



Народни музеј у Београду

Чишћење штафелајских слика

Хабилитациони рад за више стручно звање

Кандидат:
мр Иван Павић,
рестауратор

Ментор:
Проф. мр Јован Пантић,
музејски саветник

Београд, октобар 2012.

САДРЖАЈ

Развој метода чишћења слика кроз историју	3
Етички и естетички аспекти процеса чишћења слика	5
Улога конзерваторских испитивања у процесима чишћења	6
Структурни слојеви слика на платну и дрвету	7
Структура површинских и заштитних слојева	10
Врсте лакова	15
Параметри растварача, троугао растварача итд.	22
Методе чишћења површинских слојева	24
Методе чишћења заштитних слојева	27
Примери чишћења са прилозима	43
Закључак	143
Литература	145

РАЗВОЈ МЕТОДА ЧИШЋЕЊА СЛИКА КРОЗ ИСТОРИЈУ

Антички извори први спомињу чишћење предмета које данас сматрамо уметничким делима, било да је реч о архитектури, скулптури, или сликарству. У највећем периоду дуге историје ове праксе, идеја са којом јој се приступало била је да се старим предметима да изглед нових. Пошто је овај циљ тако широко дефинисан, традиционална пракса чишћења укључивала је најразличитије радње, од абразије до пресликавања и поновног бојења и позлаћивања (познати су примери из антике када су површине на храмовима чишћене сирћетом, или потапање икона у цеђ у средњем веку и сл.). Сведочанство о том начину размишљања је и прва дефиниција чишћења, када се говори о уметничким делима, записана у другој половини 17. века у трактату тосканског уметника Филипа Балдинучија¹ - која је у термину *pulire*² садржавала и значење полирати. Прве критике ових радикалних захвата су се појавиле средином 19. века, па тако на пример, Џон Раскин о њима пише као о уништавању онога што је требало да буде сачувано.³ Предност конзервацији у односу на рестаурацију је дата тек у 20. веку, али потпуно разумевање проблематике чишћења уметничких предмета је тековина најновијег доба и то захваљујући блиској сарадњи историчара уметности, конзерватора, научника (хемичара и физичара) и њиховог заједничког става да свако уметничко дело треба да буде схваћено као јединствени историјски документ са свим његовим индивидуалним аспектима. На том гледишту се заснивају сва правила конзерваторско - рестаураторске струке, верификована у документима професионалних институција од 1931. године до данас.

Рестаурацијом су се до 19. века бавили уметници. Зна се да су за чишћење штафелајних слика користили средину хлеба, кромпира и јабуке⁴, а у неким старим изворима постоје подаци да су поседовали практична знања о агенсима за чишћење и

¹ Vid. Manfred Koller, *Surface cleaning and conservation*, Newsletter 15.3, The Getty Conservation Institute, 2000. Преузето са <http://www.getty.edu>

² Ит. чистити, полирати.

³ Idem.

⁴ Или воћне киселине у другом облику.

њиховој вези са праксом лакирања.⁵ Сведочанство о том времену постоји и у виду слике Јана тен Компа из 1754 године, на којој је приказан сликар - рестауратор Јан ван Дајк у току рада на уклањању пожутелог заштитног слоја са једног пејзажа. У левој руци држи памучну крпу, а поред штафелаја се налазе посуде са средствима за чишћење. Види се да је са горњег угла слике на његовом штафелају пожутели лак одстрањен.

После 1945. године су, као резултат сарадње конзерватора и научника, настале савремене технике чишћења. Нарочито су у периоду од осамдесетих година прошлог века продубљена знања на нивоу дијагностике и разумевања механизма деградације, испитиване су и преиспитиване нове методе и средства и усавршени микроалати и апаратура (нпр. ласери) неопходни за поступке ове врсте. Савремена методологија и на хемијском нивоу уводи широк избор нових, тестираних, средстава - раствора, сапуна,



ензима и сл. и, што је најважније, бољу контролу њиховог дејства јер се производе у облику компреса, паста и гелова који омогућавају деловање на тачно одређеним површинама, уз одговарајуће продирање и ограничено време дејства.⁶

Критеријум савремене конзерваторске методологије, пре свега оне чији је циљ чишћење слика, је проналажење равнотеже између задатака да се открије скривена естетска и да се сачува историјска вредност дела. Имајући у виду поменути критеријум и

иреверзибилност процеса о коме је реч, постаје јасно да је остварење тог циља изузетно комплексан и деликатан подухват.

Vid. Јован Панџић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 68.

⁵ Manfred Koller, *Surface cleaning and conservation*, , Newsletter 15.3, The Getty Conservation Institute, 2000.

ЕТИЧКИ И ЕСТЕТИЧКИ АСПЕКТИ ПРОЦЕСА ЧИШЋЕЊА СЛИКА

Одлука да се лак уклони се увек доноси из естетских разлога, иако се понекад препоручује и због заштите (пуцање лака може да доведе и до пуцања бојеног слоја и подлоге, а у неким случајевима чак и до њиховог одвајања од носиоца). Са естетске стране постоје два супротстављена становишта о томе да ли је уклањање лака уопште оправдано, а ако јесте, која количина лака треба да се одстрани.

По једном, лак који је видно пожутео толико мења изглед слике да је његово уклањање оправдано без обзира на могуће ризике. По том мишљењу комплетно уклањање лака слику највише приближава њеном првобитном изгледу.

Поборници другог су, опет, против уклањања лака јер мисле да су, у највећем броју случајева, ризици сувише велики и да првобитни изглед слике више не може да се поврати због старења бојених слојева; напротив, да промене у односима боја и контраста светлог и тамног до којих долази због старења, још више долазе до изражаја када се лак уклони.

У фокусу ових полемика које се воде око поштовања интегритета дела и ограничења професије, лако је схватити да је чишћење, због свог иреверзибилног карактера, најделикатнија и најризичнија од свих конзерваторско - рестаураторских операција. Евидентно је, такође, да не постоје, нити их је икако могуће утврдити, норме на које бисмо могли да се у потпуности ослонимо обављајући овај деликатни захват, већ су кључни компетентност, даровитост и искуство самог рестауратора, јер је свака слика, као и конзерваторско рестаураторски поступци који на њој треба да се изведу, посебан проблем .

⁶ Idem.

УЛОГА КОНЗЕРВАТОРСКИХ ИСПИТИВАЊА У ПРОЦЕСИМА ЧИШЋЕЊА

Конзерваторско рестаураторским захватима треба приступити тек пошто смо прикупили мноштво података о уметничком делу, што подразумева информације о његовој историји и вредности, као и податке добијене опсежном научном анализом. На тој основи се доносе одлуке о природи, обиму и начину извођења конзерваторско рестаураторских интервенција, нарочито када је реч о најризичнијој од свих - чишћењу.

Методe конзерваторских испитивања могу бити физичке и хемијске.

Под физичким, или неинванзивним (недеструктивним) методама се подразумевају мултиспектралне анализе које користе различите дужине таласа елекромагнетног спектра (видљивог, ултраљубичастог, инфрацрвеног, X зрачења) и на тај начин омогућавају прикупљање информација о слици на различитим нивоима, од површинских до носиоца.⁷ За проблематику чишћења најважнија су испитивања под UV и IR зрацима⁸, јер дају специфичне манифестације заштитних и бојених слојева, појединих пигмената и накнадних премаза и ретуша. Тако на пример, лакови на бази природних смола и уља, као и они албумински, постају видљиви као флуоресцентна рефлексија, дозвољавајући нам да уочимо, осим присуства, и њихову мању или већу хомогеност. Касније премазе и ретуше је такође на овај начин могуће прецизније одредити.⁹

Нехомоген лак, видљив као мање или више флуоресцентна површина, може бити последица неједнаког наношења или резултат ранијег парцијалног чишћења.

⁷ Наведено према <http://www.riflettografia.it>

⁸ Supra (Проблематика накнадних слојева и премаза)

⁹ Манифестују се као тамне мрље. Supra (Проблематика накнадних слојева и премаза)

Под IR зрацима слика често изгледа потпуно другачије него у видљивом делу спектра - густ бојени слој може изгледати довољно транспарентан да нам открије оне испод њега, све до припремног цртежа.

Други - инванзивни начин конзерваторских испитивања подразумева употребу хемијских средстава и узимање узорака за анализу, а примењује се када се утврђује средство којим треба да се врши чишћење и када је неопходно решити специфичне проблеме кроз идентификацију материјала. Ту спадају и пробе чишћења, како би се утврдио ефекат појединих растварача. Правило је да увек треба започети неутралним и најблажим¹⁰ средствима, па, у случају да нам она не одговарају, постепено уводити она са јачим дејством. Пробе се врше углавном на маргинама, према одређеним колористичким областима, деловима цртежа и сл.¹¹

СТРУКТУРНИ СЛОЈЕВИ СЛИКА НА ПЛАТНУ И ДРВЕТУ

Саставни делови сваке слике су носиоци, импрегнациони слој, подлога, бојени слојеви и заштитни слојеви.

Носиоци могу бити дрво, платно, картон, папир, метал, стакло, пергамент, слоновача, камен итд. Код слика на платну носиоци су слепи рам и платно, а код слика на дрвету дрвене плоче, или разни дрвени материјали.

Носиоци од дрвета, платна, картона и папира морају пре наношења подлоге да се импрегнишу различитим туткалним, или желатинским растворима у виду импрегнационог слоја.

Подлога може бити на бази креде, каолина, гипса, или казеина.

Бојени слојеви се могу састојати од темпере, гваша, акварела, енкаустике, пастела, уљаних боја, акрилика итд.

¹⁰ Мање поларним.

¹¹ Vid. Јован Пангић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2008, едиција: удбеници, р. 69.

Заштитни слојеви су састављени од разних врста лакова, а преко њих се могу налазити тзв. површински слојеви од таложних материјала, прашине, прљавштине, излучевина инсеката, дуванског дима, накапина и др.

Штафелајне слике су дакле, било да су на дрвеним или на платненим носиоцима, вишеслојни објекти и веома често показују механичке слабости на месту спајања два структурна слоја, обично у интеракцији између носиоца и подлоге. Под модерним конзерваторским приступом се подразумева сагледавање уметничког дела у сложености његове грађе, па тако, када говоримо о савременој пракси на овом пољу, реч је заправо о *структурној конзервацији*.

Носиоци већине слика које су предмет овог рада, сачињавају слепи рам и платно, јер је њихова функција да носе све друге слојеве. На слепи рам се натезе платно, и због тога од њега у многостручности зависи тензија ткане структуре. Рамови су до 19. века имали фиксирани углови, што је био недостатак, нарочито у случају када су на њих натезана платна чија је тенденција да се неповратно деформишу. У данашње време рамови имају мобилне углове и закошене унутрашње ивице како би контакт са ауторским платном био што мањи.¹² Термин платно се односи на ткања различитог порекла, а платнени носιοци су најчешће од лана, конопље и памука. Они се разликују по дебљини, грамажи, густини, торзији¹³ и ткању, што може имати и различите ефекте на изглед слике.

Импрегнациони слој изолује платно и припрема га за наношење подлоге (препаратуре), или грунда. То је обично 7,5% - 8% раствор туткала. Ово је најпроблематичнији структурни слој, јер се брзо расушује и последично доводи до пуцања, кривљења и отпадања свих осталих слојева. Посебан проблем настаје уколико није нанесен равномерно, или ако је платно местимично неизоловано.

Подлогу (препаратуру) сачињава, као што је већ речено, туткално везиво са додатком креде, каолина, гипса, или казеина, белог пигмента (цинковог, титановог, или оловног оксида) и мање, или веће количине уља, обично ланеног. Понашање овог слоја, заједно са импрегнационим, може представљати претњу за стабилност целе слике због

¹² Ibid.

