apsida, crtež s označenim mjestom uzimanja uzorka (dokumentacija HRZ-a, nacrtala K. Gavrilica)
Church of St. John, Šilovo Selo, apse, drawing indicating where the samples were taken (HRZ documentation, drawing by K. Gavrilica)



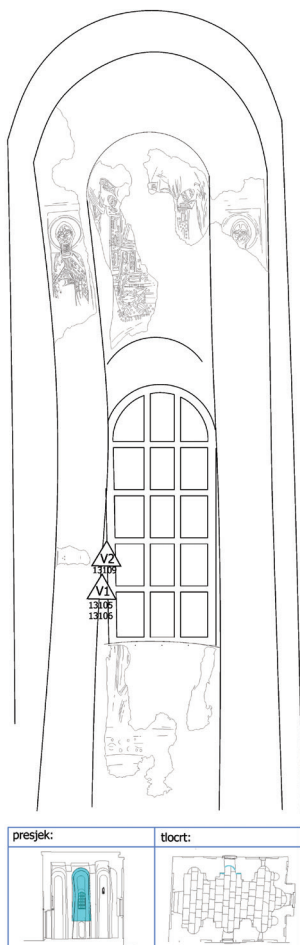
4. Crkva Sv. Ivana, Šilovo selo, kromatografska silika gel pločica uzorka lab. broj 11529 sa standardima voskova (dokumentacija HRZ-a, snimila M. Bošnjak)

Church of St. John, Šilovo Selo, chromatography silica gel plate of lab. sample No. 11529 with wax standards (HRZ documentation, photo by M. Bošnjak)



5. Crkva Sv. Mihovila, Ston, južni zid, zapadna niša, detalj oslika s voštanim premazom (fototeka HRZ-a, snimio I. Srša)

Church of St. Michael, Ston, southern wall, western niche, detail of the painting with wax coating (photographic archive of the HRZ, photo by I. Srša)



6. Crkva Sv. Mihovila, Ston, sjeverni zid, crtež s označenim mjestima uzimanja uzoraka (dokumentacija HRZ-a, nacrtala K. Gavrilica)

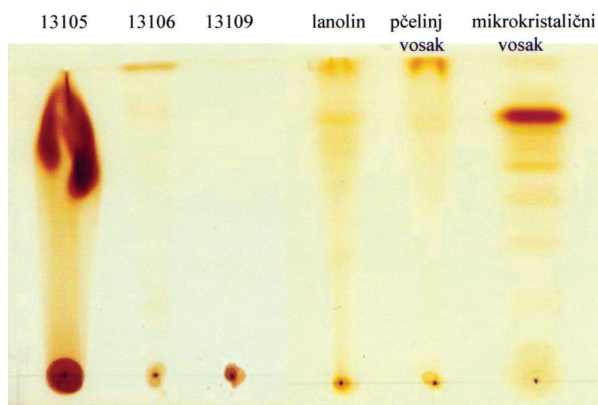
Church of St. Michael, Ston, northern wall, drawing indicating where the samples were taken (HRZ documentation, drawing by K. Gavrilica)

Već spomenuto otkriće Herkulanuma i Pompeja pokrenulo je istraživanja povijesnih izvora, kao i tehnološke eksperimente radi odgonetavanja tajne antičkog slikarstva, a smatralo se da ključ rješenja čuva tehnika enkaustike. S tim je slikarskim iskustvima vosak posredno unesen i u restauriranje zidnih slika, pri čemu se vosak rabio u otopini (terpentini, *white spirit* i dr.) ili je nanošen zagrijan u rastopljenom stanju. Takva njegova primjena u restauriranju ne uzrokuje nužno štetu na slikama, no nedvojbeno je da je, kad su zidovi vlažni, vosak čest uzrok pojave bijelih, neprozirnih mjesta. Naposljetku, voskovi skupljaju prašinu, mijenjaju ton boja i mogu uzrokovati sjaj na površini slika.²³

Voštani zaštitni sloj na srednjovjekovnim zidnim slikama u Šilovu Selu, Stonu, Zadru i Dubrovniku

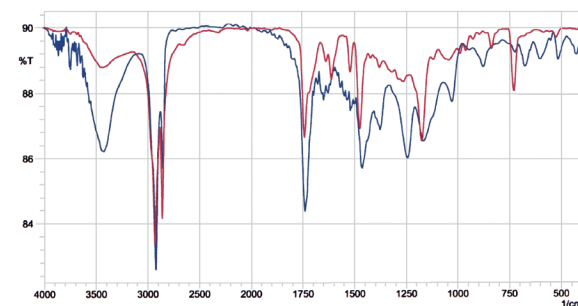
ZIDNE SLIKE U CRKVI SV. IVANA KRSTITELJA U ŠILOVU SELU NA ŠIPANU

Na zidnim slikama u crkvi Sv. Ivana Krstitelja u Šilovu Selu na otoku Šipanu iz kasnoga 11. ili prve polovice 12. stoljeća²⁴, konzervatorsko-restauratorski radovi počeli su 1977. uklanjanjem naknadnih slojeva žbuke, vapnenih pre-maza i inkrustacija.²⁵ U gornjem dijelu apsida otkrivena je dobro očuvana kompozicija *Deisis*, ispod koje su u četiri medaljona slabo očuvani likovi za koje se pretpostavlja da prikazuju *četiri crkvena oca* Istočne crkve²⁶ ili *proroke*.²⁷ Osim njih, na zidovima broda uz druge su očuvani i likovi sv. Kuzme (?),²⁸ sv. Pavla (ili Petra)²⁹ i među njima najbolje očuvani lik arhanđela Mihovila. Te se šipanske zidne slike datiraju u vrijeme potkraj 11. stoljeća ili prvu polovicu 12. stoljeća i pripisuju *adriobizantskom slikarstvu*.³⁰ (sl. 1)



7. Crkva Sv. Mihovila, Ston, kromatografska silika gel pločica uzoraka lab. broj 13105, 13106 i 13109 sa standardima voskova (dokumentacija HRZ-a, snimila M. Bošnjak)
Church of St. Michael, Ston, chromatography silica gel plate of lab. samples Nos. 13105, 13106 and 13109 with wax standards (HRZ documentation, photo by M. Bošnjak)

Tijekom konzervatorsko-restauratorskih radova koji su na crkvi izvođeni od 2005. do 2009., uzorak uzet s površine zidnih slika (sl. 3) pokazao je da je riječ o vosku cerezinu.³¹ (sl. 2 i 4) S obzirom na uvriježeno mišljenje da je cerezin u uporabi tek od prve polovice 19. stoljeća,³² njegov bi se nalaz na zidnim slikama u Šilovu Selu prije mogao tumačiti kao posljedica nekog restauratorskog zahvata negoli kao izvorni zaštitni sloj. Međutim, apsida

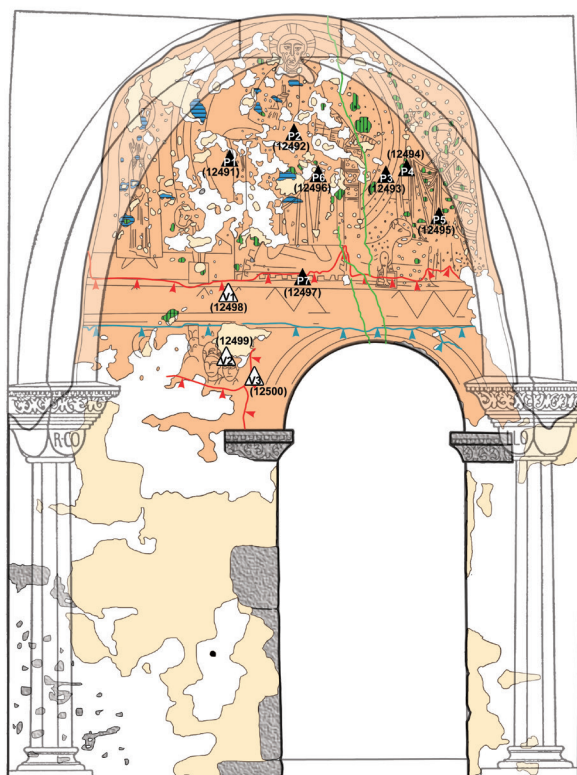


8. Crkva Sv. Mihovila, Ston, FT-IR spektar uzorka lab. broj 13106 sa spektrom standarda karnaube
Church of St. Michael, Ston, FT-IR spectrum of lab. sample No. 13106 with a spectrum of carnauba standards

i njezin oslik bili su zazidani i ukrašeni baroknom dekoracijom³³ prije 19. stoljeća i ostali su zazidani sve do početka restauratorskih radova u sedamdesetim godinama prošloga stoljeća. U sačuvanoj dokumentaciji o izvedenim radovima na zidnim slikama u Šilovu Selu ne spominje se nikakvo voštenje zidnih slika kao zaštitna mjera koja bi bila izvedena tijekom zahvata. Zbog toga je opravdano pretpostaviti da je riječ o izvornome voštanom sloju na zidnim slikama.

ZIDNE SLIKE U CRKVI SV. MIHOVILA U STONU

Stonske zidne slike datiraju se u posljednju četvrtinu 11. stoljeća i ubrajaju se među najstarije zidne slike u Dalma-



9. Zvonik crkve Sv. Marije, Zadar, jugoistočni zid, detalj oslika s mjestom uzimanja uzorka voska (fototeka HRZ-a, snimio J. Kliska)
Belfry of the Church of St. Mary, Zadar, south-eastern wall, detail of the painting with the location the sample was taken from (photographic archive of the HRZ, photo by J. Kliska)



10. Zvonik crkve Sv. Marije, Zadar, jugoistočni zid, stanje prije završnog čišćenja razdjelne trake između lunete i donjeg dijela zida (fototeka HRZ-a, snimio I. Srša)

Belfry of the Church of St. Mary, Zadar, south-eastern wall, the condition prior to the final cleaning of the band dividing the lunette and the bottom part of the wall (photographic archive of the HRZ, photo by I. Srša)

ciji.³⁴ Za njih se znalo, premda su znatnijim dijelom bile prekrivene žbukom i vapnenim premazima, još potkraj 19. stoljeća,³⁵ ali tek je godine 1926. Ljubo Karaman, u ime Konzervatorskog ureda za Dalmaciju, prof. Sternenu dao da ih očisti od nanosa žbuke i da ih fotografira. Među sačuvanim fragmentima svakako je najdojmljiviji donatorov lik u zapadnoj niši na sjevernom zidu, te likovi sv. Jurja u nasuprotnoj niši, evanđelista, svetaca i svetica, kao i anđela koji grešnika vodi pred posljednji sud.

Tek je godine 1960. poduzeta prva restauracija zidnih slika koja je uključivala mehaničko uklanjanje vapnenih premaza skalpelima, injiciranje vapneno-kazeinskom smjesom i obrubljivanje kazeinskom smjesom uz dodatak

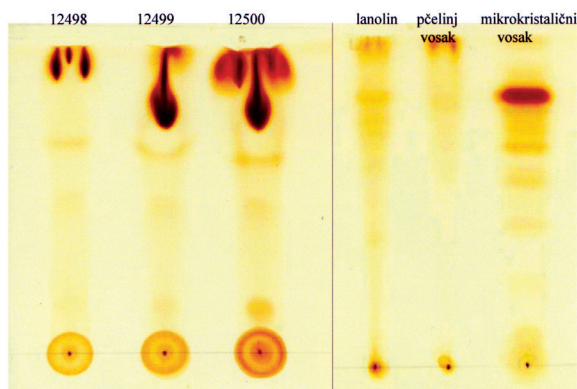
bijele kamene prašine.³⁶ Izgled zidnih slika nakon zahvata zabilježen je na fotografijama objavljenima u knjizi Cvite Fiskovića iz 1965.³⁷ Dvanaest godina nakon toga zahvata (1972.) obavljen je očevid i tom je prigodom utvrđeno da su zidne slike ponovno oštećene. U nekoliko su navrata neuspješno tražena sredstva za izradu elaborata zaštitnih radova, koja su napokon odobrena, a elaborat je dovršen godine 1989.³⁸

Opsežni konzervatorsko-restauratorski radovi na crkvi izvođeni su od 1993. do 1997. U sklopu tih radova na zidnim se slikama radilo 1996. i 1997. Među radovima na zidnim slikama pojedinačno su navedeni: djelomično čišćenje, obrubljivanje (opšivanje), injiciranje (vezivanje za podlogu) i izrada detaljne dokumentacije.³⁹ Novi se radovi na zidnim slikama spominju u godinama 2001.⁴⁰ i 2002.⁴¹

Godine 2009. u dva su navrata uzimani uzorci s površine zidnih slika radi analize njihova zaštitnoga sloja. (sl. 6) Laboratorijskim analizama uzoraka uzorkovanih u prvome navratu (tri uzorka) utvrđena je prisutnost ulja, voska (sl. 5, 7 i 8) te polivinil acetatne smole.⁴² Rezultati analiza uzoraka uzorkovanih u drugom navratu upozorili su na prisutnost akrilnoga spoja (najvjerojatnije *kopolimer etilakrilat-metilmetakrilat*), a u zadnja dva sloja nađena je polivinil acetatna smola.⁴³ Preostala četiri uzorka (lab. br. 13794–13797) analizirana su FT-IR spektroskopijom, pri čemu je u prvim dvama uzorcima utvrđena prisutnost akrilnoga spoja (najvjerojatnije *kopolimer etilakrilat-metilmetakrilat*) a u zadnjim dvama slojevima nađena je *polivinil acetatna smola*.