¹³ Торзија подразумева кохезију међу концима који чине упредену нит платненог носиоца. Cf. Acciani Caterina, *I supporti artistici in tela: studio delle caratteristiche chimicostrutturali-meccaniche e metodi di riconoscimento delle fibre*, pass.

тенденције расушивања, као последице природног старења, нарочито уколико је платнени носилац некоректно препариран. Поред импрегнационог слоја, подлога је најнестабилнији део слике.

Бојени слојеви су мешавина различитих пигмената, уљаних, или других медијума и лакова, а могу бити и много комплекснији, када се ради о компонентама и структури, уколико садрже металне листиће или, што је чест случај у модерној и савременој уметности, колажне елементе.¹⁴ Сем тога, могу бити лазурни или пастуозни, а у сваком случају чине најстабилније делове слике. Најчешћа оштећења се јављају као резултат промена у импрегнационом слоју и подлози.¹⁵

Заштитни слојеви се састоје од лакова постављених после или, што је ређи случај, у току сликања. Традиционални лакови су справљани од природних смола и сушивих уља у различитим растварачима, а имају својство да временом мењају боју – тамне (пожуте), и понекад, посебно када садрже сушива уља, очврсну до нерастворљивости у уобичајеним растварачима за чишћење.¹⁶ У новије време су у употреби и лакови од различитих синтетичких смола. Осим различитог састава, заштитне слојеве карактеришу и дебљина и начин наношења. Преко њих се формирају површински слојеви од оксида, нечистоћа (органских и неорганских), накалина, прашине, чађи и других таложних материја. Они делимично чине слој патине која се временом формира.¹⁷

Да би била трајна, слика мора да има, пре свега, стабилну основу, а то су импрегнациони слој и подлога (препаратура). Непридржавање технолошких правила у припреми платна доводи до дестабилизације, у интерактивним процесима, свих слојева слике и, будући да природним старењем прво страдају везива, до деградације може доћи врло брзо. Врло је чест случај и да убрзано пропадање настаје као последица нестручних, лоше изведених рестаураторских радова. Употребом конзерваторског материјала лошег квалитета и неодговарајућим поступцима може се изазвати драстичан поремећај оригиналне структуре, па бављење овом струком подразумева и одговарајућу етику и

¹⁴ John M.A. Tompson, David R. Prince, *Manual of Curatorship*, p. 263, Museum Association, s.a.

¹⁵ Vid. Јован Пантић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2008, едиција: уџбеници, р. 10

¹⁶ Cf. Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings, Problems and Potentialities*, Faber and Faber, London s.a. pp. 102-103, *Manual of Curatorship*, p. 263

¹⁷ Vid. Јован Пантић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 10

поштовање принципа професије¹⁸ уз коришћење најквалитетнијих и проверених средстава. До намерних оштећења често долази у току ратних и верских сукоба, чији циљ може бити, поред осталог и уништење великих делова културне баштине. Оштећења ове врсте неретко могу бити и резултат вандалских чинова појединаца.¹⁹

СТРУКТУРА ПОВРШИНСКИХ И ЗАШТИТНИХ СЛОЈЕВА

Материје различитих врста и порекла се временом таложу преко лица слике, заправо лака и формирају површинске слојеве који затамњују слику и доводе то тога да изгледа одбојно. То су у највећој мери прљавштине и талози загађења који могу бити различитог порекла: прашина, органске честице, полен, длаке, честице коже, буђ, прах кварцовог гела, излучевине инсеката, лепљиве паре, капине и трагови цурења воска и разних течности, остаци ранијих рестаураторских интервенција, позлате, пигмената, продукти распадања боја, слојеви катрана, чађи, дуванског дима па чак и киселине и базе и сл. То је нарочито изражено на сликама које се налазе у просторијама изложеним аерозагађењу (на пример оне у којима се пуши). Поред тих материја се на лицу слике акумулирају и утичу на њен изглед, али и структурни интегритет, и једињења настала хемијском променом ауторског материјала, који сачињавају патину. Та појава, препознатљива по сивкастом или жућкастом тону, је карактеристична за лакиране површине. У почетку је браон боје да би касније добила сивкасти или сасвим сив изглед. Претпоставља се да настаје формирањем кристала амонијум сулфата²⁰, хигроскопне соли која због те особине везује влагу и ствара млечни ефекат на површини слике.²¹ Није познато које материје учествују у процесу, извесно је само да је за њен настанак неопходна влага коју упија смоласта структура лака, после чијег испаравања долази до кристализације.²² Важно је нагласити да циљ чишћења треба да

¹⁸ Постулати савремене конзервације су пре свега реверзибилност и принцип минималне интервенције.

¹⁹ Јован Пантић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2008, едиција: уџбеници, р.9.

²⁰ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

²¹ Јован Пантић *Конзервација икона*, Висока школа - Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2012, едиција: уџбеници, р. 92

²² Ibid.

буде уклањање површинске нечистоће, али и задржавање патине у таком слоју, како се не би очистило свако сведочанство о историји дела. Она чини значајну - историјску компоненту интегритета уметничког дела, па је због тога могућност њеног потпуног уклањања чишћењем предмет вишедеценијских полемика које се воде на тему ограничења конзерваторске професије. Са друге стране, неки други елементи површинских слојева структурно угрожавају слику, па проблем није искључиво естетске природе и то се мора узети у обзир када се доноси одлука о обиму и начину чишћења.²³

Основни узрок таложења нечистоћа на сликаној површини је загађеност ваздуха. У ваздуху се налазе чврсти, течни и гасовити загађивачи, нарочито бројни у индустријским областима, градовима са густим саобраћајем, у просторима задимљеним дуванским и другим димом и сл. Поред прашине, чврсте загађиваче чине и полен, длаке, честице коже и други органски материјали, па се загађеним срединама, када говоримо о оптималним условима за чување слика, сматрају и оне са великом концентрацијом људи и оне у којима се чувају биљке и животиње. Адхезију појачавају струјање ваздуха, разне операције чишћења просторије и влажност, која је нарочито опасна у индустријски загађеној атмосфери, јер оксиди угљеника, азота и хлора са водом граде базна и кисела једињења чије таложење представља опасност за материјалну структуру слике.

Наслаге које сачињавају површински слој се таложе у процесу адхезије, која је директно зависна од величине аеросола и лепљивости и замашћености саме површине. Макроскопске честице, видљиве голим оком, обично нису јако везане па се лако одстрањују, док микроскопске имају много већу адхезивну моћ и сразмерно томе их је теже очистити. Наслојавање аеросола дешава се дифузијом, термофорезом и дифузијом у електромагнетном пољу. Дифузија је увек присутна јер се честице природно крећу из области са већом ка областима са мањом концентрацијом. Термофореза се дешава када постоји разлика у температури између површине слике и околине, па аеросоли струје од топлијих ка хладнијим просторима. Довољно је да температура површине слике буде за само један степен нижа, па да наслојавање буде велико. Дакле није тешко замислити шта

²³ Vid. Јован Панџић, *Конзервација икона*, Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2008, едиција: уџбеници, Јован Панџић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2008, едиција: уџбеници, Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, pass.

се дешава у ситуацијама када се хладна слика унесе у загрејану просторију. Површине лакираних слика могу често бити наелектрисане трењем или разлагањем лака па је у тим случајевима присутна адхезија под дејством статичког електрицитета, али треба напоменути да је њен утицај у настанку површинских слојева мали.²⁴

Поред ових фактора, на адхезију утиче и капиларна кондензација у условима у којима је влага виша од 50% - 65%. Честице воде (влаге) имају јаку адхезивну моћ па је утицај влажности најзначајнији у формирању површинских слојева.²⁵

Интервенцији се приступа тек после детаљне опсервације под ултраљубичастим и инфрацрвеним зрацима. Пројектујући UV зраке на површину слике можемо да уочимо да су неки њени делови сјајни док су други тамни. То се догађа због тога што поједине материје имају особину да ултраљубичасте зраке апсорбују, а друге да их рефлектују. За утврђивање накнадних ретуша и преслика је још значајније од видљивости разлика у хемијској композицији бојених слојева и лака, то што се на исти начин манифестује и разлика у старости нанетих материјала - млађи наноси се показују као тамнији.²⁶



Пример радиографског испитивања дејством UV спектра. Неки материјали имају рефлексију у том делу спектра, укључујући лакове од природних смола, док неки апсорбују зраке манифестујући се као тамне површине. Млађи материјали се такође виде као тамне мрље па можемо детектовати накнадне ретуше и преслике.

²⁴ Cf. Јован Панџић *Конзервација икона*, р. 100, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, pp. 335 -337.

²⁵ Idem.

²⁶ Наведено према [http://: www.artenet.it](http://www.artenet.it)

Међутим, тешкоће постоје и при оваквој дијагностици због тога што се стари лакови показују као флуоресцентнији од оригиналних бојених слојева, које је тако могуће заменити са млађим ретушима, јер се подједнако манифестују као тамније мрље. Зато је потребно увести и друге методе испитивања као што су излагање инфрацрвеним зрацима и радиогарфија. UV испитивањем не добијамо информацију колико је очуван ауторски део слике, па је увек присутна дилема да ли ретуше и преслике треба очистити. Конзерватори знају из искуства да је чишћење најчешће оправдано јер се, уколико је пажљиво изведено, слика може боље рестаурирати.²⁷

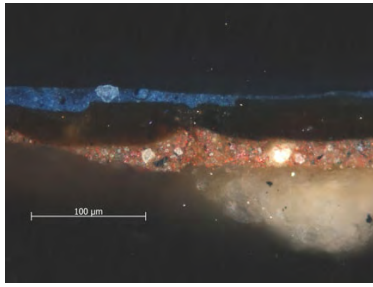
Када је Национална галерија у Лондону купила портрет Александра Морнауера, слика је изгледала знатно другачије него данас. Овај случај представља пример екстензивног пресликавања и доказ да "улепшавање" у том обиму представља фалсификат. Боја позадине у потпуности је била промењена као и облик капе на глави модела. Испитивање радиографским методама показало је да је намера интервенције била да се портрет прикаже као дело Ханса Холбајна, тако што је позадина преликана плавом бојом, карактеристичном за слике тог аутора, а исто тако и да се промени идентитет модела, тиме што ће добити другачије спољно обележје, тачније, облик капе. Тиме би Александар Морнауер био представљен као чувени Мартин Лутер. Идеја је, вероватно, била да познати аутор и чувени модел боље продају слику.

²⁷ Cf. Јован Пангић *Конзервација икона*, Висока школа СПЦ за уметности и конзервацију, Београд 2012. р. 98, Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings* p. 359.



Портрет Александра Морнауера , рад непознатог аутора између 1464 и 1488.
Лево, покушај фалсификата накнадним преслицима, десно рестауриран оригинални изглед

преузето са : <http://www.nationalgallery.org.uk>



попречни пресек узорка бојеног слоја пре
уклањања плаве позадине

Испитивање је открило да је плава нанета на дебео слој лака, што је олакшало чишћење. Тај преслик је садржавао пигмент пруско плаве, која је откривена тек негде између 1704. и 1711. године. Утврђено је и да је сликарски медијум оригиналних бојених слојева ланено уље, типично за сликарство 15. века, док је везиво преслика маково уље, које је карактеристично за 18. век. На тај начин су датирани и фалсификат (преслик) и ауторски рад.²⁸



дамар



мастикс



копал

ВРСТЕ ЛАКОВА

Лак (раствор смоле у етеричним сушивим уљима) је заштитни материјал бојених слојева. Он има двоструки задатак: да заштити слику од спољних утицаја и да бојама да дубину, прозирност и интензитет. Лак се наноси искључиво на суву боју слике. Уколико боја није сува, површина која се лакира ће се везати са лаком и приликом чишћења ће се скидати заједно са њим. Лак може да се нанесе у спреју или широком, меком четком. Требало би да се наноси у тањим слојевима да би се свео на минимум ефекат жућења до којег долази са старењем. Слике са мат површинама не треба лакирати. У ту групу спадају слике рађене темпером, акварелом, као и многе

²⁸ Информације су наведене према [http://: http://www.nationalgallery.org.uk](http://www.nationalgallery.org.uk)

савремене слике на платну са непокривеним површинама подлоге и носиоца. Сјај добијен лакирањем слике са мат површином мења изглед боја, дајући им дубину коју уметник није желео, као што је овде раније споменуто. (Смоласти састојци лака ретко када могу сасвим да се скину са лица слике која је оригинално замишљена да буде мат. Затамњујући ефекат пожутелог лака је често био пожељан. Многи сликари су желели да им слика буде тамна, а многе су тамнеле због старења бојеног слоја.)