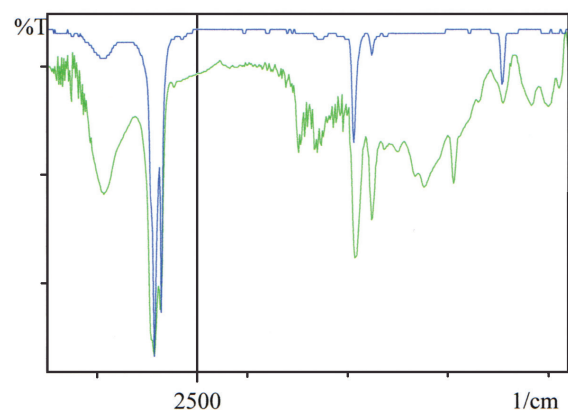
ZIDNE SLIKE U ZVONIKU CRKVE SV. MARIJE U ZADRU

Sačuvani fragmenti zidnih slika iz 12. stoljeća u zvoniku crkve ženskoga benediktinskoga samostana Sv. Marije u Zadru otkriveni su nakon ratnog razaranja Zadra godine 1944., kad su u bombardiranju samostana sa zidova zvonika otpali gornji žbukani slojevi koji su prekrivali preostale fragmente zidnih slika. Prvi restauratorski zahvati,



11. Zvonik crkve Sv. Marije, Zadar, jugoistočni zid, crtež s označenim mjestima uzimanja uzoraka (dokumentacija HRZ-a, nacrtala R. Mavar)

Belfry of the Church of St. Mary, Zadar, south-eastern wall, drawing indicating where the samples were taken (HRZ documentation, drawing by R. Mavar)



12. Zvonik crkve Sv. Marije, Zadar, FT-IR spektar uzorka lab. broj 12500 sa spektrom standarda mikrokristalinskog voska *Belfry of the Church of St. Mary, Zadar, FT-IR spectrum of lab. sample No. 12500 with a spectrum of microcrystalline wax standards*



13. Franjevački samostan Male Braće, Dubrovnik, zatečeno stanje (fototeka HRZ-a, snimio I. Srša)
Franciscan monastery of Minor Friars, Dubrovnik, condition before the works (photographic archive of the HRZ, photo by I. Srša)

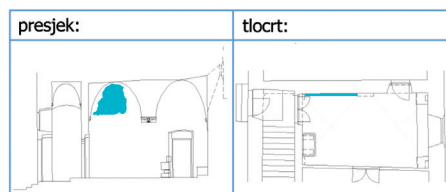
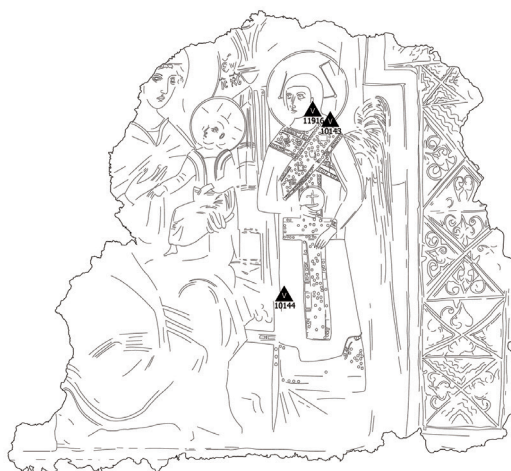
izvedeni prije godine 1965., uključivali su i djelomičnu reintegraciju žbuke i slikanoga sloja, premda u to doba zidne slike još nisu bile u cijelosti očišćene.⁴⁴

U jugoistočnome svodnom polju sačuvan je lik arkanđela, za koji se može pretpostaviti da prikazuje Mihovila,⁴⁵ jednoga od četvorice najčešće prikazivanih arkanđela (Mihovil, Gabrijel, Rafael i Uriel). Ispod arkanđela (Mihovila) u luneti je scena *Krista u slavi* okružena simbolima evanđelista i dvojicom svetaca stisnutima uz svodne pete, možda apostolima sv. Ivanom i sv. Petrom.⁴⁶ (sl. 10) Na susjednoj, sjeveroistočnoj luneti scene su *Polaganja u grob* (*Oplakivanje*) i *Tri žene na Kristovu grobu*.⁴⁷

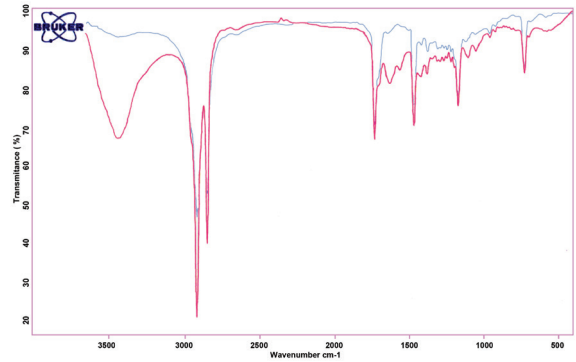
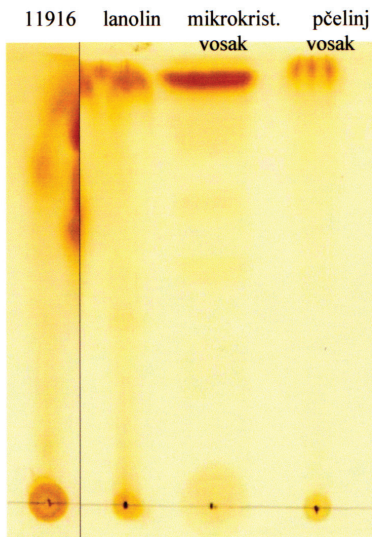
Izvještaj o radovima u zvoniku Sv. Marije u Zadru godine 1971., među ostalim, navodi i to da su probe uklonjanja voska s površine zidnih slika izvedene benzinom, smjesom benzina i alkohola, te kredne pulpe i benzina. Na jugoistočnom i sjeveroistočnom zidu vosak je uklonjen benzinom (ispiranje zida benzinom preko pulpe), a nakon uklonjanja pulpe, prema izvješću, slikani je sloj djelovao čistije i suše. Donje zone jugoistočnoga zida prane su mješavinom vode i alkohola, čime su se s voštanog filma uklanjale naslage soli i prljavštine.⁴⁸

Nakon uklonjanja svih preostalih vapnenih inkrustacija koje su prekrivale površinu zidnih slika mjestimice u sloju debljem od 2 mm (sl. 10), godine 2008. uzeta su tri uzorka za analizu veziva. (sl. 9) U sva tri uzorka utvrđena je prisutnost voska, najvjerojatnije je riječ o *mikrokristalinskom vosku*.⁴⁹ (sl. 11 i 12)

ZIDNA SLIKA U PROSTORIJI ISTOČNO OD REFEKTORIJA U FRANJEVAČKOM SAMOSTANA MALE BRAĆE U DUBROVNIKU
Pri ličenju zidova godine 2006. u omanjoj prostoriji s istočne strane blagovaonice dubrovačkog samostana Male

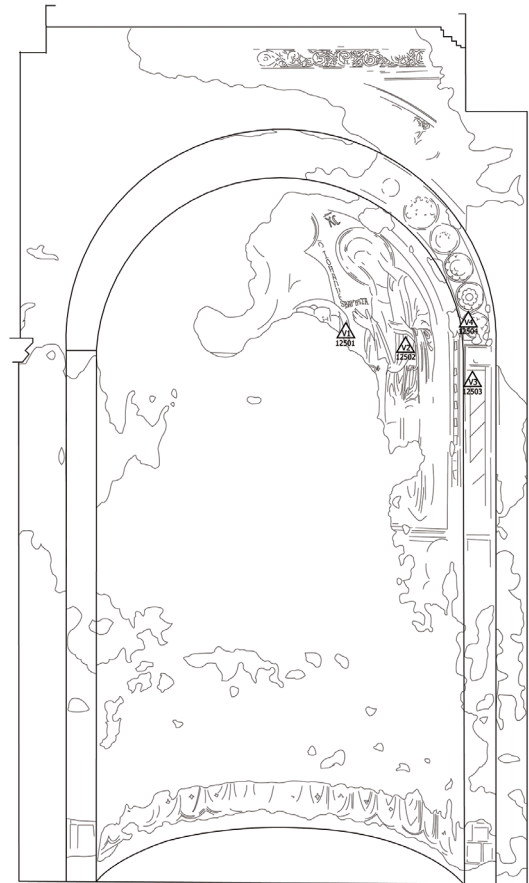


14. Franjevački samostan Male Braće, Dubrovnik, stanje nakon radova (fototeka HRZ-a, snimila K. Gavrilica)
Franciscan monastery of Minor Friars, Dubrovnik, condition after the works (photographic archive of the HRZ, photo by K. Gavrilica)

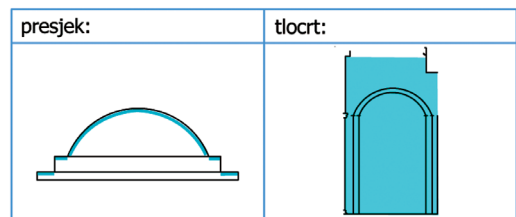


16. Franjevački samostan Male Braće, Dubrovnik, FT-IR spektar uzorka lab. broj 10145 sa standardima pčelinjeg voska
Franciscan monastery of Minor Friars, Dubrovnik, FT-IR spectrum of lab. sample No. 10145 with beeswax standards

15. Franjevački samostan Male Braće, Dubrovnik, zapadni zid prostorije do refektorija, crtež s označenim mjestima uzimanja uzoraka (dokumentacija HRZ-a, nacrtala K. Gavrilica)
Franciscan monastery of Minor Friars, Dubrovnik, western wall of the room adjacent to the refectory, drawing indicating where the samples were taken (HRZ documentation, drawing by K. Gavrilica)



17. Katedrala Sv. Stošije, Zadar, južna apsida, stanje prije radova (fototeka HRZ-a, snimio I. Srša)
Cathedral of St. Anastasia, Zadar, southern apse, condition before the works (photographic archive of the HRZ, photo by I. Srša)



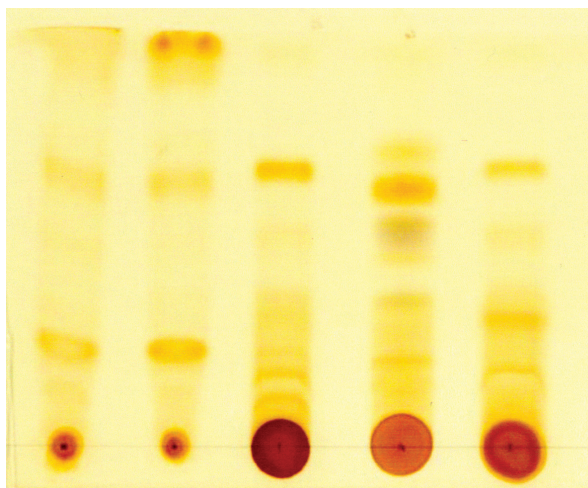
18. Katedrala Sv. Stošije, Zadar, južna apsida, stanje nakon radova (fototeka HRZ-a, snimio J. Kliska)
Cathedral of St. Anastasia, Zadar, southern apse, condition after the works (photographic archive of the HRZ, photo by J. Kliska)

braće otkriveni su ostaci scene Bogorodice s djetetom i arkandelom Gabrijelom. (sl. 13) Izvorno je s desne Bogorodičine strane najvjerojatnije bio prikazan i arkandeo Mihovil, no njegov je lik u cijelosti stradao u gradnji svoda.⁵⁰ Tijekom konzervatorsko-restauratorskih zahvata sa zidne su slike uzeta tri uzorka. (sl. 14) Laboratorijskim analizama u prvom je uzorku utvrđeno vezivo koje po kemijskom sastavu odgovara *prirodnim terpenskim smolama* ili *smjesi prirodnih terpenskih smola s vegetabilnim uljem*; u drugom su uzorku, osim smole i ulja, otkriveni i proteini (bjelančevine), a u trećem je uzorku utvrđen pčelinji vosak.⁵¹ (sl. 16) Provjerom naknadno dostavljenog uzorka također je utvrđen vosak.⁵² (sl. 15)

Antički i srednjovjekovni izvori o uporabi voska kao zaštitnoga sloja na zidovima i zidnim slikama

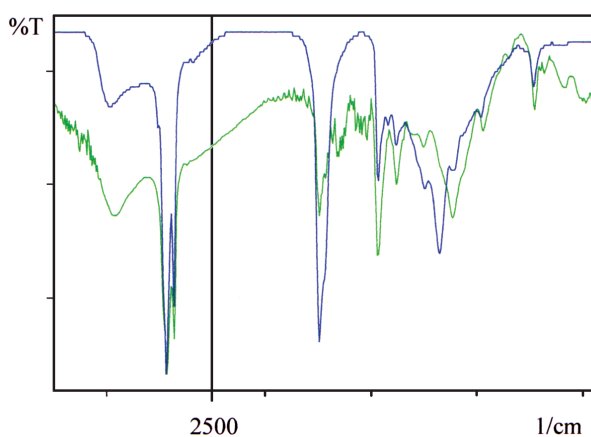
U devetom poglavlju sedme od *Deset knjiga o arhitekturi* Vitruvije govori „o priređivanju minija i o nekim drugim bojama“.⁵³ Valja istaknuti da zapravo nije riječ o *miniju*,⁵⁴ nego o cinoberu (*vermilion*),⁵⁵ jer Vitruvije opisuje postupak *izlučivanja žive* iz minerala cinabarit, kako bi se dobila crvena boja (cinober⁵⁶). Cinober se nerijetko brkao s minijem, na što je upozoravao i Cennino Cennini.⁵⁷ Vitruvije navodi da će *cinoberom* obojeni zidovi u zatvorenim prostorijama očuvati svoju boju, no na otvorenim mjestima „kamo dopire sunce ili mjesec svojim sjajem i zrakama, boja se kvari, izgubi snagu i potamni“.⁵⁸ Kao rješenje Vitruvije nudi da se na zid, nakon što se boja osuši, četkom nanese „punski vosak, rastopljen na vatri i razrijeđen s nešto ulja. Zatim se zid izbliza grije ugljenom u željeznoj posudi kako bi se vosak oznojio. Da se to ujednači, neka se trlja voštanim komadima i čistim krpama, kako rade s mramornim kipovima. To se grčki zove *gánōsis*.⁵⁹ Tako taj sloj punskoga voska ne da ni mjesječevu sjaju ni sunčevim zracima da sišu i izvlače boju iz tih ličenja“.⁶⁰ Kad god se riječ ulje (*oleum*) kod antičkih autora javlja sama, redovito je riječ o maslinovu ulju.⁶¹

O tome što je i kako se priprema *punski vosak* pisao je Plinije Stariji, koji je taj vosak smatrao najboljim.⁶² „Punski se vosak priprema na sljedeći način: žuti se vosak najprije izbjeljuje na zraku, nakon čega se kuha u vodi s otvorenoga mora, s malim dodatkom salitre.⁶³ Voštani cvijet ili njegov najbjelji dio, nakon toga žlicom se odstrani i izlije u posudu s malo hladne vode. Nakon toga ponovno se kuha u morskoj vodi, a kad je gotovo posuda, ostavi se da se ohladi. Nakon što se taj postupak triput ponovi, pokriven rogozom, vosak se ostavi sušiti na zraku, na Sunčevu svjetlu i mjeseci; budući da se poslije izbjeljuje, sunce pomaže njegovu sušenju.⁶⁴ Međutim, ako se ne pokrije rogozom (u praksi se pokriva lanenim platnom), kuha se još jednom, a rezultat je vosak najveće moguće bjeline.“ Plinije Stariji spominje da se *punski vosak*, među ostalim, rabi i za „premazivanje zidova⁶⁵ i oklopa, kako bi ih se zaštitilo od zraka“.



19. Katedrala Sv. Stošije, Zadar, južna apsida, crtež s označenim mjestima uzimanja uzoraka (dokumentacija HRZ-a, nacrtala K. Gavrilica)

Cathedral of St. Anastasia, Zadar, southern apse, drawing indicating where the samples were taken (photographic archive of the HRZ, drawing by K. Gavrilica)



20. Katedrala Sv. Stošije, Zadar, kromatografska silika gel pločica uzoraka lab. broj 12501 i 12504 sa standardima ulja (fototeka HRZ-a, snimila M. Bošnjak)

Cathedral of St. Anastasia, Zadar, chromatography silica gel plate of lab. samples Nos. 12501 and 12504 with oil standards photographic archive of the HRZ, photo by M. Bošnjak)

Dakle, punski se vosak rabio kao zaštita za *in secco* izvedene zidne slike na vapnenoj žbuci još u antičkoj Grčkoj⁶⁶, a u Rimu za zaštitu cinobera,⁶⁷ ali i zidova općenito. Obojica, i Vitruvije i Plinije, ističu uporabu voska za zaštitu zidova, ali ne i kao vezivo za pigmente koji bi se miješali s voskom. Uostalom, Plinije to izriječno isključuje.⁶⁸ Tragovi sapuna i voska koji su otkriveni u kemijskim analizama zidnih slika u Pompejima i Herkulanumu ne potječu iz veziva, nego iz njihova zaštitnoga sloja ili obrade zidova (*gánōsis*).⁶⁹ Za punski se vosak smatralo i da je mješavina pčelinjega voska, kalijeva karbonata ili natrijeva karbonata.⁷⁰ Rimski liječnik Sammonicus⁷¹ istaknuo je da *lixivium* od pepela razgrađuje vosak⁷².

Što se tiče srednjovjekovne umjetnosti, nešto je svjetla u uporabu voska unio Branchi istraživanjima boja na nekim fragmentima pizanskih i firentinskih slika. Svojim je istraživanjima, na osnovi maloga smolastoga ostatka, utvrdio da je vosak, rastopljen u eteričnom ulju (špiritu ili terpentinu), upotrebljavan barem kao lak⁷³. Također je zaključio da su ranija djela, primjerice ona iz doba Giunta Pisana (prva polovica 13. stoljeća), bila izvedena ili barem lakirana voskom, a da su ubrzo nakon sredine 14. stoljeća toskanski umjetnici vosak prestali upotrebljavati za slikanje. Nasuprot takvim Branchijevim zaključcima, Morrone je 1821. istaknuo da vosak nikad nije otkrio u bojama, a kad je i nađen ispod same površine, onamo je prodro kroz pukotine u bojenom sloju⁷⁴.

Zaštita zidnih slika mineralnim voskovima

Među mineralnim voskovima⁷⁵ utvrđenima analizama jesu *cerezin*⁷⁶ u Šilovu Selu, a u zadarskom zvoniku crkve Sv. Marije pretpostavljaju se i *mikrokristalinski voskovi*. Čini se da je *cerezin* ipak bio poznat mnogo prije godine 1830.⁷⁷ Naime, Eraclius u svojem rukopisu, koji se datira između 10. i 13. stoljeća,⁷⁸ uspoređujući boju vitraja sa šafranovom (*croceum*), navodi da tu boju oni zovu „*cerasin*“.⁷⁹ Iz toga bi se moglo zaključiti da je riječ o žučkastoj boji koja se od šafrana dovoljno razlikovala da je se usporedi s bojom voska *cerezin*.

Mikrokristalinski voskovi su mineralni voskovi koji se dobivaju preradom *petroleja*,⁸⁰ elastičniji su i žilaviji od srodnih parafinskih voskova koji su tvrdi i krtiji.⁸¹ Mikrokristalinski voskovi se neće otopiti u otapalima pri sobnoj temperaturi, nego se moraju prethodno zagrijati kako bi se razgradila njihova kristalna struktura.⁸² Kasnoantički pisac Vegetius⁸³ kao dodatak „grčkoj vatri“ još u 4. stoljeću spominje *petrolej* ili *naftu*.⁸⁴ Prije njega, u 1. stoljeću, mješavinu voska, nafte i drugih sastojaka u medicinske svrhe spominje Dioscorides Pedanius⁸⁵ (*De materia medica*).⁸⁶ Tomu treba dodati da su analize boja na odjeći mumija pokazale da su miješane s voskom, a Fabroni je na osnovi tih analiza zaključio da je pritom kao otopina vjerojatno rabljena *nafta* (1797).⁸⁷ Zanimljivo je da Jehan de Bègue (1431.) spominje *petrolej* zajedno sa živim vapnom, sumporom, voskom i uljem, kao sastojcima za *vatru koja će gorjeti ispod vode i koja se ničime neće ugasiti, osim uljem*.⁸⁸

Iranac Al Razi⁸⁹ prvi je destilirao *petrolej* (oko 910.) i proizveo *kerozin*⁹⁰ koji se rabio kao ulje za svjetiljke. Također je poznat i po tome što je usavršio metodu *destilacije* i *ekstrakcije*, što ga je dovelo do otkrića *sumporne kiseline*, nužne u procesu dobivanja voska *ceresina*. Valja upozoriti na etimologiju imenica *ceresin* i *kerozin*, koje na latinskom, odnosno na grčkom, obje označavaju vosak.⁹¹ U svojoj knjizi *Tajne tajni* (Sir al-Asrar) među sedam alkemijskih procesa i tehnika spominje i *voštenje*. Nažalost, o kojim je voskovima riječ, nije mi poznato.⁹²

Još tijekom prve polovice 8. stoljeća Arapi su osvojili najveći dio Pirenejskog poluotoka, u prvoj polovici 9. stoljeća počela su njihova osvajanja Sicilije i juga Apeninskog poluotoka, gdje su sredinom 9. stoljeća u Apuliji nakratko uspostavili i *Emirat Bari* (847. – 872.).⁹³ S obzirom na to ne treba čuditi što su Europljani do određenih arapskih tehnoloških postignuća došli znatno prije kraja 11. stoljeća, odnosno prije početka križarskih ratova započetih potkraj 11. stoljeća (1. križarski rat od 1095. do 1099.), koji su, premda posredno, ubrzali kulturne razmjene između Zapada, te Bliskog i Dalekog istoka.⁹⁴ Morskim trgovačkim putovima Arapi su trgovali s Europljanima i preko juga Pirenejskog poluotoka i preko Sicilije i juga Italije (Palermo, Napulj, Rim), a sa srednjom i sjevernom Europom preko Venecije.⁹⁵ Stoga nije nemoguće da su među predmetima njihove trgovine bili i mineralni voskovi dobiveni od petroleja (nafte), pod pretpostavkom da su ih Arapi proizvodili još od vremena Al Razija.⁹⁶