Природне смоле које су се одувек користиле, а и данас су у употреби, су излучевине дрвећа разноврсног у погледу географске распрострањености и врсте. Њихове заједничке карактеристике су: стакласта структура, нерастворљивост у води, велика отпорност на хемијске реагенсе и на дејство микроорганизама и гљивица. Могу се сврстати у две широке групе - тврде и меке. Сандарак, ћилибар и копали²⁹ спадају у групу твдних и да би се од њих добио употребљив флуид потребно их је растопити у уљу на високој температури. Меке смоле су растворљиве у органским растварачима³⁰, терпентину, угљоводоницима и алкохолима. Од меких смола су најчешће коришћене дамар и мастикс. Било да је реч о меким или о тврдим, флуид који се од њих добија је мање или више бистар и, тек нанесен, изгледа као транспарентан стакласти филм. Међутим, с протоком времена постаје жуто - браон боје, понекад са плавичастим траговима, крт и грубог изгледа са кракелурама. Основни узрок овакве промене је оксидација, потпомогнута светлошћу и влагом, прецизније аутооксидација - кидање молекулских веза и успостављање нових, као и губитак испарљивих есенцијалних уља.³¹

Уљана компонента традиционалних лакова такође утиче на тамњење заштитног слоја. Што је слика више била изложена светлости, тамњење је израженије, а највише је уочљиво на вредности бело обојених површина. У најширој употреби су ланено, орахово, маково и уље кинеског дрвета.³²

Лакови су често у неуједначеним наносима на површини слике, нарочито на пастуозним бојеним слојевима - на врховима бојених паста минималне дебљине, а у

²⁹ Употребљава се као фирнајс.

³⁰ Због тога се добијени флуид назива још "спирит - лак". Cf. Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings, Problems and Potentialities*, pp. 102-103

³¹ Cf. Idem., Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, Konemann 1999, p. 312

³² Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings, Problems and Potentialities*, pp. 102-103

подножју задебљани, што додатно отежава већ веома осетљив процес одстрањивања јер у зависности од дебљине лака и растварачи различито делују.³³

Што се тиче икона сликаних темперним бојама, премазиване су заштитним слојем неколико пута зато да би боје добиле дубину и интензитет. Дешавало се да иконописци сликају на икони и пошто су је лакирали, да би постигли ефекат дубине или тродимензионалности. Површина слике на коју се наноси лак мора бити сасвим чиста и ослобођена од прашине и повремено наносених интервенција бојом.

За слике које су рађене на дасци јајчаном темпером најчешћа заштита је лак справљан од куваног ланеног уља и копал смоле. Такав лак временом тамни и веома га је тешко очистити, заправо раздвојити од сликане површине. Посебан проблем код одстрањивања таквих лакова представља додавање уљане боје у лак (умбра, сијена), да би се ублажила сировост боје и да би слика изгледала старија.

Поред заштитних слојева који су се користили за вернирање, у употреби је био и такозвани жути лак који је наносен на слике са посребреним површинама, које би после премазивања тим лаком изгледале као позлаћене.

Сликари 20. века су избегавали лакирање јер оно нарушава илузију треперења светла, ефекат који су импресионисти постизали бојом.

Тридесетих година прошлог века ушли су у употребу лакови на бази синтетичких смола. Неки од првих лакова те врсте се у погледу стабилности нису показали бољим од оних добијених од дамара или мастикса. Они су данас бројни на тржишту, од различитих су произвођача и многи задовољавају највећи број идеалних карактеристика заштитног слоја. Неки конзерватори их ипак не сматрају погодним за дела старих мајстора, јер не дају сликама потребну дубину и луминозност. Из тог разлога су се у употреби задржали, и поред споменутих лоших особина, лакови од меких природних смола.³⁴

Идеалан сликарски лак треба да поседује следеће карактеристике:

- да буде транспарентна течност без боје и да као филм на лицу слике што дуже задржи та својства;
- мора бити одговарајуће вискозности и еластичности;
- наносењем треба да довољно и равномерно попуни поре;

³³ Vid. **Јован Пангић**, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 71

³⁴ **Knut Nicolaus**, *The Restoration of Paintings*, р.312

- мора да се суши брзо како се прашина и друге нечистоће не би лепиле на површину слике;
- као осушен филм, треба да буде растворљив у благим растварачима, како би лакирање било реверзибилно;
- нанесен у танком слоју мора давати дубину и транспарентност бојеним слојевима, с тим да не буде превише сјајан³⁵
- треба да га карактерише трајна постојаност, да временом не отврдне и не пуца;
- мора адекватно штитити слику од влаге, гасова, зрачења и слабијих механичких удара.³⁶

Зависно од састава лакови могу бити *уљани* - од сушивих уља или од истих уз додатак сикатива, *уљаносмолни* - од сушивих уља и природних смола, *албумински, смолни* - од природних смола растворених у дестилованим уљима или дестилатима петролеја, *алкохолни* - од природних смола растворених у алкохолу, *воштани и воштано смолни* - од воска раствореног у дестилатима петролеја или лаковима од меких смола и *синтетички* - од синтетичких смола растворених у поларним растварачима или дестилатима петролеја.³⁷

Уљани лакови су заправо уља угушћена на сунцу и потом наношена четком или утрљавана на слику. За њих је карактеристично веома споро сушење које је убрзавано загревањем или додавањем сикатива.³⁸ Због изразите тенденције ка тамњењу и особине да по сушењу постају нерастворљиви, уљани лакови нису више у употреби. Реставраторски задатак је уклањање овог заштитног слоја.

Уљаносмолни лакови су најчешће употребљавани у европској штафелајној уметности.³⁹ Њихов састав чини смола (обично сандрак, ћилибар или копал, а неретко и мастикс) растворена уз помоћ високе температуре у неком сушивом уљу, обично ланеном. Ова врста заштитног филма не само да убрзано тамни већ постаје нерастворљива⁴⁰, али срећом по савремене реставраторе, преживели примери на сликама су данас ретки из једноставног разлога – зато што су углавном већ одстрањени током ранијих

³⁵ Да буде одговарајућег индекса преламања светлости. Cf. Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings, Problems and Potentialities*, pp. 270-271.

³⁶ Cf. Ibid., Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings* p. 313.

³⁷ Ibid.

³⁸ Сикативи су средства која поспешују сушење и углавном су то оксиди олова, магнезијума, кобалта и сл. Vid. Јован Пантић, *Конзервација и реставрација слика на платну*, p. 72.

³⁹ Писани извори XII - XVI века сведоче о уобичајеној употреби. Cf. Јован Пантић, *Конзервација и реставрација слика на платну*, p. 72, Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings*, p.271

⁴⁰ Нерастворљива у свим осим изузетно снажним растварачима као што су јаке алкалије. Cf. Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings*, p.272.

рестаураторских интервенција. Ови лакови, од тврдих смола и уља, били су цењени зато што су представљали најбољу заштиту у току најстарије праксе чишћења - водом и абразијом.⁴¹

Албумински лакови су премази добијени од беланца, улупаног до стадијума да, кад се разређи са водом, чини нелепљив премаз. У трактату о сликарству Ченина Ченинија постоји податак да су прављени уз додатак меда, шећера или гуме.⁴² Њих карактерише интензивно скупљање при сушењу, што доводи до појаве кракелура у бојеним слојевима, тенденција да жуте, као и кртост и нерастворљивост, уколико су изложени светлости. У конзервацији се користе као импрегнациони слојеви или као јефтина замена за мастикс.⁴³

Смолни лакови се добијају од живих, фосилизованих или полуфосилизованих смола⁴⁴, растворених у испарљивим растварачима. За те сврхе су у прошлости употребљавани мастикс, пегула (биљни восак), бели мастикс, сандарак, тврди копал, меки копал и дамар смола.⁴⁵ Данас су од свих, у историји сликарске технологије бројних, варијација за њихово добијање, у употреби још само дамар и мастикс растворени у етанолу, терпентинском уљу или фракцијама петролеја (white spirit). Мاستикс је тврђи од дамара и у почетку жути брже. Старење које се манифестује променом боје је резултат аутооксидације, коју нарочито потпомажу влага и светлост.⁴⁶ Од 20. века додају им се синтетичке смоле на бази полиакрила, поливинила и полициклохексанона.⁴⁷ Као и уљаносмолни, ови лакови имају тенденцију да старењем жуте, али са значајном разликом - могу се уклонити неким неутралним органским растварачем.

Алкохолни лакови као компоненте садрже природне смоле у алкохолу (етанолу). Из старих извора знамо да су мастикс, сандрак, бензоин и венецијански терпентин растварани у високом проценту алкохола. Смоле су иначе у прошлости растапане и у нафти, шпиритусу и

⁴¹ Ibid.

⁴² Додавани су као пластификатори, с обзиром да је особина албуминских лакова јака површинска тензија при сушењу. Ibid.

⁴³ Cf. Јован Панџић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, p. 72, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings* p. 314

⁴⁴ Фосилизоване или полуфосилизоване смоле су старе хиљадама година и то су нпр. копали и ћилибар. Vid. Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings* p. 314

⁴⁵ Добијају се, дакле, од меких смола.

⁴⁶ Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings* p. 314

⁴⁷ Ibid.

вотки. Данас рестауратори за своје потребе праве алкохолни лак од мастикса. Захваљујући томе што алкохол брзо испарава и заштитни филм се брзо суши. Међутим, карактерише га кртост и неуједначеност јер местимично остаје сјајан, а местимично добија мат изглед.⁴⁸

Воштани и воштаносмолни лакови се справљају од избељеног пчелињег воска. У првом случају он се раствара у венецијанском терпентину или петролејском дестилату (white spirit), а у другом се додаје неком смолном лаку од меке смоле. Одлика ових заштитних премаза је мат изглед.

Синтетички лакови се добијају од синтетичких смола. Усавршавани су током 20. века како би добили идеалне карактеристике. Базирани су на полиакрилама, поливинилима и смолама полициклохексанола.⁴⁹ Како су се први произведени показали крти и нестабилни, додати су им пластификатори и UV стабилизатори, па данашњи производи ове врсте које продају познати произвођачи сликарског материјала, било да су раствори акрила, стирена⁵⁰ или кетона⁵¹ имају добре карактеристике јер су стабилни много дужи временски период у односу на оне природног порекла, резистентни су на спољне факторе и нису подложни аутооксидацији, па стога могу да се употребљавају без икакве бојазни. Веома важна особина, у конзерваторским оквирима, им је та што се могу веома лако уклонити. Од заштитних слојева ове врсте у рестаурацији се најчешће користе тзв. сатен лакови.

Промене на заштитним слојевима

Слика почиње да се мења од тренутка када је завршена. Те промене проузрокују услови у којима је чувана у садејству са материјалима од којих је направљена.

Сви лакови жуте у додиру са ваздухом. Неки више, неки мање, зависно од састава, а такође и од дебљине лака. Боје на уљаним сликама се старењем неједнако мењају, тамне боје обично више потамне од светлих због повећане провидности. То доводи до израженијег контраста светлог и тамног, што није био циљ уметника. Тај контраст је мањи што је лак мање пожутео.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Јован Пангић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 72

⁵⁰ Из групе поливинила.

⁵¹ Из групе полициклохексана.

Лак који је више пожутео смањује перспективу на слици јер тиме у великој мери смањује контраст светлог и тамног. Сем тога, мења и отупљује боје на слици.



Примери пожутелог лака који драстично мења изглед слике, и оштећења заштитног слоја

Иако веома разноврсни, смоле и уља, као саставни елементи лакова, имају једну заједничку особину, а то је тенденција да временом тамне и постају крти, стварајући кракелуре у виду паукове мреже на површини слике.⁵² Лак који је попуцао је мутан до непрозирности, а разлог за то је присуство безбројних кракелура у њему, толико ситних да су видљиве само под микроскопом. Ове микрокракелуре реагују на светлост тако да је слика под тим лаком непрепознатљива. Тај феномен је сличан оном који се јавља код непробојног стакла после ударца или експлозије.

Дебео, крт лак често образује fine кракелуре, као и бојени слој и подлога који прате пуцање лака.

⁵² Vid. Јован Пангић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 71

ПАРАМЕТРИ РАСТВОРАЧА, ТРОУГАО РАСТВОРАЧА ИТД.

Појединачне и компаративне студије о дејству растварача на суви филм лака појавиле су се средином прошлог века.⁵³ Софистицираније одређивање средства чишћења омогућио је "троугао растварача", који уз помоћ три параметра даје прилично велики степен тачности када се ради о предикцији деловања.⁵⁴ Ричард Волберс је 1984. године развио методологију чишћења и уклањања површинских слојева смолним пастама и геловима.⁵⁵

Параметри растварача

Растворљивост супстанци зависи од сличности у јачини њихових интермолекуларних сила. Густина кохезивне енергије је нумеричка вредност која изражава скуп свих интермолекуларних сила и помоћу ње можемо да одредимо оно што зовемо *параметар раствоељивости*. Његова вредност - δ је квадратни корен из вредности густине кохезивне енергије.⁵⁶

Solvent	δ
Isooctane	7.3
(White Spirit)	7.6
Turpentine	8.5
Ethylbenzene	8.8
Xylene	8.8
Toluene	8.9
Ethyl acetate	9.1
Benzene	9.2
Diacetone alcohol	9.2
Chloroform	9.3
Trichlorethylene	9.3
Dried linseed oil pigment layer	9.3–9.5
Methyl acetate	9.6
Methylene chloride	9.7
Ethylene dichloride	9.8
Tetrahydrofuran	9.9
Ethylene glycol monoethyl ether	9.9
Cyclohexanone	9.9
Acetone	10.0
Pyridine	10.7
Isopropyl alcohol	11.5
Dimethylformamide	12.1
Ethanol	12.7
Methanol	14.5
Water	23.2

⁵³ Започео их је Столов и накнадно их , до 1959. године, компаративно развио у сарадњи са Фелером и Џонсом. Idem.

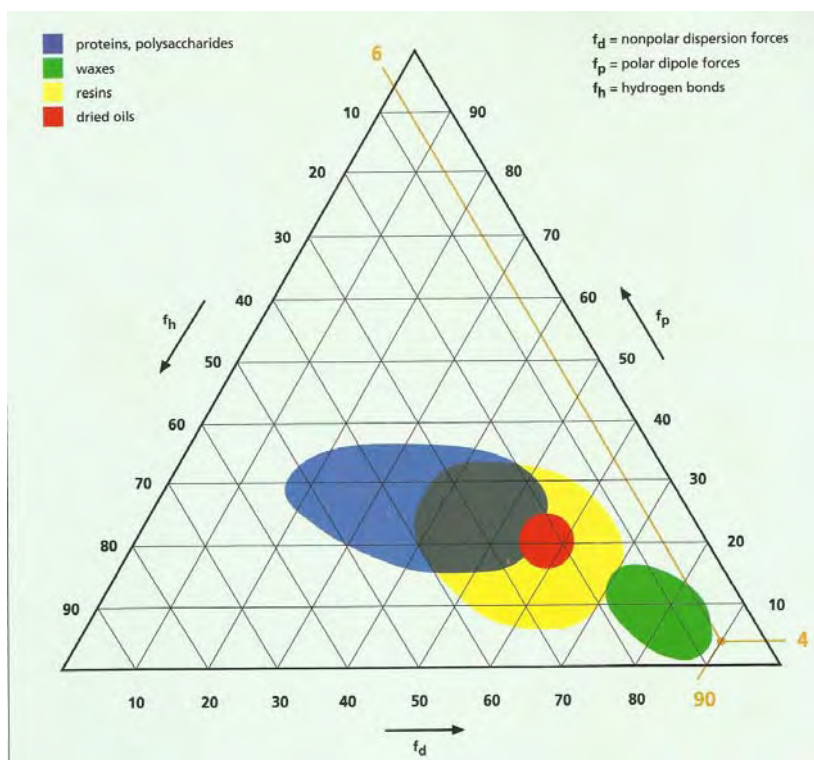
⁵⁴ Творац ове методе је Тис, 1968. Cf. Јован Пангић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 68, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, pp. 364 -365.

⁵⁵ Више о истраживањима, практичним резултатима и њиховој примени у даљем тексту.

⁵⁶ Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, p.360

И као што смо већ рекли, *similia a similibus solvuntur*⁵⁷, па према томе, растварач ће имати јак ефекат бубрења на суви бојени слој на бази ланеног уља, ако му је параметр растворљивости сличан параметру растворљивости таквог слоја. Параметар растворљивости сувог бојеног слоја на бази ланеног уља износи 9.3 - 9.5. Табела показује који од растварача има δ у тим оквирима.

Три координате представљају кохезионе молекулске силе:
 f_d - неполарне силе дисперзије
 f_p - поларне силе дипола
 f_h - силе хидрогенских веза



Троугао растварача

Када две супстанце граде хидрогенске везе, када у њима делују поларне силе и силе дисперзије, уз помоћ њихових вредности могуће је са већом предикцијом одредити дејство растварача. Ова три параметра описују јачину кохезије молекулских компоненти, односно, јачину интермолекуларних сила. На основу њих Ј.П.Тис је 1968. године објавио графичку анализу растворљивости смола⁵⁸, познату као *троугао растварача*. Графикон који уместо стандардне две координате има и трећу, а све образују троугао, показује моделе понашања растварача.⁵⁹ То је заправо мапа која омогућава рестауратору да избегне потенцијално ризичну територију и прати безбедан путоказ за реакцију растворљивости.

⁵⁷ "слично слично раствара"

⁵⁸ J.P. Teas, *Graphic Analysis of Resin Solubilities*, Journal of Paint Technology 40 (516), 1968.

⁵⁹ Cf. Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, p.360, Alan Phenix, *Building models: Comparative swelling powers of organic solvents on oil paint and the cleaning of paintings*, Conservation Journal No. 40, 2002.

Раствори који имају сличне вредности су лоцирани у истој области на дијаграму и међусобно се могу мешати. Растворљивост одређених смола и уљаних филмова је приказана као зона која обухвата раствараче способне да растварају или бубре такав материјал. Важно је да рестауратор идентификује област највеће осетљивости бојеног слоја - област која одговара оним растварачима који изазивају висок ниво бубрења уљаних боја, односно област која носи највећи ризик. Ако је могуће одабрати растварач који је далеко од те зоне, то значи и већу безбедност процеса.⁶⁰ Тисов систем се заснива на подацима до којих су у истраживањима дошли Столов, Фелер и Џонсон.

МЕТОДЕ ЧИШЋЕЊА ПОВРШИНСКИХ СЛОЈЕВА

Чишћење слика се обавља у три различите фазе: одстарњивањем површинских нечистоћа, уклањањем премаза и ретуша и делимичним или потпуним уклањањем или стањивањем заштитног слоја - лака. Да би се приступило чишћењу заштитних слојева, неопходно је да се прво одстране површинске нечистоће.⁶¹ Потребно је нагласити да је од изузетног значаја прављење прелиминарних тестова, с тим што се ни на њих не смемо у потпуности ослонити.

Да би се уклонио катранаст залепљен слој прљавштине користе се растварачи који у рукама нестручних лица могу да оштете слику. Због тога употреба растварача као и остали поступци чишћења треба да се препусте конзерваторима, сем уклањања прашине меком четком или сувом крпом.

Чишћења могу бити механичка (сува), мокра (са употребом течних растварача) и комбинована (комбинација мокрих и сувих).

Сува чишћења се изводе абразивним и механичким средствима као што су меке четке, крпе, скалпели, меке гуме за брисање, сунђери, усисивачи и сл.

⁶⁰ Alan Phenix, *Building models: Comparative swelling powers of organic solvents on oil paint and the cleaning of paintings*, Conservation Journal No 40, 2002.

⁶¹ Микрофрикција је врста шмирглања - на површину се, одговарајућим апаратом, под притиском издува најфинија прашина. Cf. Јован Пантић *Конзервација икона*, р. 108, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, р.339.

Мокра чишћења подразумевају употребу разних врста алкохола, ацетона, сирћетне киселине, терпентина, неутралних сапуна, муцина (вештачке пљувачке), вајт спирита, дестиловане и обичне воде итд. Сирћетна киселина се, као и неутрални сапун, користи приликом уклањања запеклих накнадних премаза. После дејства наведеним материјама њихово деловање се прекида употребом чистог терпентина, вајт спирита, дестиловане воде и лигроина (прочишћеног бензина).

Од природе површинског слоја зависи да ли може бити одстрањен сувим или мокрим чишћењем. Ако прљавштина слабо приања на лице слике, одстрањује се меким тканинама и четкама, гумицама или усисивачем. Раније је за ту сврху коришћен хлеб, али он оставља трагове који привлаче инсекте и на које се лепи прашина. У неким случајевима прљавштина захтева механичке и абразивне методе, на пример сунђерима за суво чишћење, гумицама, скалпелима и сл, после чега се уклањају остаци абразије. Агенци за мокро чишћење се праве од воде уз додатак одређених супстанци, а циљ им је смањивање адхезивне тензије на површини слике. Дуго су у те сврхе коришћени људска пљувачка, која садржи воду и ензими, и сапуница. Данас се, као најподеснији, употребљавају индустријски производи за чишћење који садрже хидрофобне и хидрофилне компоненте, па тако прва везује прљавштину, а друга воду, после чега се третман завршава брисањем туферима од памучне вате.⁶² За чишћење површинских нечистоћа се скоро увек користе блажа средства – муцин, неутрални раствори сапуна (с тим што они могу да уклоне и нестабилне заштитне слојеве), благи алкохолни и раствори киселина, база и амонијака⁶³, углавном на воденој бази тако да се сам процес и прекида водом.⁶⁴ Средства су у облику емулзија, гелова, паста за чишћење и компреса, а њихов избор зависи од природе нечистоће и од тога да ли је површина лакирана или није. Проблематика чишћења је постала још комплекснија када су се рестауратори сусрели са нелакираним сликама.

Једини циљеви рестаурације у прошлости били су поправљање оштећења и компензација недостатака, па се често дешавало да велике површине оригиналних бојених

⁶² Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, p 352.

⁶³ Јован Пангић *Конзервација икона*, p. 100

⁶⁴ N.B. Сва средства која се употребљавају за чишћење површинских слојева увек продиру и у дубље слојеве слике.

слојева на слици буду прекриване новим, углавном само зато што су се налазиле близу оштећених и недостајућих делова. Под операцијом чишћења се подразумева и уклањање лоших накнадних ретуша и прслика јер сакривају оригиналну интенцију аутора, непотребно (и обично естетски неуспешно) мењају изглед слике, и зато што, када је реч о уљаним сликама, готово увек временом потамне.