Uljne lazure na srednjovjekovnim zidnim slikama u Zadru i Zagrebu

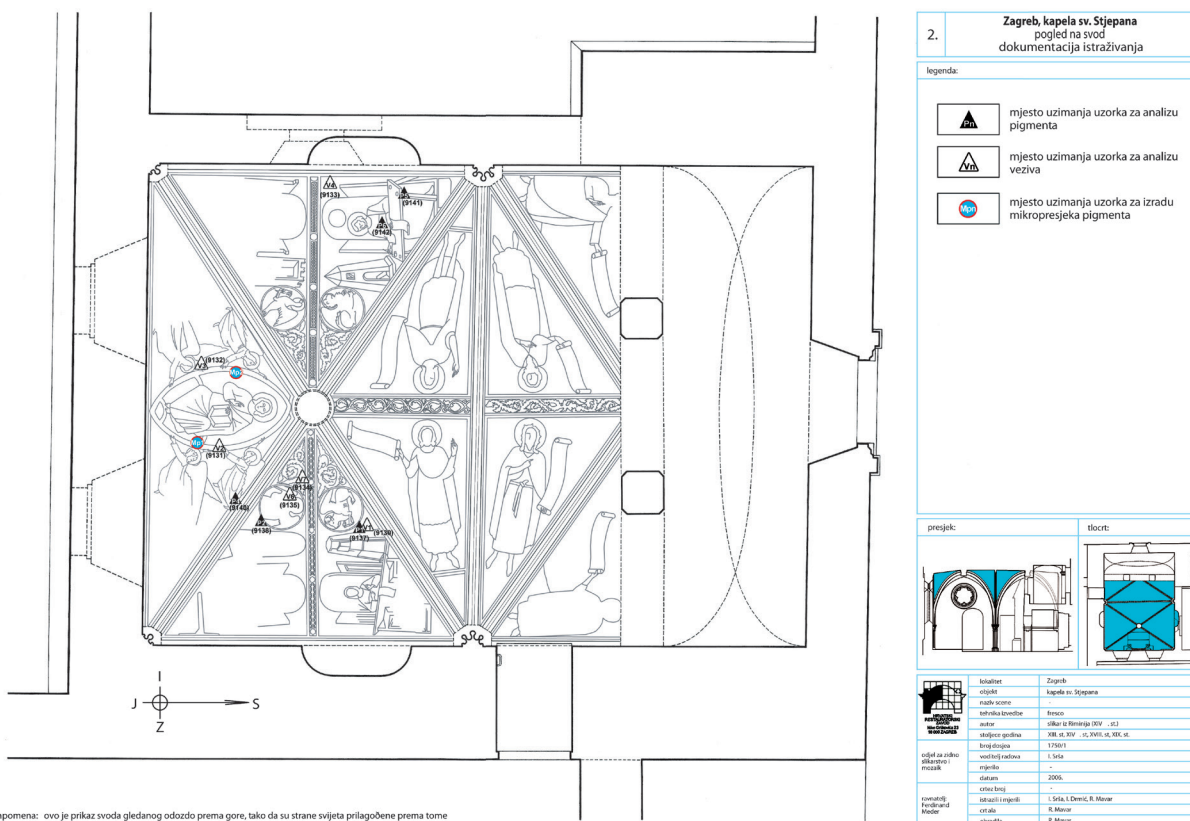
ZIDNE SLIKE U JUŽNOJ APSIDI KATEDRALE SV. STOŠIJE U ZADRU

Očuvani fragmenti zidnih slika u južnoj apsidi zadarske katedrale Sv. Stošije datiraju se u posljednju četvrtinu 13. stoljeća (oko godine 1285.).⁹⁷ Relativno dobro sačuvan lik sv. Ivana Krstitelja (*S. Ioannis Baptista*) i znatno slabije sačuvani fragmenti Kristova lika upućuju na zaključak da je u gornjem dijelu apsida bila scena *Deisis*, a ispod nje slabo je očuvan lik sv. Kuzme (*S. Cosmas*)⁹⁸. Na osnovi fotografije iz 1970. na kojoj se vidi stanje nakon restauratorskog zahvata izvedenog u sjevernoj apsidi šezdesetih godina prošloga stoljeća i crteža s prikazom položaja fragmenata otkrivenih zidnih slika u objema apsidama, može se zaključiti da su ispod središnjih scena u objema apsidama bili naslikani likovi petorice svetaca. U gornjem dijelu sjeverne apsida radikalnom rekonstrukcijom bili su naslikani Krist na prijestolju, Bogorodica s Kristove lijeve i kanterberijski biskup sv. Thomas Becket s Kristove desne strane. U južnoj je apsidi Bogorodica tradicionalno prikazana s Kristove desne, a sv. Ivan Krstitelj s Kristove lijeve strane.

Da su preostali fragmenti zidnih slika u južnoj apsidi izvedeni *in secco*, vidljivo je na mjestima ljuskastog otpadanja pigmentnoga sloja ispod kojega nema tragova upijanja pigmenta u žbuku.⁹⁹ Takvo otpadanje pigmenta upućuje na to da razlog vjerojatno treba tražiti u primijenjenoj slikarskoj tehnologiji, od pripreme podloge (površine žbuke) do veziva za pigmente. Impregnacija površine žbuke prema Cenninu Cenniniju izvodila se smjesom od razmućenoga jaja s dodatkom smokvina mlijeka koja se, pomiješana s bistrom vodom, na zid nanosila napola ocijeđenom spužvom.¹⁰⁰ Nakon njezina sušenja moglo se početi sa slikanjem. Primjerice, duboki modri ton



21. Kapela Sv. Stjepana, Zagreb, zatečeno stanje (fototeka HRZ-a, snimio V. Barac)
Chapel of St. Stephen, Zagreb, condition before the works (photographic archive of the HRZ, photo by V. Barac)

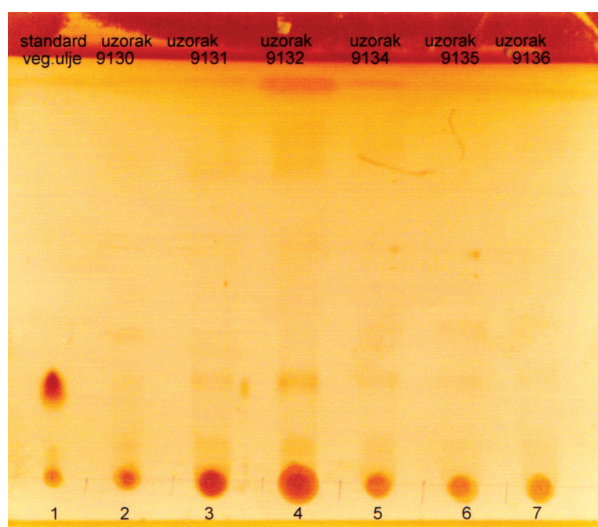


22. Kapela Sv. Stjepana, Zagreb, zatečeno stanje, detalj svoda (fototeka HRZ-a, snimio V. Barac)
Chapel of St. Stephen, Zagreb, condition before the works, a detail of the ceiling (photographic archive of the HRZ, photo by Vidoslav Barac)

pozadine iza sv. Ivana Krstitelja postignut je nanošenjem u prvome sloju crnoga pigmenta (*ugljena crna*) na koji je nanosena modra (*ultramarin*). Vezivo pigmenta nije pouzdano utvrđeno, no nije isključeno da je riječ o više veziva, osim anorganskoga (*vapno*). Za slikanje *in secco* na zidu se u to doba rabilo i organsko vezivo, uglavnom

tempera (*jajčana*), ali i ulje. Uporaba tempere (*žumanca*) u zidnome slikarstvu spominje se u 12. stoljeću,¹⁰¹ a ulje se preporučivalo za bijelu (*céruse*) i zelenu (*virideum*), koja se također nanosila pomiješana s vinom.¹⁰² Istodobno se za minium preporučivala smola (*arapska guma*), a isključivalo jaje.

Tijekom radova godine 2008. (*sl. 17*) s površine slikanoga sloja uzeta su i analizirana četiri uzorka (*sl. 18*), u kojima je laboratorijskim analizama utvrđeno *makovo ulje*.¹⁰³ (*sl. 19 i 20*) U dvadesetom poglavlju I. knjige svojega traktata nastalog oko godine 1120. (*De diversibus artibus*), Theophilus makovo ulje spominje usput, zajedno s lanenim, maslinovim i orahovim, i ne u kontekstu njegove primjene u zidnome slikarstvu.¹⁰⁴



23. Kapela Sv. Stjepana, Zagreb, istočni zid, crtež s označenim mjestima uzimanja uzoraka (dokumentacija HRZ-a, nacrtala R. Mavara)
Chapel of St. Stephen, Zagreb, eastern wall, drawing indicating where the samples were taken (photographic archive of the HRZ, drawing by R. Mavara)

ZIDNE SLIKE U KAPELI SV. STJEPANA U ZAGREBU

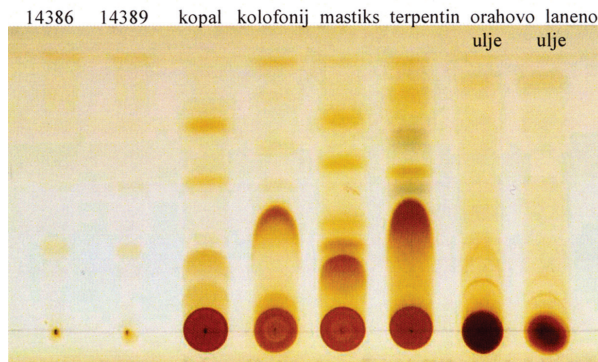
Za trećentističke freske u zagrebačkoj kapeli Sv. Stjepana Prvomučenika pretpostavlja se da su nastale u trećoj četvrtini 14. stoljeća, a pripisuju se trećoj generaciji slikara riminske škole¹⁰⁵. Mladoliki Kristov lik u mandorli (*Krist u slavi*) koju nose anđeli, smješten je u južnome svodnom polju u traveju nad oltarom. (*sl. 21*) U istočnom i zapadnom svodnom polju toga traveja prikazani su evanđelisti, a u sjevernom i u sačuvanim poljima drugoga traveja stojeći su likovi proroka.¹⁰⁶ Na zapadnom zidu u drugome (sjevernom traveju) sačuvani su prikazi anđela svirača,

a na istočnom zidu prvoga traveja dobro su očuvani dijelovi scene *Rasprava u hramu*. Pretpostavljena datacija (1356.–1374.) donekle je upitna; naime, osim Giovannija Baronzija (da Rimini, umro prije 1362.) nije poznato da je i jedan pripadnik te škole djelovao u drugoj polovici 14. stoljeća.¹⁰⁷ Usporede li se anđeli koji nose manodrlu s mladim *Kristom u slavi* na svodu zagrebačke kapele Sv. Stjepana Prvomučenika s *anđelima koji obožavaju stablo* ili onima koji skupljaju Kristovu krv u sceni *Raspeća* iz nekadašnje crkve Santa Chiara u Ravenni, sličnost je očita. No spomenutu je ravensku crkvu oslikao Pietro da Rimini oko godine 1320., a pripisuju mu se i freske u crkvama San Francesco u Ravenni, San Pietro in Sylvis u Bagnacavallu, u benediktinskoj opatiji u Pomposi i u Cappellone di San Nicola u Tollentinu (Marche).¹⁰⁸ Dodaju li se navedenim usporedivim kompozicijama i evanđelisti na svodu zagrebačke kapele, koje također valja usporediti s onima sa svoda srušene crkve Santa Chiara u Ravenni,¹⁰⁹ kojima su pridružena i četiri crkvena oca, nameće se zaključak da je autor zagrebačkih fresaka ako ne on sam, onda neki od najbližih suradnika Pietra da Riminija. To istodobno podrazumijeva i da zagrebačke zidne slike u kapeli Sv. Stjepana Prvomučenika valja datirati u prvu polovicu 14. stoljeća, možda još u doba biskupa blaženoga Augustina Kažotića (1303.–1322.) ili njegova neposrednog nasljednika.¹¹⁰

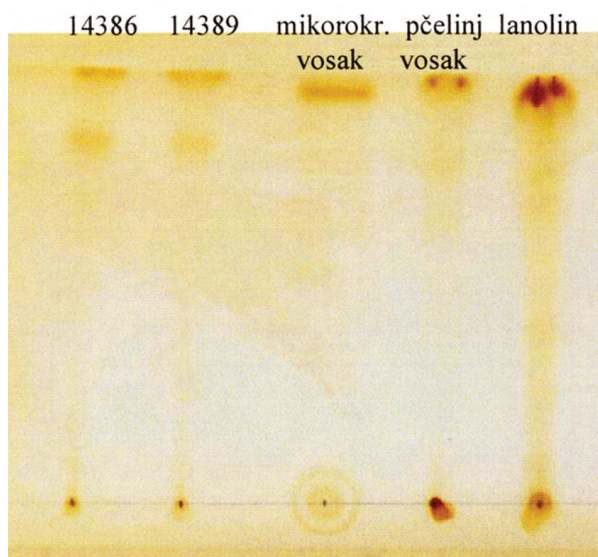
Slikari riminske škole bili su pod snažnim Giottovim utjecajem,¹¹¹ primjenjujući ne samo njegov stilski izričaj nego i tehnologiju slikanja na zidu. Cennino Cennini, koji je svoju knjigu napisao „u znak poštovanja prema Giottu, Taddeu i Agnolu, Cenninijevu učitelju“, potanko je opisao način rada *in fresco*,¹¹² ističući i pripremu veziva za rad *in secco*,¹¹³ koji se, po svemu sudeći, prakticirao još od Giottova doba. Primjerice, ovogodišnjim istraživanjima u firentinskoj crkvi Santa Croce, u kapeli Peruzzi oslikanoj oko godine 1320., na opće je iznenađenje utvrđeno da je zidne slike Giotto izveo *in secco*.¹¹⁴