Ако су нанети преко ауторског лака, уклањање ових трагова претходних рестаурација не представља проблем коме се посвећује посебна пажња јер се чишћењем заштитног слоја и они одстрањују. Знатно сложенији проблем за конзерватора настаје у случају кад је прсликавање вршено директно преко бојеног слоја, јер постоји велики ризик од "пречишћавања" слике, тачније од уклањања дела оригиналног материјала.



Пример делимично и потпуно уклоњеног лака снимљен под обичним и под UV светлом

МЕТОДЕ ЧИШЋЕЊА ЗАШТИТНИХ СЛОЈЕВА

Овде је већ напоменуто да се чишћење слика врши у три фазе: одстарњивањем површинских нечистоћа, делимичним или потпуним уклањањем или стањивањем заштитних слојева - лака и уклањањем ретуша и преслика.

Да би се приступило чишћењу заштитних слојева, претходно се морају odstrанити површинске нечистоће. Методологија уклањања лакова заснива се на коришћењу растварача, ензимских гелова, смолних сапуна, у неким случајевима база и киселина, као и алата за суво чишћење, као што су, на пример, скалпел и апарат за микрофрикцију.⁶⁵

Овом приликом ћемо поново нагласити да је императивно прављење прелиминарних тестова, али да се и на њих не смемо у потпуности ослонити.

Лак може временом да матира, па боје онда губе дубину и сјај. У том случају се стари лак уклања и поставља се нови. Само смоле које остају растворљиве са годинама су погодне за справљање лакова и могуће их је odstrанити без угрожавања бојених слојева слике.

Уклањање лака је озбиљна интервенција која повлачи велике ризике и због тога би требало да је предузимају само квалификовани конзерватори и то после разматрања свих могућих последица.

Да ли је могуће или није да се лак скине без оштећивања бојеног слоја зависи од разлике у осетљивости лака и бојеног слоја на раствараче који се употребљавају за то. Ризик је релативно мали ако растварач лако раствара лак а не напада бојени слој, као у случају сличног лака на старој слици урађеној темпером. Што је сличније понашање лака и бојеног слоја у односу на растварач, теже је скидати лак, као у случају лака од уља и смоле нанетог преко лазура изведених чистим смолним медијумом. Растворљивост боја и лака не зависи само од њиховог састава већ и од њихове старости. У пракси, када дође до одстрањивања лака, није могуће са стопроцентном сигурношћу предвидети растворљивост, чак и ако су сви материјали испитани. Због тога конзерватор зависи од свог знања и искуства.

За уклањање лака се употребљава широк избор растварача, ензимских гелова, смолних сапуна, а у неким случајевима база и киселина. У ту сврху се употребљавају и алати за суво чишћење, скалпели и апарати за микрофрикцију.. Растварачи се разликују по хемијском саставу, а самим тим по карактеристикама и по моћи растварања. На пример, за растварање

дамар и мастикс смола, које су најчешће биле у саставу заштитних слојева, најбољи растварачи су смеше терпентина и етил алкохола у различитим размерама Није могућа подела растварача на штетне и на оне који то нису, јер исти растварач може у неким ситуацијама да буде добар за скидање лака а у другим да уништи слику. То не зависи само од отпорности бојеног слоја на растварач, него и од времена које је потребно растварачу да делује, као и од начина коришћења; на пример, лице слике се може пречистити ако се током рада прејако притиска.

"Растварачи су испарљиве органске течности које могу растварати друге супстанце без да изазивају сопствене хемијске промене и промене онога што растварају."⁶⁶ Иако је захваљујући научним истраживањима њихово дејство постало у великој мери предвидљиво, не постоји тзв. "безбедан" растварач за одређену групу слика које повезује иста техника. Од мале помоћи може бити чињеница да је највећи број старих слика рађен уљаним бојама и јајчаном темпером, техникама чији су медијуми, после година старења, постали чвршћи него сами заштитни слојеви, ако су они, што је најчешћи случај, од лакова на бази меких смола. Када очврсну, уљани медијуми постају отпорни и на најјаче органске раствараче, што је случај и са лаковима справљаним од тврдых смола. Погрешно је и било који растварач назвати "јаким" или "слабим", јер постоје лакови које растварају условно речено најблажи растварачи, попут white spirit -а, а на које јачи, попут алкохола и ацетона, имају мали утицај.⁶⁷

Правило које треба, поред осталих, примењивати при уклањању лакова, јесте да активна компонента у мешавини за чишћење мора бити брже испарљива од оне у којој је растворена и због тога су најчешћи раствори у дестилатима пертолеја.⁶⁸

Растварачи повећавају дисперзију супстанце коју растварају. Једноставно је правило да "слично раствара слично"⁶⁹, односно растворљивост је већа што је већа сличност између интермолекуларних сила растварача и материје која се раствара.

⁶⁵ Микрофрикција је врста шмирглања - на површину се, одговарајућим апаратом, под притиском издува најфинија прашина. Cf. Јован Пантић, *Конзервација икона*, р. 108, Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, р.339.

⁶⁶ Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, р.339. (мој превод)

⁶⁷ Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings*, pp. 189-194.

⁶⁸ Често под именом "замена за терпентин" или "white spirit"

⁶⁹ Cf. Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, р.342, John Burke, *Solubility Parameters: Theory and Application*, AIC Book and Paper Group Annual, Volume 3, 1984.

Растварачи могу бити лакши или тежи од воде, а када испаре, тежи су од ваздуха и због тога падају у атмосфери. Тачке кључања растварача који се користе у рестаурацији крећу се у распону од 50°C до 170°C.⁷⁰ Чистоћа оних који су на тржишту варира а обележава се ознакама: *purum* или *pur.* тј. технички чист, *purissimum* или *puriss.* - најчистији и *pro analysi* или *p.a.* за аналитички чист. У рестаурацији се употребљавају само друга два јер је проценат нечистоћа у *puriss.* до 3%, у аналитичком максимално 1%, док је у техничком тај проценат већи.

За чишћење заштитних слојева се користе следећи растварачи:

- једињења угљеника
- алифатични угљоводоници (white spirit)
- ароматични угљоводоници (толуен и ксилен)
- циклични угљоводоници (терпентин)
- хлоровани угљоводоници (угљентетрахлорид и трихлоретилен)
- алкохоли (етанол)
- кетони (ацетон, циклохексанон)
- етри (етил ацетат)
- естри (етил гликол, пропилен гликол)
- азотна једињења (диметил формаид)
- базе (амонијак)
- киселине (мравља и сирћетна киселина)

Један од најкориснијих алифатичних угљоводоника за рестаураторе, који постоји у различитим видовима, је white spirit. Његова тачка кључања се креће од 120° до 200°C. Зна се да су продукти минералних уља слични white spirit -у били коришћени још у 15. веку, па тако, на пример, Леонардо да Винчи спомиње "olio di sasso"⁷¹, као растварач за смоле, односно минерално уље као компоненту смолних лакова. Данас комерцијални white spirit постоји у много варијација, зависно од врсте минералног уља, које може већ да садржи ароматичне компоненте, и од произвођача,⁷² који му додају исте како би му побољшали својства.⁷³ Он се, дакле, користи за добијање смолних лакова као и за стањивање таквих заштитних слојева. Од ароматичног садржаја зависи снага овог расварача, способност

⁷⁰ На пример, ацетон кључа на 56° C, а диацетон алкохол на 168°C. Ibid.

⁷¹ "уље од камена"

⁷² На тржишту се налази под бројним називима: Shellsol (Shell), Isopar G, Aromasol Eco растварач, супститут терпентина итд.

⁷³ Cf. Јован Пантић, *Конзервација икона*, р. 101, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, р.342..

продирања и вискозитет смолног раствора, па је зато неопходно да се бочице у којима се чува добро затварају, јер испаравањем губи својства. White spirit са нижом тачком кључања ће брже испарити из смолног лака, који ће се зато брже и сушити, док је онај са високом тачком кључања неподесан као компонента лака јер утиче на то да се брзо згусне и постане лепљив, па се не може равномерно наносити.

Од ароматичних угљоводоника, али и од свих растварача, толуен и ксилол су међу највише употребљаваним за справљање и чишћење лакова. То су високо запаљиве течности јаког мириса, чија испарења имају наркотички ефекат па је обавезно добро проветравање просторија у којима се са њима ради.

Циклични угљоводоници који се користе у рестаурацији су циклохексан и терпентинско уље. Циклохексан је високо испарљива течност слаткастог мириса и на тржишту се често налази са додатком бензена, па се мора водити рачуна о његовој чистоћи. Терпентинско уље је заједнички назив за испарљиве састојке сирових смола боровог дрвета, из којег се добија дестилацијом. Према стандардима, може се производити искључиво од продукта живог бора. То дестиловано уље је најважније за рестаураторе, јер се користи као медијум за боје, растварач за добијање лакова, и за чишћење истих, а и као додатак другим растварачима јер има утицај на бољу контролу њиховог дејства. Употребљава се само као чисто уље, дестиловано неколико пута. Када је реч о уклањању и стањивању лакова, његово дејство није право растварачко, јер су отврдили смолни филмови и уљани медијуми на њега резистентни. Терпентинско уље се зато додаје јачим агенсима, етанолу и терпентину, који са тим додатком дају бољи ефекат бубрења. Оно их неутрализује и задржава, односно, успорава њихово дејство. Чува се у ограниченом временском периоду у добро затвореним, обавезно стакленим посудама⁷⁴, на најнижој могућој температури, без излагања светлу. Светло и кисеоник поспешују оксидацију овог уља, што резултира претварањем у смолу. Процес се временом неизбежно дешава, па зато не треба користити стара терпентинска уља нити их мешати у бочицама са новим.

Назив хлоровани угљоводоници се односи на групу једињења у чијем је саставу неки удео атома водоника замењен атомима хлора. Према дејству на човека варирају од штетних до токсичних, а приликом загревања њихова декомпозиција ослобађа веома

⁷⁴ Јер металне посуде утичу на његову декомпозицију.

токсичне гасове. Не би их требало употребљавати у рестаурацији. У ову групу спадају трихлоретилен, тетрачлоретилен, хлороформ, тетрачлорид, метилен хлорид и трихлоретан.⁷⁵

У рестаурацији се од алкохола користе етил алкохол (етанол), метил алкохол (метанол), пропил алкохол (пропанол), изопропил алкохол (исопропанол), бутил алкохол (бутанол), циклохексанол и диацетон алкохол. Метанол, етанол, пропанол и изопропанол брзо испаравају због ниске молекуларне масе. Са изузетком метанола, гасови им нису токсични, али су веома запаљиви и са ваздухом чине експлозивну смешу. Алкохоли добро растварају смоле па се зато користе за добијање алкохолних лакова и као добро средство за чишћење заштитних слојева. Највише је у употреби етил алкохол.

Ацетон је најкоришћенији кетон у рестаурацији. Испарљив је, изразито нетоксичан и са ваздухом гради благо експлозивну смешу. Меша се и са водом и са органским растварачима, а раствара многе природне и синтетичке смоле, уља, воскове, нитрате и друге деривате целулозе и омекшава уљана везива.⁷⁶

Диацетон алкохол је у класификацији између ацетона и алкохола. Тачка кључања му је између 150°C и 170°C. Може се мешати и са водом и са органским растварачима, сем угљоводоника. Добро омекшава, односно изазива бубрење, сувих уљаних везива и многих природних и синтетичких смола.

Естри су једињења добијена кондензацијом сирћетне киселине и алкохола. Ацетатни естар или етил ацетат је хигроскопно једињење са тачком кључања 78°C. Раствара масти, уља и велики број смола, а меша се са алкохолом и другим растварачима. Поред њега је у употреби бутил ацетат са вишом тачком кључања - 126°C.