Zbog određenih nejasnoća oko primijenjene tehnologije slikanja u zagrebačkoj kapeli Sv. Stjepana Prvomučenika, pri nedavnim je istraživanjima pozornost posvećena analizi veziva lazurnoga sloja na površini zidnih slika.¹¹⁵ Naime, za prethodnih se istraživanja uvriježilo mišljenje da je u kapeli primijenjena *kazeinska tempera*¹¹⁶ te da slikar: „Da bi postigao dvije nijanse, on istoj boji jednom dodaje masnoće (vosak ili ulje) – ili je pak ostavlja samo *al fresco*.“¹¹⁷ Posebnu je pozornost također privukao i opis tehnike slikanja, napose dio prema kojemu se kompozicija završavala „temperom i lazurama“.¹¹⁸

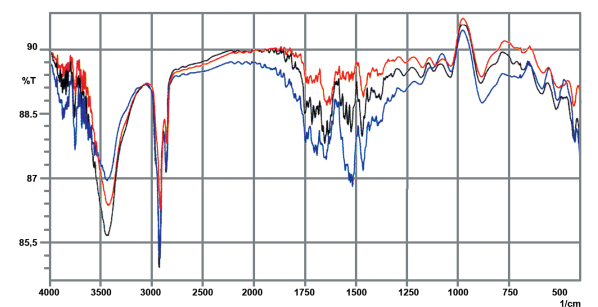
Za analizu veziva (*lazure*) u siječnju 2006. s površine zidnih slika na različitim mjestima na svodu i istočnom zidu kapele uzeto je sedam uzoraka.¹¹⁹ (sl. 22) Analiza posljednjeg uzorka pokazala je da je riječ o kalcijevu sulfatu ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),¹²⁰ što znači da na tom mjestu površina slike nije bila lazurirana. Analizama ostalih uzoraka



24. Crkva Sv. Ivana, Šilovo selo, kromatografska silika gel pločica uzorka lab. broj 14386. i 14389. sa standardima prirodnih terpen-skih smola i ulja (fototeka HRZ-a, snimila M. Bošnjak)
Church of St. John, Šilovo Selo, chromatography silica gel plate of lab. samples Nos. 14386 and 14389 with natural turpentine resin and oil standards (photographic archive of the HRZ, photo by M. Bošnjak)



25. Crkva Sv. Ivana, Šilovo selo, kromatografska silika gel pločica uzorka lab. broj 14386. i 14389. sa standardima voskova (fototeka HRZ-a, snimila M. Bošnjak).
Church of St. John, Šilovo Selo, chromatography silica gel plate of lab. samples Nos. 14386 and 14389 with wax standards (photographic archive of the HRZ, photo by M. Bošnjak)



26. Crkva Sv. Ivana, Šilovo selo, FT-IR spektri kloroformskih ekstrakata uzorka lab. broj 14387, 14388 i 14390.
Church of St. John, Šilovo Selo, FT-IR spectra of chloroform extracts from lab. samples Nos. 14387, 14388 and 14390

utvrđeno je da nema veziva na bazi proteina, ni na bazi polisaharidnih smola, ali zato kemijski sastav u svih pet uzoraka *odgovara prirodnom vegetabilnom ulju*.¹²¹ (sl. 23)

Rezultatima analiza isključena proteinska veziva (primjerice *tutkalo* i *kazeinska tempera*) upućuju na to da se nije analiziralo vezivo pigmentnoga sloja, nego da je pri uzimanju uzoraka doista skinut samo tanki površinski sloj za koji se opravdano može pretpostaviti da je riječ o *lazuri*.

Ono što D. V. Thompson nije spomenuo, možda zato što se u njegovo doba to još nije uočilo, jest i pitanje uljnog lazuriranja temperom izvedenih zidnih slika, što smo uočili na primjerima iz zadarske katedrale i zagrebačke kapele. Ako se daljnjim istraživanjima pokaže točnom pretpostavka o ranijem nastanku zagrebačkih zidnih slika, onda ih od zadarskih dijeli možda manje od pola stoljeća. I dok je u zadarskoj katedrali Sv. Stošije laboratorijskim istraživanjima utvrđeno *makovo ulje*, na odgovor o kojemu je od prirodnih *vegetabilnih trigliceridnih ulja* riječ u zagrebačkoj kapeli Sv. Stjepana, moramo pričekati nastavak radova i daljnja istraživanja. Zasad možemo samo pretpostavljati da je riječ o jednom od ulja za koja se pouzdano zna da su se rabila u srednjem vijeku (*laneno, orahovo, konopljino i makovo ulje*).¹²²

Srednjovjekovni izvori o uporabi ulja u zidnome slikarstvu

Nasuprot antičkim izvorima u poznatim srednjovjekovnim rukopisima i sačuvanim arhivskim dokumentima, vosak i voštenje zidnih slika se ne spominju, a novina među vezivima su tempera i ulje. Autor rukopisa iz 12. stoljeća Pierre de Saint Audemar preporučuje ulje kao vezivo za bijelu (*ceruse*) i zelenu (*virideum*).¹²³ U Francuskoj i Engleskoj niz arhivskih dokumenata iz kasnog 13. i 14. stoljeća svjedoči o uporabi ulja u zidnome slikarstvu. Za ulje, navedeno s računima vezanim uz King's Chamber u Westminsteru (1274.–1277.), ne isključuje se i mogućnost da se ono rabilo prije kao lak (zaštitni sloj) negoli kao vezivo.¹²⁴ U Francuskoj se ulje početkom 14. stoljeća rabilo pri izradi *tempere za boje* (*pour faire des détrempe à couleurs*).¹²⁵ No prisutnost veziva na bazi ulja spominje se i u drugim europskim zemljama (Njemačkoj, Belgiji). Pogreške koje su se pojavljivale u pripremi sušivih ulja i konkurentnost ostalih tehnika slikanja svakako objašnjava zašto je samo nekoliko zidnih slika izvedeno tom tehnikom u 13. stoljeću. Cennino Cennini također piše o ulju (*lanenom*) kao vezivu za rad na zidu: „Sad se vrati dobivanju ili ribanju boja, jedne po jedne, kao što si to činio za rad *in fresco*, s tom razlikom što ćeš tamo gdje si prije pigmente ribao vodom, sada to isto raditi uljem.“¹²⁶

Pišući o uljima i lakovima i njihovoj uporabi u srednjovjekovnome slikarstvu, D. V. Thompson spominje laneno, konopljino i orahovo ulje, dodajući im uz određeni oprez i makovo. Tijekom pripreme, uljima su dodavani razni smolasti materijali, primjerice borova i arišova

smola, a posebice kolofonij.¹²⁷ Dodavanjem smjese više smole dobivao se uljni lak, no je li takva smjesa bila uporabljena i na zidnim slikama, D. V. Thompson ne navodi.¹²⁸ Pa ipak, on je s pravom upozorio na to da se svakako vrlo rano određeni dio *uljne lazure* rabio zajedno sa slikarstvom izvedenim temperom. Kako su uljne lazure tijekom srednjovjekovlja nanošene preko slika izvedenih u temperi, kako su slike izvedene u temperi i lazurirane uljem preslikane temperom, i koji bi to mogli biti materijali koji su uporabljeni za te operacije, pitanja su koja je D. V. Thompson tek naćeo.¹²⁹

Zaključak

Analize zaštitnih slojeva s površine zidnih slika u Šilovu Selu, Stonu, Zadru, Dubrovniku i u Zagrebu trebalo bi provjeriti uzimanjem novih uzoraka kako bi se, uzimajući u obzir dosadašnje rezultate istraživanja, ciljano provjerile. Takvom bi provjerom ponajprije valjalo utvrditi jesu li u zadarskome zvoniku zidne slike doista zaštićene *mikrokristalinskim voskovima*, odnosno je li na onima u Stonu također prisutan *vosak*, te o kojemu je *ulju* riječ u zagrebačkoj kapeli.

No bez obzira na dodatne provjere, već su dosadašnje analize laboratorijskih istraživanja dokazale da su analizirane srednjovjekovne zidne slike bile zaštićene premazima od voska ili ulja. Ni za jedan od analiziranih uzoraka nemamo potvrdu u dosadašnjim arhivskim istraživanjima koja bi upućivala na to da je riječ o zaštiti koja je posljedica prijašnjih konzervatorsko-restauratorskih zahvata, iz čega se može zaključiti da je možda ipak riječ o izvornoj zaštiti. Taj naoko mali, ali nikako ne i sporedan tehnološki detalj, nadasve je važan i za povijest tehnologije srednjovjekovnoga zidnoga slikarstva u Hrvatskoj, no i za buduća konzervatorsko-restauratorska istraživanja zidnih slika, napose onih nastalih do sredine 14. stoljeća.

Činjenica da se o voštenju zidnih slika u srednjem vijeku malo ili gotovo ništa ne zna, navodi na misao da je riječ o antičkoj tradiciji koja se ili očuvala u rimskim gradovima u hrvatskom priobalju i na otocima ili je u njih donesena iz zemalja snažne antičke tradicije, ponajprije s juga Apeninskoga poluotoka. Naime, iako je prostor hrvatskoga juga tijekom navedenih stoljeća bio pod snažnim bizantskim utjecajem, s kojim su pristizala stilska i ikonografska rješenja u slikarstvu, u susjednim, balkanskim zemljama izloženima istim utjecajima nisu uočeni tragovi zaštite zidnih slika voštenjem. Jedan je od razloga možda posve praktične naravi i seže u samu srž i smisao takve zaštite. Naime, može se pretpostaviti da su se zidne slike u priobalju i na otocima voštenjem nastojale zaštititi od čestih izmjena mikroklimatskih uvjeta, s naglim i velikim oscilacijama relativne vlage u zraku i napose izloženosti aeoroslima, a poglavito kloridima (NaCl). Valja također istaknuti i to da je glatka površina na slikama, kao i na mramoru, otpornija na brze uzroke

propadanja, što je možda razlog zašto se naklonost prema zaglađenim površinama nastavila u zemljama sa zahtjevnim atmosferskim uvjetima¹³⁰. Drugi razlog možda leži u činjenici da su utjecaji lakše i brže dospijevali morskim putem iz susjednoga juga Apeninskoga poluotoka negoli iz balkanskoga zaleđa. Dodatne laboratorijske analize zaštitnog sloja na freskama u crkvi Sv. Ivana u Šilovu Selu nisu potvrdile prisutnost *voska-cerezina*; umjesto toga pokazale su da je riječ o smjesi *prirodnih terpenskih ulja i voska*.¹³¹ (sl.24–26) Da se zaštita zidnih slika provodila

smjesom *voska i ulja* upućuje i rezultat dodatne laboratorijske analize uzorka iz zvonika crkve Sv. Marije.¹³²

Uljno lazuriranje na zidne je slike najvjerojatnije preneseno po uzoru na temperom izvedene i uljnim lakovima lazurirane slike na daskama. Ono je zbog tehnološki manje zahtjevnog postupka lako nadomjestilo vosak, pa ipak, vrlo je vjerojatno da je primarna svrha lazuriranja zidnih slika, napose onih u zagrebačkoj kapeli Sv. Stjepana, bila želja da se na njima ostvari sličan, ako već ne isti, estetski i optički dojam kakav su imale temperom izvedene i lakom lazurirane slike na daskama. ■

Bilješke

1 DANIEL V. THOMPSON, *The Materials and Techniques of Medieval Paintings*. Dover Publications, Inc. New York, N. Y., 1956., 49.

2 Jedno jutro (ili ral) ima 1600 četvornih hvati, odnosno 5755 četvornih metara. Thompsonovo navođenje količina izraženih u jutrima (ralima) izrugivanje je tehnike zaštite zidnih slika voskom.

3 DANIEL V. THOMPSON, 1956., (bilj. 1), 50.

4 PIERO DELLA FRANCESCA, *Uskrsnuće* (oko 1463.), freska, 225 × 200 cm, Museo Civico in San Sepolcro (Palazzo Comunale de Borgo).

5 SIMONE MARTINI, *Maesta* (Madona s anđelima i svecima), 1315., freska, 763 × 970 cm, Palazzo Pubblico, Siena.

6 DANIEL V. THOMPSON, 1956., (bilj. 1.), 49.

7 TOBIT CURTEIS, *Current approaches to the conservation of English wall paintings suffering from historic wax treatments*. 2002. Vidi: <http://www.tcassociates.co.uk/downloads/Kelmscott.pdf> (29.11.2010.)

8 Arhiv Restauratorskog zavoda Hrvatske (dalje: RZH), dosje br. 59., godina 1971. Zabilješka Emila Pohla u *Dnevniku radova* (22. 9. 1971.).

9 Arhiv RZH-a, 1971., (bilj. 8.), *Dnevnik radova* (24.9.1971.) „...prihvatanje pulpe na zid ide slabo jer zid sporo upija vodu. Ponegdje to upijanje i ne postoji jer je postotak voska u zidu (žbuci) prevelik.“

10 IVO PETRICIOLI, *Umjetnička baština samostana Sv. Marije u Zadru*, u: *Kulturna baština samostana sv. Marije u Zadru*. Zadar, 1968., 82., „Godine 1948. skinuti su svi kasniji namazi žbuke, svi sačuvani fragmenti fresaka su učvršćeni, ali je preostalo još dosta posla do definitivnog čišćenja i prezentacije.“

11 CHARLES VELSON HORIE, *Materials for Conservation*. Architectural Press, An imprint of Butterworth-Heinemann Oxford, 1997., 88.; NOEL HEATON, *The preservation of stone*, u: *Journal of the Royal Society of Arts*, 70 (1921.), 123–139.

12 PAOLO MORA, LAURA MORA, PAUL PHILIPPOT, *Conservation of Wall Paintings*. Butterworths, London, 1984., 158.

13 PLINIJE STARIJI (Gaius Plinius Secundus, oko 23. ili 24.–79.), napisao je oko godine 77.–79., *Naturalis Histo-*

ria, a u njoj, među ostalim, piše i o slikarstvu i o bojama (xxxv. knjiga).

14 PAOLO MORA, LAURA MORA, PAUL PHILIPPOT, 1984., (bilj. 12), 158.

15 KRASANKA MAJER, PETAR PUHMAJER, *Palača šećerane u Rijeci – konzervatorska i povijesna istraživanja: The Palace of the Sugar Refinery in Rijeka – the Historical and Conservation Research*. Rijeka, 2008.

16 Analize je napravila Marija Bošnjak, dipl. ing. kemije (Prirodoslovni laboratorij Hrvatskog restauratorskog zavoda) metodama tankoslojne kromatografije (*Thin layer chromatography* TLC) i infracrvene spektroskopije (*Fourier Transform Infrared spectroscopy*, FT-IR spectroscopy). Analizirani su uzorci lab. br. 13283 (22), 13292 (31), te 13863 (A1), 13864 (A2), 12866 (B1) i 13867 (B2). Posljednja četiri uzorka uzorkovana su s pomoću otapala, uzorci 13863 i 13864 uzeti su alkoholom, a 13866 i 13867 medicinskim benzinom. Vidi: Prirodoslovni laboratorij Hrvatskog restauratorskog zavoda (dalje: HRZ), *Izvjestice o analizi veziva od 21. rujna 2009. i izvjestice o analizi veziva od 17. veljače 2010.*

17 Marouflè, marouflage (maroufler, franc.), lijepljenje platna trajno na zid, prije ili nakon slikanja. Za lijepljenje su se rabili olovna bijela i ulje.

18 Eugene Delacroix, *Salon du Roi, Palais Bourbon, Paris* (1833.–1837.).

19 Eugene Delacroix, *Saint-Sulpice* (1841.–1861.): Sv. Mihovil pobjeđuje đavla (441 × 575 cm); Jakob se hrve s anđelom (751 × 485 cm).

20 OLGA MARUŠEVSKI, *Iso Kršnjavi kao graditelj*. Zagreb, 1986., 187.

21 OLGA MARUŠEVSKI, 1986., (bilj. 20), 192.

22 Uzorak br. 5017 (dijelio se na 5017a i 5017b) analizirao je FT-IR spektroskopijom i tankoslojnom kromatografijom, TLC) mr. sc. Marijan Katalenić.

23 PAOLO MORA, LAURA MORA, PAUL PHILIPPOT, 1984., (bilj. 12), 225.

24 IGOR FISKOVIĆ, *Zapažanja o srednjovjekovnim freskama u Dubrovniku i okolici*, u: *Dubrovnik*, 2 (2010.), 178–179.

- 25** Šipan (Šilovo), crkva Sv. Ivana, zidne slike. Katalog radova Restauratorskog zavoda Hrvatske od 1966. do 1986., u: *Godišnjak za zaštitu spomenika kulture Hrvatske*, 12 (1986.), 99. kat. jed. 381. (Dalje: Katalog RZH-a).
- 26** VOJISLAV J. GJURIĆ, Stručno mišljenje o zidnim slikama, Arhiv RZH-a, dosje 310, 1976., spis br. 00002. od 30.8.1976; LEKSIKON IKONOGRAFIJE, LITURGIKE I SIMBOLIKE ZAPADNOG KRŠĆANSTVA, Zagreb, 1979., 134, 140, 247. i 281. Četiri crkvena oca: Atanazije, Bazilije, Grgur Nazijanski i Ivan Krizostom.
- 27** IGOR FISKOVIĆ, Adriobizantski sloj zidnog slikarstva u Južnoj Hrvatskoj, u: Rađanje prvog hrvatskog kulturnog pejzaža. Zagreb, 1996., 377; IGOR FISKOVIĆ, Un contributo al riscoscimento degli affreschi 'Adriobizantini' sulla sponda Croata Meridionale, u: *Hortus Artium Medievalium*, 4 (1998.), Zagreb – Motovun, 71–83; IGOR FISKOVIĆ, 2010., (bilj. 24.), 181.
- 28** IGOR FISKOVIĆ, 1996., (bilj. 27), 377; ŽELJKO PEKOVIĆ, Četiri elafitske crkve, Split, 2008., 61.; Da je riječ o Kuzmi prije negoli o Damjanu svjedoči posljednje slovo s njegova imena (*Cosmas*), sačuvano s desne (promatračeve) strane svečeva lika. Naime, s lijeve (promatračeve) strane apostolskog lika u južnoj niši traveja do apside, sačuvana je kratica *scs* (*sanctus*), a s desne strane arkandela Mihovila djelomice je sačuvano njegovo ime *..chael*. S obzirom na to može se zaključiti da su pokraj svetaca s lijeve strane bile kratice (*scs*), a s njihove su desne strane bila ispisana njihova imena.
- 29** IGOR FISKOVIĆ, 1996., (bilj. 27), 378; ŽELJKO PEKOVIĆ, 2008., (bilj. 28), 59; IGOR FISKOVIĆ, 2010., (bilj. 24), 181.
- 30** IGOR FISKOVIĆ, 1996., (bilj. 27), 382; IGOR FISKOVIĆ, 2010., (bilj. 24), 190.
- 31** Uzorak je uzet u apsidi (lab. br. 11529) pamučnim tamponom natopljenim terpentinom i analiziran metodom tankoslojne kromatografije (TLC). Uzorak je analizirala Marija Bošnjak. Izvješće o analizi veziva. Šilovo Selo, 310/1. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 17. 4. 2008.
- 32** P. G. HIGGS, Utilization of Paraffin Wax and Petroleum Ceresin, 1934. (the history of petroleum wax from its discovery in 1830), u: *Nature* 135, 113–113 (19 January 1935) | doi:10.1038/135113a0. Vidi: <http://www.nature.com/nature/journal/v135/n3403/abs/135113a0.html> (29.11.2010)
- 33** JOSIP POSEDEL, Predromanički spomenici otoka Šipana, u: *Starohrvatska prosvjeta*, 2 (1932.), Split, 122.
- 34** LJUBO KARAMAN, Crkvica sv. Mihajla kod Stona, u: *Vjesnik Hrvatskog arheološkog društva*, 1928., 81–116.; CVITO FISKOVIĆ, Dalmatinske freske, Zagreb, 1965., 9.; IGOR FISKOVIĆ, Romaničko slikarstvo u Hrvatskoj, Katalog izložbe u MUO, Zagreb, 1987., 28; IGOR FISKOVIĆ, 2010., (bilj. 24), 164–167. Konzervatorsko-restauratorskim istraživanjima koja je *Odjel za zidno slikarstvo i mozaik* HRZ-a obavio u listopadu 2009. ispod *intonaca* na sjevernom su zidu pokraj prozora utvrđena dva žbukana sloja, a mjestimice u toj su niši vidljiva i tri sloja žbuke ispod *intonaca*. Treći sloj, koji je neposredno pod *intonacom*, bijela je žbuka fino zaglađene površine, što upućuje na zaključak da u doba njezina nanošenja oslikavanje crkve još nije bilo u planu. Nasuprot toj slojevitosti žbuka, u južnoj niši na istočnom zidu ispod *intonaca* samo je jedan žbukani sloj kojim je crkva ožbukana neposredno nakon gradnje. Navedeni nalazi prema svemu sudeći svjedoče o tome da je između gradnje crkve i njezina oslikavanja proteklo neko vrijeme, te da su prije oslikavanja u sjevernoj prozorskoj niši izvedeni i ograničeni građevinski zahvati. Sve to upućuje na zaključak da gradnja crkve i njezino oslikavanje nisu istodobni, čime se otvara i pitanje vremena gradnje crkve. Usporedba postojeće arhitekture crkve s njezinim modelom koji donator drži u rukama, daje naslutiti da je riječ o pokrovitelju obnove i oslikavanja crkve Sv. Mihovila, a ne o njezinu graditelju. O tome bi na modelu svojom prenatraglašenom veličinom i oblicima mogli svjedočiti prozori na južnom i istočnom pročelju, te vrata koja povezuju crkvu s kulom ispred nje. Danas vidljive *tranzene* u istočnim dijelovima sjevernog i južnog pročelja pripadaju izvornoj građevini, a prema svemu sudeći u toj su obnovi bile zazidane (zbog čega nisu ni prikazane na modelu), umjesto njih ugrađeni su postojeći prozori. Donator je prema svemu sudeći dao sagraditi i kulu (zvonik ?) pred crkvom, premda na modelu naslikana vrata između kule i crkve i nepostojanje izravne vizualne komunikacije među njima, dovode u pitanje postojanje vladarske *empore*.
- 35** VINKO ŠTRKALJ, Ston, crkva Sv. Mihajla, elaborat konzervatorsko-restauratorskih radova na zidnim slikama. RZH, 1./1989. Stranice nisu numerirane.
- 36** VINKO ŠTRKALJ, 1989., (bilj. 35).
- 37** CVITO FISKOVIĆ, 1965., (bilj. 34), sl. 1–18.
- 38** KATALOG RZH-a, 1986., (bilj. 25), 95., kat. br. 366.
- 39** Crkva Sv. Mihajla, Ston, Konzervatorski odjel u Dubrovniku, Zaštitni radovi na spomenicima kulture izvedeni u 1998.
- 40** TONČI BOROVIĆ, BRANKO MATULIĆ, Izvješće o izvršenim konzervatorsko-restauratorskim zahvatima na ostacima srednjovjekovnih fresaka u crkvi Sv. Mihajla na Glavici u Stonu, Arhiv Konzervatorskog odjela u Dubrovniku, 8. siječnja 2002. Radovi u 2001. obuhvatili su injiciranje vapnenoga mlijeka s 5%-tnom otopinom Primala. Te godine freske su obrađene 10%-tnom otopinom barijeva hidroksida u celuloznoj pulpi. Naposljetku je bojeni sloj fiksiran 2%-tnom otopinom PVA (polivinil acetal). Polivinil acetali (PVA) proizvode se reakcijom PVAL (polivinil alkohola) s aldehidima. PVA acetal je esencijalni terpolimer ili monomer: vinil acetal, vinil alkohol i vinil acetat. Vidi: c.v. HORIE, 1997. (bilj 11), 99–102.; *Aldehydi*, organski spojevi s jednovalentnom skupinom, nastaju opreznom oksidacijom primarnih alkohola, a daljnjom oksidacijom prelaze u organske kiseline. Vidi: LJUBIŠA GRLIĆ, Mali kemijski leksikon, Zagreb, 1992., 11.
- 41** BRANKO MATULIĆ, Izvješće o izvršenim restauratorsko-konzervatorskim zahvatima na bojenom sloju i saniranju

dožbukanih dijelova oko ostataka freski u crkvi Sv. Mihajla na Glavici u Stonu, Arhiv Konzervatorskog odjela u Dubrovniku (siječanj 2003.). Godine 2002. izvedena je dezinfekcija fresaka aktivnim *sufraktantom* (stvara površinsku napetost otopine), nakon čega su freske fiksirane 2,5% Paraloidom. Paraloid B72, polimer, sastavljen od 70% etilmetakrilata i 30% metilakrilata. Vidi: CHARLES VELSON HORIE, 1997., (bilj. 11), 112.