Етилен гликол, или Cellosolve је етар⁷⁷ који се користи за чишћење лакова јер раствара природне и синтетичке смоле. Употребљава се у смеси са ацетоном или алкохолом - етанолом и као споро испарљив доприноси процесу чишћења тако што лак задржава "отвореним" док не буде уколњен. Пошто је токсичан, и као такав у многим земљама забрањен, препоручује се замена- пропилен гликол.⁷⁸

⁷⁵ Cf. Јован Панџић, *Конзервација икона*, р. 102, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, р.344.

⁷⁶ Изазива бубрење сувих бојених слојева.

⁷⁷ Анхидрид етилена.

⁷⁸ Cf. Јован Панџић, *Конзервација икона*, р. 102, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, р.344.

Базни агенси и киселине немају једноставан растварачки ефекат, као што је то случај са свим овде наведеним супстанцама. Сва поменута једињења растварају материје без икакве хемијске промене, па се њиховим испаравањем растворено може обновити. Базе и киселине се заправо не сврставају у раствараче јер је њихов ефекат такав да уништавају растворено тако што кидају молекулске везе.⁷⁹ Диметил формаид је један од нитрогених растварача који се заједно са базама - бутиламино, амонијаком, пиридином и морфолином, као и киселинама - мрављом и сирћетном, користи само за чишћење најтврђих и најотпорнијих слојева. Нитро растварачи бубре отворена уљана везива и доводе до њиховог распадања.⁸⁰

Сваки растварач има специфичан напон паре који зависи од температуре. Ако знамо услове под којима се дешава испаравање и напон паре, потенцијални ризик за рестауратора се може израчунати.⁸¹

Уклањање лака подразумева одстрањивање једног или више пожутелих нивоа заштитног слоја са могућношћу тројаког исхода - потпуног одстрањивања лака, његовог делимичног чишћења, при чему се лак уклања само са неосетљивих делова, и стањивања, код кога се процес прекида мало пре него што ће се чишћење у потпуности завршити па се на тај начин лак задржава у танком слоју.

Као што је већ напоменуто, пожутели, очврсли и запрљани заштитни слојеви нису само естетски проблем. Стари лакови се временом раслојавају, а њихово раздвајање прети да одвоји и доње структурне нивое (бојени слој и подлогу). Поред тога, смолама, као резултат фотооксидације, расте киселост, слој лака постаје поларнији, а тиме и хидрофилан, што понекад резултира стварањем магличастог ефекта на површини који смањује "читљивост" слике. Овај механизам деградације, поред неестетског резултата, има као последицу и заштитни слој који је отворенији за промене.⁸² Када се проблематика старих лакова сагледа из овог угла, рестауратор нема много избора него да их одстрани.

⁷⁹ Cf. Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings*, p.196, Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, p.339.

⁸⁰ Cf. Јован Пангић, *Конзервација икона*, p. 102, Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, p.344.

⁸¹ Ibid.

⁸² Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*, наведено према: <http://unicum.cat/it/>

Међу уобичајеним средствима која су на располагању за тај посао су органски растварачи. Као течности⁸³ их, на површину коју чистимо, наносимо уз помоћ памучне вате, не превише натопљене. Када смола набубри под дејством растварача, уклања се кружним покретима. Током бубрења и "натапања", ослобађају се засићене масне киселине које продиру у бојене слојеве и делују као пластификатори. Због тога чишћење лака неизбежно доводи до промена у бојеним слојевима.⁸⁴ Сам процес зависи од врсте растварача и времена изложености његовом дејству, дебљине филма и природе заштитног слоја.

У сваком појединачном случају избор растварача зависи од многих фактора - напона паре, ризика по здравље рестауратора и по околину, вискозности растварача, његове способности да раствара оно што желимо да уклонимо. И сам избор средства представља велику вештину, а не само, као што смо већ нагласили, природа посла која се огледа у вештини да нешто уклонимо, а да при том нешто друго задржимо непромењено. Он се базира на искуству рестауратора, на пробама и неким индикаторима који би требало да нас воде на том задатку.

Најопштије правило каже да се "слично раствара сличним".⁸⁵ Молекули у течностима⁸⁶, за разлику од гасова, се држе везани са одређеном молекуларном збијеношћу. Да би се догодило растварање, неопходно је да та молекуларна збијеност растварача "превазиђе" исту у ономе што се раствара, то јест да молекули растварача буквално уђу између молекула лака и да их окруже. Ово се најбоље одвија када је привлачење молекула у обе супстанце слично, односно када су им сличне интермолекуларне силе. Те супстанце се тада могу мешати.⁸⁷ Интермолекуларне силе су у директној зависности од поларности молекула одређене супстанце. Ако је она већа, утолико је супстанца поларнија, дакле, реактивнија - лакше ступа у хемијске реакције и образује чвршће везе.

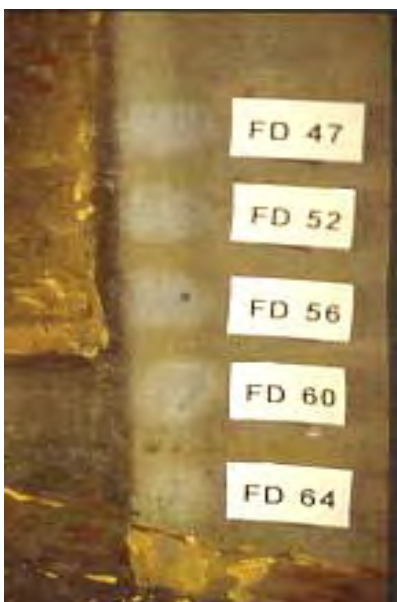
⁸³ За разлику од оних у виду гелова и компреса. Више о томе у даљем тексту.

⁸⁴ Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, p.360.

⁸⁵ John Burke, *Solubility Parameters: Theory and Application*

⁸⁶ И чврстим телима.

⁸⁷ На пример вода и уље се не мешају јер су молекули воде јако везани једни за друге и не дозвољавају слабо везаним молекулима уља да "стану" између њих.



Тест растворљивости – дејства растварача градиран
Према растућој поларности
FD означава параметар растворљивости

То значи да је органски расварач јачи ако је поларнији. Један од обавезних поступака селекције растварача су пробе на самој површини слике, градиране од мање поларних ка више поларним растворима, којима рестауратор визуелно оцењује дејство и одређује која је минимална поларност појединачног средства, или неке мешавине, потребна да би се одређени лак растворио.

Међутим, визуелна опсервација је релативно поуздана јер се голим оком не може регистровати промена на молекуларном нивоу, па се може догодити да се под микроскопом очишћена површина покаже са абразијом. Зато су нам на располагању и други параметри, који нам помажу да са великим процентом сигурности предвидимо ефекат растварача. То су различити нумерички системи који одражавају моделе понашања растварача.

При избору растварача мора се узети у обзир његово дејство на бубрење, степен дифузије и време деловања. Дејство на бубрење зависи од параметара растварача. Натан Столов је 1952. године започео обимна истраживања о дејству појединих растварача на суви филм лака, анализирајући их кроз начине и степене бубрења. До краја деценије их је развио кроз компаративне студије са Р.Л. Фелером и Е.Х. Џонсом. Резултати до којих су дошли представљају основу рестаураторског знања потребног за уклањање лакова. Оно

што нам је познато је да мање- више сваки органски растварач продире у заштитни слој и изазива бубрење, али се неће дејство сваког наставити у процесу познатом као *leaching*⁸⁸, што је, заправо растварање.⁸⁹ Степен дифузије се може израчунати на основу вискозности растварача, а време неопходно за његово деловање у зависности је од тачке кључања. Растварачи са ниском тачком кључања, попут алкохола, брзо испаравају па стога могу да делују само кратко време, док они са високом споро испаравају и дејствују много дуже. Ова особина релативизује оно што називамо "јачином ратварача", зато што, на пример, алкохол који се сматра јаким агенсом, за филмове од меких смола, не стиже да продре до бојених слојева, док, рецимо, "нежнији" диацетон алкохол, зато што споро испарава, пенетрира дубље. Веома дуго се у структури слике задржава етилен гликол, бутил амин, терпентин, циклохексанол, сирћетна и мравља киселина, дуго се задржавају диацетон акохол, диметил формаид и тетрахидрофуран, средње задржавање имају алкохоли, ксилен, амонијак, вода, кетони и естри, а кратко - диетил етер, бензен, тоулен и хлоровани угљоводоници.⁹⁰

Рационалнији начин употребе течних органских растварача је њихово угушћивање помоћу одговарајућих адитива, тзв. угушћивача. Те супстанце су полимерне структуре, па када се мешају са течностима реагују више као влакна и тако добијамо геласту структуру. Свака течност са њиховим додавањем постаје вискознија, а тиме се смањује и њена дифузна способност, то јест дубље продирање у структуру и омогућава се локализовање дејства.⁹¹ Будући да се испарљивој супстанци додаје неиспарљива, на лицу слике после растварања остају трагови ове друге компоненте. Због тога треба предвидети и пост – третман чишћења, заправо уклањање тог остатка.

⁸⁸ Енг. квашење, натапање.

⁸⁹ Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*

⁹⁰ Cf. Јован Панџић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 69, Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, р.360

⁹¹ Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*

Метода реформирања

После запажања да је регенерисани филм лака лакше уклонити, као и на основу истраживања која су потом уследила⁹², Џонс је 1959. године предложио "нежнију" методу уклањања лака - реформирање.

Остарели заштитни слој, који је тешко уклонити, прска се благим поларним растварачем и оставља да бубри од једног сата до недељу дана, зависно од врсте и старости лака. Када се процес бубрења заврши, заштитни филм се уклања на уобичајен начин - помоћу тампона умоченог у растварач. Метода, дакле, дозвољава да се очврсли лакови, иначе растворљиви само у јаким растварачима, уклоне уз помоћ дејства благо поларних или неполарних растварача. Тиме се значајно смањује стрес коме су изложени бојени слојеви током процеса чишћења.

Описани начин води порекло од Петенхоферових комора за омекшавање горњих структура уз помоћ пара алкохола и органских растварача.⁹³

Смолни сапуни и сапуни жучне киселине Ричарда Волберса

Ричард Волберс је осамдесетих година прошлог века извео малу револуцију у методологији чишћења уводећи нове технике у употребу традиционалних материјала и својим иновативним приступом у коришћењу водених система - за растварање слојева резистентних на растворе и базне реагенсе као и у случајевима када су традиционалне методе сувише ризичне за бојене слојеве.

Вода је растварач за хидрофилне супстанце⁹⁴, али поред тога она може бити и прави хемијски реагенс, односно растварач за супстанце које су у њој иначе нерастворљиве, уколико мало променимо њене карактеристике. То се постиже на неколико начина:

⁹² M.C. Bradley, *The treatment of pictures*, Cambridge 1950.

⁹³ Dr. Max Joseph von Pettenkofer (1818 - 1901) је омекшавао лакове и уљана везива топлим и хладним парама органских растварача. Јован Пантић, *Конзервација и рестаурација слика на платну*, р. 46

⁹⁴ Пре свих за протеине, који су у саставу лепкова животињског порекла, и полисахариде, у саставу биљних гума, дакле, за материјале који одувек сачињавају уметничке предмете.