42 Prva tri uzorka uzimana su pamučnom vatom natopljenom benzinom i analizirani tankoslojnom kromatografijom (TLC) i FT-IR spektroskopijom (lab. br. 13105, 13106 i 13109). Marija Bošnjak, *Izvješće o analizi veziva*, Ston, 1071/1. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 8. lipnja 2009.

43 Preostala četiri uzorka (lab. br. 13794–13797) analizirana su FT-IR spektroskopijom. MARIJA BOŠNJAK, *Izvješće o analizi veziva*, Ston, 1071/1. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 15. prosinca 2009.

44 CVITO FISKOVIĆ, 1965., (bilj. 34), sl. 19, 20 i 22.

45 Naslikani arkandeo mogao bi prikazivati Mihovila, do njega na jugozapadnom svodnom polju mogao je biti Gabrijel, na sjeverozapadnom Uriel, a na sjeveroistočnom Rafael. (Mihovil – Tko je kao Bog; Gabrijel – Bog je moja snaga; Rafael – Bog iscjeljuje; Uriel – Božje svjetlo); Cvito Fisković smatrao je da je riječ o jednom od četiriju svetac-kih poprsja, no u to doba zidne slike nisu bile u cijelosti očišćene i dobro vidljive, a krila arkandela nisu se vidjela. CVITO FISKOVIĆ, 1965., (bilj. 34), 13.

46 Zvonik zadarske crkve Sv. Marije i njezine zidne slike, HRZ, Zagreb, 2006., 4. (deplijan).

47 CVITO FISKOVIĆ, 1965., (bilj. 34), 13; IVO PETRICIOLI, 1968., (bilj. 10), 83; IGOR FISKOVIĆ, 1987., (bilj. 34), 38.

48 Arhiv Odjela za zidno slikarstvo i mozaik HRZ-a, dosje 59./1./1. (Dalje Arhiv Odjela): *Izvještaj o konzervatorsko-restauratorskim radovima u tijeku 2001. (2./1.), 2002., 64., bilj 3. (Dnevnik radova iz 1971. i Elaborat iz 1987.)*

49 Uzorci su uzeti vatom natopljenom medicinskim benzinom (uzorci br. 12948–12500) i analiziranim metodama tankoslojne kromatografije (TLC) i FT-IR spektroskopije. Marija Bošnjak, *Izvješće o analizi veziva*. Zadar, 59/1/1. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 24. 11. 2008.

50 FANI ŽUPAN i ANA POŽAR PIPLICA, Otkriveni oslik u predvorju refektorija, u: *Obnova samostana Male braće u Dubrovniku*, 1 (2009.), Dubrovnik, 183–196.

51 Prva su dva uzorka (lab. br. 10143–10145) analizirana metodom tankoslojne kromatografije (TLC), a treći je uzorak (lab. br. 10145) analiziran metodom FT-IR spektroskopije; JANKO HRNJAK, MARIJA BOŠNJAK, *Izvješće o analizi veziva*, Dubrovnik, 212/7. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 26. 3. 2007.

52 Riječ je o uzorku lab. br. 11916 koji je analiziran metodom tankoslojne kromatografije (TLC). MARIJA BOŠNJAK, *Izvješće o analizi veziva*, Dubrovnik, 212/7. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 1. 7. 2008.

53 Marcus Vitruvius Polio (80./70. – 15. prije Krista). VITRUVIJE, Deset knjiga o arhitekturi (De architectura libri decem), Zagreb, 1999., 151.

54 Minij (minium), olovni oksid (Pb₃O₄).

55 Cinabarit, živin sulfid (HgS).

56 VITRUVIJE, 1999., (bilj. 53), 150–151.

57 CENNINO CENNINI, Knjiga o umjetnosti (Il libro dell' arte), Zagreb, 2007., 53. „Ovdje te, dakle, želim poučiti kako ćeš ga kupovati, odnosno kako ćeš prepoznati dobar cinober: kupuj ga uvijek u grumenu, nikad tučen ili riban. Razlog je taj što se često krivotvori uz pomoć minija i mrvljene opeke.“

58 Isto, gotovo tisuću petsto godina poslije, Cennino Cennini o miniju je napisao i ovo: „Na zidu (će), u dodiru sa zrakom, brzo pocrnjeti i izgubiti boju.“ CENNINO CENNINI, 2007., (bilj. 57), 54.

59 *Gánōsis*, sjaj, glazura.

60 VITRUVIJE, 1999., (bilj. 53), 151.

61 CHARLES LOCK EASTLAKE, *Methods and Materials of Paintings of the Great Schools and Masters*. New York, 2001., 160–161.

62 PLINIJE STARIJI, 77.–79., (bilj. 13), knjiga XXI, poglavlje 49. (*Metoda pripremanja voska, najbolje vrste voska, punski vosak*). Punski ili vosak iz Kartage. Vidi: <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.02.0137%3Abook%3D21%3Achapter%3D49> (29.11.2010)

63 PLINIJE STARIJI, 77.–79., (bilj. 13), knjiga XXI, poglavlje 49., bilj. 6.: „I salitra i sol bile bi od slabe koristi.“

64 PLINIJE STARIJI, 77.–79., (bilj. 13), knjiga XXI, poglavlje 49., bilj. 7.: „Time se omogućuje hlapljenje čestica vode koje bi mogle ostati.“

65 PLINIJE STARIJI, 77.–79., (bilj. 13), knjiga XXI, poglavlje 49., bilj. 9.: „Vjerojatno da zaštititi slike kojima su zidovi bili ukrašeni.“

66 PAOLO MORA, LAURA MORA, PAUL PHILOPPOT, 1984., (bilj. 12), 85.

67 VITRUVIJE, 1999., (bilj. 53), 151.

68 PLINIJE STARIJI, 77.–79., (bilj. 13), knjiga XXXV., poglavlje 31. (7.), bilj. 3.: „Koje se boje ne smiju stavljati na vlažnu podlogu.“

69 PAOLO MORA, LAURA MORA, PAUL PHILIPPOT, 1984., (bilj. 12), 96. i 100.

70 HOWELL G.M. EDWARDS i M.J.P. FALK, Fourier-transform Raman spectroscopic study of unsaturated and saturated waxes. *Spectrochimica Acta Part A* 53 (1997.), str. 2685–2694.

71 Quintus Serenus Sammonicus (umro 211.) napisao je *De medicina praecepta*, djelo koje se često koristilo u srednjem vijeku.

72 *Lixivium*, lužnata otopina dobivena namakanjem pepela od drva u vodi.

73 CHARLES LOCK EASTLAKE, 2001., (bilj. 61), 163.

74 Isto, str. 163.: „Godine 1345. Andrea Pisano je vosak kao sredstvo ili lak rabio u Duomo di Orvieto“, 170.

- 75** Skupinu mineralnih voskova tvore: cerezin vosak, vosak od treseta, parafinski vosak i mikrokristalinski voskovi. MAJA PAVELA VRANČIĆ, JURICA MATIJEVIĆ, Primijenjena organska kemija u konzervaciji i restauraciji. Split, 2009., str. 54–55.
- 76** Dobiva se pročišćavanjem zemnoga voska (*ozokerit*) sumpornom kiselinom (*sulfitna kiselina* H_2SO_3) i životinjskim ugljenom. *Ozokerit* – smjesa od svijetložute do tamnosmeđe boje, čvrsti parafin, nastaje prirodnim odvajanjem iz sirovine mješavine ugljikovodika u zemlji, napose u blizini ležišta ugljena.
- 77** Vidi bilj. 32.
- 78** ROZELLE P. JOHNSON, Notes on some manuscripts of the Mappae Clavicula. Vidi: <http://www.jstor.org/pss/2848238> (29.11.2010) Bilj. 3.: Heraclius, *De coloribus et artibus Romanorum*, djelo čine dvije knjige napisane u stihovima (metričke) i treća, koja je u prozi. Prve dvije napisao je nepoznati redovnik iz 10. stoljeća, a za treću se smatra da je nastala u 12. ili u 13. stoljeću.
- 79** MARY P. MERRIFIELD, Medieval and Renaissance Treatises on the Arts of Paintings. New York, 1999.: „...and it will make a yellow glass, which we call ‚cerasin“ (214); „...et efficietur croceum vitrum, quod nos Cerasin vocamus“, 215.
- 80** Petrolej – *kameno ulje* (petra – *kamen*, oleum – *ulje*). Sirovi petrolej ili zemno ulje naziva se i *naftom*. Riječ nafta u antičkoj je Grčkoj označivala bilo koju vrstu petroleja ili smole.
- 81** MAJA PAVELA VRANČIĆ, JURICA MATIJEVIĆ, 2009., (bilj. 75), 55.
- 82** Isto: „S obzirom na to da su uzorci iz zvonika Sv. Marije u Zadru, u kojima su detektirani voskovi (mikrokristalinski), uzimani tamponom natopljenim rafiniranim benzinom pri temperaturi ne višoj od 22°C upitno je radi li se doista o mikrokristalinskim voskovima.“
- 83** Publius Flavius Vegetius Renatus (kasno 4. st.), napisao je *De Re Militari*, djelo koje je u srednjem vijeku služilo kao vojni priručnik.
- 84** *Grčka vatra* naziv je za zapaljivu i destruktivnu smjesu koja se rabila u ratovanju tijekom srednjeg vijeka, a posebno su se njome koristili bizantski Grci u borbi za Konstantinopol u 7. i 8. st. Vidi: http://www.medievalwarfare.info/121349_psychology.htm (29.11.2010)
- 85** Dioscorides Pedanius (oko 40.–90.), grčki fizičar, farmakolog i botaničar koji je živio u Rimu u doba Nerona.
- 86** CHARLES LOCK EASTLAKE, 2001., (bilj. 61), 162.
- 87** Isto, 163.
- 88** Manuscripts of Jehan le Bègue, odjelci 70–74. (Ad faciendum ignem qui ardebit sub aqua, nec poterit extingui, nisi cum oleo). u: MARY P. MERRIFIELD (bilj. 79), 79–81.
- 89** Muhāmmad ibn Zakariya al-Razi (865.–925.), perzijski fizičar, alkemičar, kemičar, filozof i učenjak.
- 90** *Kerozine* – dobiva se frakcionarnom destilacijom nafte (petroleja) od 150 do 300 oC te rafiniranjem sa sulfatnom kiselinom i natrijevim hidroksidom.
- 91** Etymology: Kerosene \Ker“o*sene`\, noun. [Greek expression wax.]. (Websters 1913) <http://www.websters-online-dictionary.org/ke/kerosene.html> (29.11.2010)
- Etymology: Ceresin \Cer“e*sin`\, noun. [Latin expression cera wax.]. (Websters 1913) <http://www.websters-online-dictionary.org/definition/ceresin> (29.11.2010)
- 92** Tijekom istraživanja nisam uspio doći do latinskoga prijevoda njegove knjige „Tajne tajni“, nastale oko godine 910., a na latinski prevedene u 12./13. stoljeću (*Sirr al-Asrar -Liber secretorum bubacaris*). *Bubacaris* – Abu Bakr.
- 93** *Emirato di Bari*. U oslobođanju Apulije i Calabrije od Muslimana, Francima i Lombardima pomogla je i hrvatska flota (*aiutato da una flotta croata di Sclavini*.) Vidi: http://it.wikipedia.org/wiki/Emirato_di_Bari (29.11.2010)
- 94** Salah Zaimeche, *Aspects of the Islamic Influence on Science and Learning in Christian West (12th – 13th century)*, 2003. Vidi: <http://www.muslimheritage.com/uploads/Main%20-%20Aspects%20of%20the%20Islamic%20Influence1.pdf> (29.11.2010)
- 95** Kasno Rimsko Carstvo i rani srednji vijek, u: Povijest 5, Zagreb, 2007., 560–561.
- 96** Al Razi je od maslinova ulja uspio dobiti i glicerín (vidi bilj. 87.), za koji se smatra da ga je godine 1779. otkrio Scheele. Vidi: Glycerinum (u. s. p.) Glicerín, <http://www.henriettesherbal.com/eclectic/kings/glycerinum.html> (29.11.2010)
- 97** IGOR FISKOVIĆ, 1987., (bilj. 34), 90, 91.
- 98** IGOR FISKOVIĆ, Zidno slikarstvo Radovanova doba u Dalmaciji, u: Majstor Radovan i njegovo doba, Zbornik radova međunarodnog znanstvenog skupa održanog u Trogiru 26.–30. rujna 1990., Trogir, 1994., 201.–216.
- 99** Uzorci su uzeti pamučnom vatom namočenom u medicinskom benzinu (lab. br. 12501–12504) i analizirani metodama tankoslojne kromatografije (TLC) i FT-IR spektroskopije. – MARIJA BOŠNJAK, Izvješće o analizi veziva. Zadar, 15/2. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 20. 11. 2008.
- 100** CENNINO CENNINI, 2007., (bilj. 57), 78.
- 101** THEOPHILUS, On Diversis Arts, I. knjiga, 15. poglavlje, New York, 1979., 23.
- 102** PAOLO MORA, LAURA MORA, PAUL PHILOPPOT, 1984., (bilj. 12), 119.
- 103** MARIJA BOŠNJAK, Izvješće o analizi veziva. 20. 11. 2008.
- 104** THEOPHILUS, 1979., (bilj. 101), 27.
- 105** ANA DEANOVIĆ, Srednjovjekovne zidne slikarije na području Zagreba, u: *Iz starog i novog Zagreba*, Zagreb, 1957., 136.; ANA DEANOVIĆ, Zagrebačka katedrala – prošlost u sadašnjosti, u: *Kaj*, II (1979), 16–18.; ANA DEANOVIĆ, Biskupska kapela sv. Stjepana Prvomučenika u Zagrebu – spomenik slikarstva XIV. stoljeća, Zagreb, 1995., 33, 83.–87.; O novim spoznajama vezanima uz gradnju kapele Sv. Stjepana u Zagrebu nedavno je pisao Zorislav Horvat, koji njezinu gradnju pomiče u drugu polovicu 13. stoljeća