- модификацијом рН вредности, чиме водени амбијент постаје више кисео или више базни⁹⁵ и тако способан да делује на базне или киселе материјале (на пример, на старе лакове, који су постали кисели као последица аутооксидације);
- комбиновањем са тензидима - супстанцама које делују на површини и које имају специфичну структуру, односно чији молекули имају хидрофилни и хидрофобни део, чиме се јако проширује поље дејства воденог амбијента, чак и на изразито хидрофобне материјале - уља, восак, масти;
- комбиновањем са хелатима, јер садрже јоне метала и тако водени амбијент чине реактивним са супстанцама нерастворљивим у води, попут неких соли чије се присуство манифестује на површини слике у виду непровидне беличасте магле⁹⁶
- додавањем ензима, који водени амбијент трансформишу у праву "хидролитичку машину"⁹⁷ способну, да раствори од старења отврдле материјале у, и даље благим условима.⁹⁸

Док се о води мислило само као о благом средству за уклањање површинске прљавштине, управо је Ричард Волберс, на основу свог научног искуства на пољу биохемије, увео тзв. "водени приступ", показавши на који начин вода може бити и једноставан растварач и хемијски реагенс. За интервенције на лаковима од природних смола, дакле, најчешћим заштитним слојевима, он је увео у употребу два геласта водена система који садрже ањонске тензиде - сапуне: смолне сапуне и сапуне жучне киселине. Молекули у њиховом саставу, абиетинска киселина, компонента колофонијума, и деоксихолна киселина, компонента жучи, су структурно слични онима у саставу природних смола, нарочито мастикса и дамара. Ова сличност у пракси значи да сапуни могу да делују на смолни филм и то у веома благим условима, са умерено базном рН вредношћу.⁹⁹ При том дејству молекули смоле се не распадају, већ остају цели и као такви се лако уклањају, без задржавања нити вате којом вршимо чишћење на лепљивој површини набубрелог лака.¹⁰⁰

Посебна предност Волберсових сапунских препарата је лако степеновање поступка. Ако бисмо користили класичне раствараче за чишћење неког смолног премаза, растварач би продро у њега, изазвао би бубрење и, уколико је довољно поларан, почео би да га

⁹⁵ неутрална рН вредност је 7, мање од тога чини киселу, а више базну средину.

⁹⁶ Соли масних киселина.

⁹⁷ Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*

⁹⁸ Ibid.

⁹⁹ Ibid.

¹⁰⁰ Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, p. 366

раствара реагујући у читавој дубини структурног слоја. Користећи, пак, водени гел са тензидом¹⁰¹, реакција настаје на месту контакта агенса и лака и полако градира од површине ка унутрашњости слоја. На тај начин веома лако омогућава стањивање заштитног слоја, што је скоро увек пожељније од потпуног уклањања, а после завршетка операције површина остаје чиста, глатка и уједначеног сјаја.

Волберс је у савремену технологију чишћења увео три система - споменуте сапуне, ензимске гелове и растварајуће гелове и са њима изузетно проширио рестаураторске могућности. Да би их користио за чишћење, морао је да прикупи најдетаљније могуће информације о грађи слике, од импрегнационог до површинских слојева¹⁰². То је обављано помоћу софистицираних испитивања узорака. Поред тога, током чишћења је континуирано вршио иста испитивања како би утврдио до ког нивоа је процес стигао. Јасно је да је оваква технологија сувише компликована за рестаураторе, да захтева лабораторијски рад и консултације са хемичарем како би била успешна, а то је и главни разлог за изостанак њене широке примене.

Ензимски гелови

Ензими су протеински ланци са дејством катализатора, односно са способношћу да подстичу и убрзавају хемијске реакције. Реч је о специфичним агенсима, веома селективним, који имају способност да "препознају" материјале. Унутар протеинског молекула, постоји такозвано "активно место" специфичног облика и геометријске грађе што га чини реактивним само са одговарајућим молекулским структурним и функционалним групама. Механизам дејства представља врсту "структурног препознавања", реакцију само са компатибилним деловима у слоју који се раствара. Процес се објашњава и аналогијом кључ-брава.¹⁰³ Кад се деси препознавање на

¹⁰¹ Односно, Волберсове препарате.

¹⁰² Информације попут врсте пигмента и везива, прецизног хемијског састава материјала и сл.

¹⁰³ Cf. Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*, Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, p. 366

молекулском нивоу, ензими су веома ефикасни да трансформишу велике молекуле и катализују реакцију.

Волберс је први предложио употребу ензимских гелова у рестаураторске сврхе¹⁰⁴, за уклањање отврдних уљаних лакова. У ту сврху користи гелове на воденој бази од липаза са благо базним пуферованим¹⁰⁵ раствором. Две компоненте таквог ензимског гела су пуферован раствор - трис са додатком HCL, рН вредности између 8,4 и 7,7 и липаза, који се додаје непосредно пре употребе. Гел садржи и агенсе за влажење Tritone X 100 и хидрометил пропил целулозу као средство за згушњавање. Волберс га по наношењу оставља да делује 5-20 минута, после чега лак постаје безбојан и мек, па се може уклонити попут растопљене масе.¹⁰⁶

У рестаурацији користимо ензиме - хидролазе, које подстичу хидролизу - раздвајање великих молекула комплексних и слабо растворљивих супстанци. Они су због те особине много погоднији за уклањање веома старих и отврдних филмова, који се иначе могу чистити само агресивним и токсичним средствима, јер не само што ефикасно решавају проблем већ то чине у благим воденим условима.¹⁰⁷

Растварајући гелови и емулзије

У ситуацијама кад смолни сапуни и ензимски гелови не могу да растворе отврдле уљано-смолне лакове, за рестаураторе су нарочито важни растварајући гелови и емулзије. То су угушћивани раствори који садрже две компоненте - супстанцу за желирање, базног карактера, и тензид, киселог карактера¹⁰⁸. Када се ове супстанце помешају, добија се кисело-базна реакција и мешавина занимљивих карактеристика - способна да емулгује.

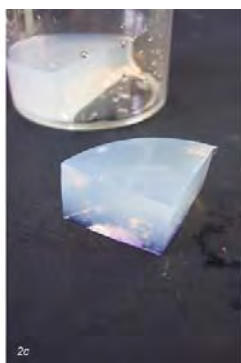
¹⁰⁴ На основу употребе у био-хемијским лабораторијама. Резултати тих лабораторија нису у потпуности оправдани на пољу рестаурације, што не умањује значај ензимских гелова за ову професију, већ само значи да би требало употпунити знање кроз практична истраживања на обнови уметничких дела. Vid. Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*.

¹⁰⁵ Пуфер је раствор који се опире промени концентрације, односно, рН вредности, приликом додавања киселине или базе, рН вредност се неизбежно мења, само за много мање вредности у односу на додавања у непуфероване растворе.

¹⁰⁶ Vid. Јован Пантић, *Конзервација икона*, р. 107, Knut Nicolaus, *The Restoration of Paintings*, р. 366

¹⁰⁷ Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*

Ако се томе дода мало воде добија се веома вискозан гел чија предност није само у томе што има смањену способност продирања у површину на коју је нанет, већ има и активност средства за чишћење захваљујући садржају тензида.¹⁰⁹ Растварајући гелови се деле у две групе: на оне који се могу мешати са водом и на који се са њом не могу мешати¹¹⁰. Њима се додаје нејонски агент за влажење¹¹¹ који их моментално згушњава.¹¹²



Контрола вискозности растварача:
2а-средња са хидроксипепилцелулозом
2б- висока са полиакрилном киселином;
2с- највиша са биљним желатином
(агар-агар)

Употребу растварајућих гелова такође дугујемо Ричарду Волберсу. Он препоручује гел са акрилном киселином¹¹³ као средством за желирање. Гел етанол-вода-ксилен се препоручује за уљаносмолне лакове, а гел ацетон-вода за отврдле уљане премазе и ретуше. Ксилен-вода и white spirit-вода се могу мешати само са Tritone X 100.¹¹⁴

Са оперативног становишта, велика предност растварајућих гелова је што растварају изузетно резистентне материјале уз дејство мање поларних растварача и због смањене могућности интеракције са ауторским материјалима.

¹⁰⁸ Индустијски називи ових материјала су Carbopol и Ethomeen. Ibid.

¹⁰⁹ Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome*

¹¹⁰ Као ксилен.

¹¹¹ Tritone X 100

¹¹² Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, p. 367.

¹¹³ Carbopol

¹¹⁴ Knut Nicolaus, *The Restauration of Paintings*, p. 367.

Пасте за чишћење

Корозивна средства у облику паста за чишћење - десорбиранти су се некада користили, а и данас се повремено користе, за чишћење филмова лака од ланеног уља и тврдих, старих ретуша и премаза. Састоје се од једног или више растварача или каустичног раствора и агенса за згушњавање. Могу бити индустријски, а праве их и сами рестауратори. Постоје растварачи десорбиранти, десорбиранти од каустичних раствора и њихове комбинације.

Десорбиранти од каустичних раствора сапонификацијом хемијски раздвајају слој сувог ланеног уља на делове мале молекуларне масе растворљиве у води који се после лако одстрањују. Активну супстанцу у њима чини она са базним деловањем - содијум хидроксид (каустична сода), течни амонијак, трисодијум фосфат и сл. Ова средства представљају већу опасност по бојене слојеве од растварача десорбираната. Умеренији ризик представљају кобиновани од ова два.

Агенси за згушњавање служе да смање способност испаравања, локализују и продуже дејство. У ту сврху се користе восак, парафин и целулоза.

Корозивне пасте се четком наносе на површину слике у слоју чија дебљина варира. Време деловања такође варира, зависно од жељеног резултата, а процес мора бити строго праћен, јер су ова средства ризик за бојене слојеве. Из тог разлога су готово у потпуности замењена растварајућим геловима и емулзијама.

Компресе представљају алтернативу пастама и геловима за чишћење. Уместо средства за згушњавање, целулоза, филтер папир или памучна вата се натопе одговарајућим растварачем и ставе преко дела слике на којем се врши чишћење. Предност оваквог поступка је што не захтева пост-третман механичког уклањања емулгатора и на тај начин се бојени слојеви мање излажу стресу.

Микрофрикција

Под овом методом се подразумева вид механичког уклањања површинских нечистоћа, накнадних ретуша и премаза као и отврдних и крних лакова. Сам процес је заправо "микро -бомбардовање" издувавањем микрочестица под притиском. Врши се уређајем који садржи компресор и издувни вентил облика и дебљине оловке. Све се обавља у посебно конструисаној кабини. Ова процедура се може практиковати само на сликама на којим је деловање растварачима сувише ризично, а при том имају савршено очувану површину и тврђе и кртије слојеве нечистоћа и лака од бојених слојева. Учинак овог поступка зависи од величине издувних честица, удаћености од површине слике, величине издувног вентила, притиска ваздуха и тврдоће слоја који уклањамо.



Апарат за микрофрикцију

ПРИМЕРИ ЧИШЋЕЊА СА ПРИЛОЗИМА

У првој групи слика на којима је овде описан третман чишћења, налазе се слике на платненим носиоцима „Аутопортрет“ Катарине Ивановић из 1835. и „Исус Христос“ Јакова Орфелина из 1789.-90. са којих су углавном уклањани накнадни премази и стари ретуши.

У другој су слике на платненим носиоцима „Корпа са грожђем“ из 1867. и „Портрет Катарине Догали“ из 1830.-1840. Катарине Ивановић и „Деизис“, триптих на дрвеном носиоцу непознатог аутора са почетка 19. века, са којих су уклањани прљавштина и пожутели и стврднути заштитни слој (лак).

На „Распећу“, триптиху на дрвеном носиоцу непознатог аутора из 18.- 19. века су постојала оба споменута проблема.

АУТОПОРТРЕТ

уље на платну

рад Катарине Ивановић из 1835.инв. НМ 1031, Збирка српског сликарства 18. и 19. века

димензије: 59,5 x 74 см

Стање пре радова :

На слици су некада рађени конзерваторско рестаураторски захвати, а вршене су интервенције и у новије време: обављена је рентоалажа смесом воска и колофонијума у вакуум столу, направљен је нови слепи рам на који је слика постављена, вршено је чишћење и уклањање старих ретуша, као и невешто постављање нових (дошло је до пресликавања неоштећених оригиналних делова бојеног слоја).