(1263.–1287.). ZORISLAV HORVAT, Kapela sv. Stjepana prvomučenika u nadbiskupskom dvoru, u: *Naša katedrala*, 10 (2006.), Zagreb, 20–26.

106 Sačuvani su prikazi petorice starozavjetnih proroka i lik sv. Ivana Krstitelja, koji je smješten u zapadnome svodnom polju drugoga traveja. S obzirom na to da su izbrisana imena proroka na natpisima koje drže u rukama, njihova imena nisu identificirana. Osim osam starozavjetnih proroka (Abraham, Mojsije, Samuel, Natan, Elija, Isaija, Jeremija i Ezekijel), kojima je pridružen i sv. Ivan Krstitelj, ostaje upitno rješenje posljednjega, desetog jedra u drugom traveju.

107 Za Giovannija Baronzia također se pretpostavlja da je možda umro i mnogo prije 1362. JOHN WHITE, *Art and architecture in Italy 1250.–1400.*, New Haven and London, 1993., 425.

108 CETTY MUSCOLINO, *L'affresco fra tecnica e restauro (Gli affreschi trecenteschi da Santa Chiara in Ravenna)*. Ravenna, 1997., 52.

109 Freske iz srušene crkve Santa Chiara prezentirane su u Museo Nazionale koji je u sklopu kompleksa San Vitale u Ravenni.

110 JOSIP BUTURAC, Zagrebački biskupi i nadbiskupi 1094.–1944., 28–30. Josip Buturac postavlja pitanje je li doista dominikanac Stjepan, ispovjednik francuske kraljice, naslijedio biskupa Kažotića, kako to navodi Ivan Arhiđakon Gorički (rođen oko 1280. – umro nakon 1353.). Pritom, vezano uz Kažotićeva nasljednika, Buturac navodi određene kontradiktornosti. No pitanje je bi li arhiđakon, koji je proveo popis župa u zagrebačkoj biskupiji godine 1334., mogao tako bitno pogriješiti da umjesto Jakoba I. (de Corvo) navede Stjepana. Moguće objašnjenje moglo bi biti u tome da je Kažotićev neposredni nasljednik doista bio dominikanac Stjepan, koji je prekratkot službovao da bi se o njemu sačuvali ikakvi podaci, osim o Ivanovu spominjanju. Za njegova se kratkoga službovanja na zagrebačkoj biskupskoj stolici moglo početi i s oslikavanjem kapele Sv. Stjepana, koje nikad nije dovršeno, možda upravo zbog njegova nagloga odlaska?

111 CARLO VOLPE *La pittura riminese del Trecento*. Milano, 1966.

112 CENNINO CENNINI, 2007., (bilj. 57), poglavlje LXVII., 69.–74.

113 CENNINO CENNINI, 2007., (bilj. 57), poglavlje LXXII., 77.–79. Cennini navodi dva veziva za rad *in secco (jedno bolje od drugoga)*: prvo se priprema od bjelanca, žumanca i vrška grančice smokve, a drugo od samoga žumanca.

114 ROSSELLA LORENZI, Ultraviolet Light Uncovers Real Giotto. Vidi: <http://news.discovery.com/history/ultraviolet-light-uncovers-real-giotto.html> (29.11.2010); PHILIP PULLELLA, Exclusive: „Secret“ Giotto uncovered in Floren-

ce chapel. Vidi: <http://www.reuters.com/article/idUSTRE6274HO2O100308> (29.11.2010)

115 Kapela sv. Stjepana, Zagreb, Izvještaj o konzervatorsko-restauratorskim radovima na zidnim slikama u 2005. i 2006., HRZ, Arhiv Odjela za zidno slikarstvo i mozaik, dosje br. 1750/1., godina 2005. i 2006.

116 ANA DEANOVIĆ, 1995., (bilj. 105), 24.

117 Isto, 26.

118 Isto, 93.

119 Uzorci su uzimani skalpelima (lab. br. 9130–9136), struganjem tankoga površinskog filma za koji se prethodno utvrdilo da odgovara *lazuri* (ili zaštitnom sloju pigmenta). Šest je uzoraka analizirano metodom tankoslojne kromatografije (TLC), a sedmi je uzorak (lab. br. 9133) analiziran metodom infracrvene spektroskopije (FT-IR). Sve je uzorke analizirao Janko Hrnjak, dipl. inž.

120 *Kalcijev sulfat* najvjerojatnije je posljedica prokišnja vanja svoda, pri čemu je kalcijev karbonat (CaCO₃), koji je na tom mjestu bio vezivo pigmenta, pretvoren u gips.

121 Vidi bilj. 118.

122 DANIEL V. THOMPSON, 1956., (bilj. 1), 67.

123 PAOLO MORA, LAURA MORA, PAUL PHILIPPOT, 1984., (bilj. 12), 119.

124 Isto, 124.

125 Isto, 125.

126 CENNINO CENNINI, 2007., (bilj. 57), poglavlja XC-XCIII, 86–88.

127 Kolofonij, žuta smola koja ostaje pri destilaciji terpentinskog ulja.

128 DANIEL V. THOMPSON, 1956., (bilj. 1), 67.

129 Isto, 65–66.

130 CHARLES LOCK EASTLAKE, 2001., (bilj. 61), 174.

131 Nakon predaje teksta završena je laboratorijska provjera zaštitnog sloja sa zidnih slika u crkvi Sv. Ivana u Šilovu Selu. Analizirano je pet novih uzoraka (lab. brojevi 14386.–14390.) koji su uzorkovani pamučnom vatom natopljenom u medicinskom benzinu. Metodom *tankoslojne kromatografije* u uzorcima lab. broj 14386. i 14389. utvrđena je prisutnost *prirodne terpenske smole i voska*. Metodom *infracrvene spektroskopije* (FT-IR) analizom uzoraka lab. br. 14387, 14388. i 14390., utvrđeno je da je u uzorcima prisutan najvjerojatnije *vosak*. Na osnovi obje metode zaključeno je da zaštitni sloj na freskama čini smjesa sastavljena od *prirodnih terpenskih smola i voska*. Napomenuto je da bi detaljnija analiza zahtijevala uzimanje krutog uzorka. MARIJA BOŠNJAK, Izvješće o analizi veziva. Šilovo Selo 310/1. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 17. 5. 2010.

132 Dodatni je uzorak (lab. broj 14730) analiziran metodom *tankoslojne kromatografije i infracrvene spektroskopije* (FT-IR). MARIJA BOŠNJAK, Izvješće o analizi veziva. Zadar 59/1/1. Prirodoslovni laboratorij HRZ-a, 12. 11. 2010.

Summary

Ivan Srša

PROTECTIVE COATINGS OF WAX AND OIL ON MEDIAEVAL WALL PAINTINGS IN CROATIA

The paper discusses the results of laboratory analyses of samples taken from the surfaces of mediaeval wall paintings in six Croatian churches, erected in the period between the last quarter of the 11th century and the second quarter of the 14th century. The samples were taken from churches in Šilovo Selo on the island of Šipan (St. John the Baptist's), in Ston (St. Michael's), Zadar (belfry of St. Mary's and Cathedral of St. Anastasia), Dubrovnik (Franciscan monastery of Friars Minor) and Zagreb (Chapel of St. Stephen). The analytical methods applied were *thin-layer chromatography* and *infrared spectroscopy*, and they revealed the presence of waxes and oils in the protective layers of the wall paintings. The main issue raised by the paper is whether these are the original protective coatings or coatings that have been applied to the wall paintings within the scope of previous restoration interventions. In an attempt to answer that question, antique and mediaeval sources have been consulted, and known historical data on wall paintings, and information concerning previous conservation and restoration works, have been studied.

The conclusion has been drawn that further analysis of protective coatings from the surfaces of the wall paintings is needed and that new samples should be taken for the purpose of confirming the previous results. Such additional investigation should primarily determine whether the wall paintings in the Zadar belfry were really protected with *microcrystalline waxes*. In addition, it should establish what kind of *wax* was used in Ston, and what kind of *oil* in Zagreb. Nonetheless, regardless of any additional analysis, the laboratory testing carried out thus far indicates that the analysed mediaeval wall paintings were indeed protected by wax or oil coatings. The research of archival material has not yielded any confirmation of the thesis that these coatings are the results of previous conservation and restoration interventions, so the conclusion may be drawn that they are, in fact, the original protection. This technological detail, though seemingly minor, is very significant both from the point of view of the history of mediaeval wall painting technology in Croatia, and from the point of view of future conservation and restoration research of wall paintings, especially those created before the middle of the 14th century.

The fact that very little is known about the waxing of wall paintings in the Middle Ages suggests that this was

an antique tradition, which was either preserved on the Croatian coast and islands in towns that existed already in classical antiquity, or was brought there from countries of strong antique traditions, primarily from the south of the Apennine peninsula. Although the southern part of Croatia was exposed to strong Byzantine influences during the centuries in discussion, and although these influences brought with them stylistic and iconographic solutions in painting, no trace of waxing as a method of protecting wall paintings has been discovered in any of the neighbouring Balkan countries. One of the reasons could be very practical, and very pertinent for the whole concept of such protection. It might be assumed that the wall paintings were coated with wax in the coastal region and on islands in order to protect them from frequent changes in microclimatic conditions, including the sudden and large oscillations of relative air humidity, and from aerosols, particularly chlorides (NaCl), that they were exposed to. Furthermore, it is worth noting that the smooth surface of paintings – or marble – is more resistant to the causes of fast degradation, and this could be a reason for the preference for smooth surfaces which continued in countries with more demanding atmospheric conditions. Another reason might lie in the fact that foreign influences were arriving faster and easier across the sea, from the southern Apennine peninsula, than from the Balkan hinterlands. Additional laboratory analyses of the protective coating of the frescos in St. John's church at Šilovo Selo have not confirmed the presence of *ceresin wax*, but rather they have established that the coating was made of a mixture of *natural turpentine oils and waxes*.

The staining of wall paintings with oil was probably modelled on the oil-varnishing of paintings executed in tempera on board. Due to the less demanding technological process, oil easily replaced wax. Nonetheless, it is very likely that the primary purpose of the staining of wall paintings, especially those in the Zagreb Chapel of St. Stephen, was a desire to achieve a similar – if not the same – aesthetic and optical impression to that given by varnished tempera paintings on board.

KEYWORDS: *Middle Ages, wall painting, waxes and oils, conservation-restoration research*