Конзерваторска испитивања :

Сврха садашњих рестаураторских захвата је , превасходно, да се слици врати изглед из времена пре новијих интервенција, а ту се пре свега мисли на наношење ретуша преко неоштећених оригиналних делова бојеног слоја (у даљем тексту премаза) што је у великој мери променило изглед слике.

Пре почетка радова је извршено фотографисање затеченог стања. Прво је обављено снимање под обичним осветљењем , нормално а такође и бочно, јер је на тај начин био у извесној мери видљив изглед слике пре постављања премаза.Затим је слика снимљена под бочним и пропуштеним светлом, а после тога под ултраљубичастим и инфрацрвеним осветљењем (у последња два случаја општи план и детаљи), под којим је ранији изглед слике још видљивији.

Врсте радова :

Започето је са пробом чишћења, тј. уклањањем премаза са једне мале површине на шаци. Тај детаљ слике је затим фотографисан. Поступак чишћења је вршен терпентином са малим додатком изопропил алкохола (на 100 gr терпентина 3 капи изопропил алкохола). Потом је очишћена једна већа површина и поново је уследило снимање под обичним, а затим и под UV светлом. Направљен је и један снимак општег плана под комбинацијом обичног и UV светла.

Затим је извршено чишћење остатка премаза на шаци и поново су извршена снимања под обичним и под UV светлом. Уследило је чишћење на увојцима косе, с тим што је, местимично, тамо где су премази запекли и дебљи, употребљаван и растварач, смеса лигроина и етил Алкохола у размери 90 : 10, уз неутрализацију терпентином.

Установљено је да је испод премаза на тим местима оригинални бојени слој скоро у потпуности очуван. Уследила су већ споменута снимања.

После тога су терпентином уклоњени премази са врата, а затим и са дела лица. На лицу и челу иначе има доста старих ретуша (из времена прве рестаурације), а оригинални бојени слој је слабије очуван него на врату и на коси. Уследила су већ споменута снимања (што је рађено после чишћења на сваком делу слике са премазима). Приликом свих ових поступака је на увиду била репродукција слике која је начињена 2005. године, дакле из времена које је претходило новијим интервенцијама. На основу ње се види да постоји велики број ретуша насталих приликом прве рестаурације, а самим тим и да део смеђег лазура који недостаје на лицу већ у време тог третмана више није постојао.

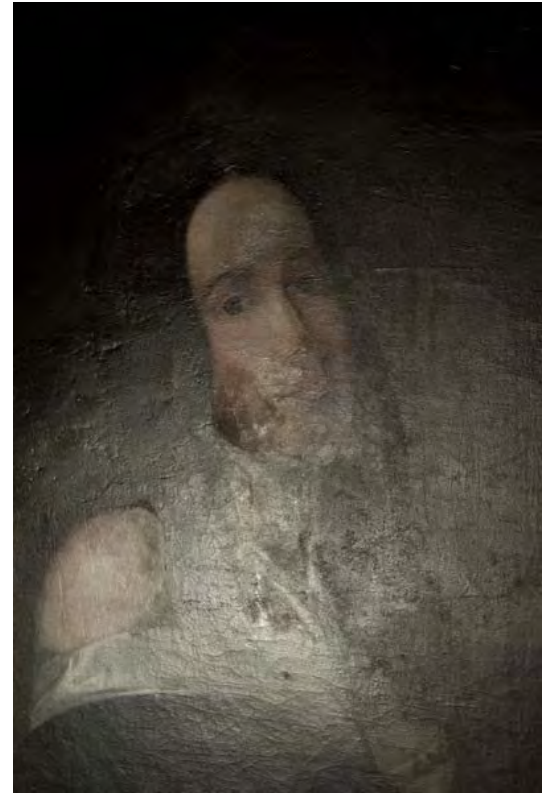
Уследило је одстрањивање премаза са остатка лица, а потом и већ споменута снимања.

На увојцима косе је спорадично коришћен и растварач, смеса лигроина и етил Алкохола у размери 70 : 30, уз неутрализацију терпентином. Затим је терпентином одстрањиван лак са осталог дела слике да би се избегао неједнак сјај. Том приликом су се указали премази на скулптури која се налази у горњем десном углу слике, углавном на лицу, а местимично и на другим њеним деловима. Они су уклањани помоћу терпентина, а спорадично и употребом осталих већ споменутих растварача уз неутрализацију

терпентином. Током тих интервенција је на постољу скулптуре откривен потпис Катарине Ивановић, који је неким оштрим предметом угребан у бојени слој. Такође су се указали и премази на делу слике између палете и руке. Ту, а местимично и на неким другим деловима слике је коришћен растварач састављен од лигроина и етил Алкохола у размери 70 : 30 са додатком 5 ml изопропил алкохола, уз неутрализацију терпентином.



Снимак пре радова под нормалним светлом



Снимак пре радова под нормалним светлом искоса, детаљ



Снимак пре радова под нормалним светлом, детаљ



Снимак под бочним светлом



Снимак под пропуштеним светлом



Снимак пре радова под UV светлом



Снимак под UV светлом, детаљ



Детаљи снимљени под UV светлом



Детаљи снимљени под UV светлом



IR снимци, општи план и детаљ



IR снимци, детали



Снимци различитих детаља слике на почетку радова-уклањања новијих ретуша и премаза



Снимци различитих детаља слике у току уклањања новијих ретуша и премаза



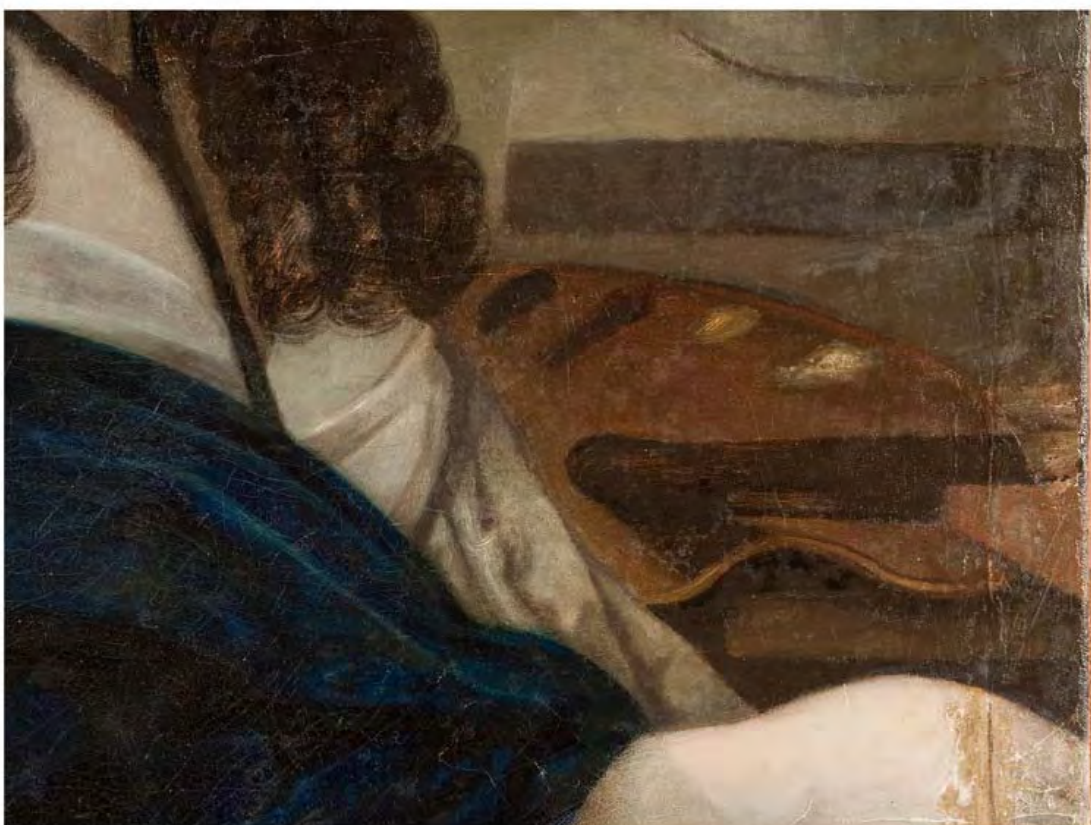
Снимци општег плана и различитих делова слике под UV светлом у току уклањања новијих ретуша и премаза



Снимак детаља слике под UV светлом у току уклањања новијих ретуша и премаза



Снимак пред завршетак чишћења, општи план



Снимак пред завршетак чишћења, детаљ



Снимци пред завршетак чишћења, детаљи



Снимци под UV светлом после завршетка чишћења, детаљи



Снимци под UV светлом после завршетка чишћења, детаљи



IR снимци после завршетка чишћења, детаљи



IR снимак после завршетка чишћења, детаљ



Снимак после завршетка чишћења, општи план



Снимци после завршетка чишћења, детаљи



Снимак после завршетка чишћења, детаљ



Снимак после завршетка чишћења, детаљ са угребаним потписом Катарине Ивановић



Снимци под комбинованим IR и UV зрацима после завршетка чишћења,
општи план и детаљ



Снимак лица слике после постављања нове подлоге



Снимак лица и полеђине слике после завршетка радова



Снимак лица слике после завршетка радова

ИСУС ХРИСТОС

уље на платну

рад Јакова Орфелина из 1789-90. инв. НМ 882, Збирка српског сликарства 18. и 19. века

димензије: 61 x 88(98,5) см

Стање пре радова :

Платнени носилац је доста пропао, нарочито на деловима који се причвршћују на слепи рам. Бојени слој је искракелиран на целој површини. Нестабилан је на неколико места, а на горњем десном и доњем левом углу слике недостаје платнени носилац на површинама од око 2 mm у пречнику. На горњој половини полеђине платна се налази неколико већих, доста дебелих премаза плаве уљане боје. На лицу слике има доста старих ретуша и пресликавања преко оригиналног бојеног слоја.. Испод старих ретуша се налази изузетно тврда подлога која је накнадно постављена на та места. На целој позадини (око фигуре Христа) се налазе сивкастозеленкасти премази.

Конзерваторска испитивања :

Обављено је фотографисање под обичним, ултраљубичастим и инфрацрвеним осветљењем. Под ултраљубичастим светлом су се јасно указали бројни ретуши на целој површини слике, а понајвише на лицу Христа, као и на ивицама, пре свега на доњој и на десној.

Под инфрацрвеним осветљењем се указао изглед слике испод ретуша и каснијих премаза. Приметна су многа места са накнадно додатом тврдом подлогом, а такође су видљиви и неки од орнамената на пресликаним црвеним и плавим драперијама на Христовој одећи.

Врсте радова :

На овој слици је било потребно да се обави више поступака, а овом приликом ће бити описано чишћење.

Оно што је карактеристично за овај случај је да је неопходно чишћење и на лицу и на полеђини слике; премази плаве уљане боје са полеђине платна су одстрањивани наизменично ватом намоченом у шпиритус и скалпелом, док нису доведени на исту раван са површином платна (све није могло да се одстрани јер је део боје доспео у поре између ткања платна).

После тога је приступљено чишћењу лица слике, у почетку неутралним сапуном раствореним у води, а затим растварачем (терпентин и алкохол, у односу 2:1, па 1:1) и на послетку чистим алкохолом, уз неутрализацију вајт спиритом. Извршене су пробе фелеровим тестом, па је уследило чишћење растворима лигроина и етанола у размерама 70:30 и 50:50 раствореним у желеу, уз неутрализацију лигроином.

Изузетно тврд зеленкастосиви премаз који се налази на целој позадини (око фигуре Христа) је одстрањиван растварачима лигроина и етанола у размери 50:50 у желеу, а такође и јачим и слабијим мешавинама истих састојака у течном стању. На деловима лица слике са којих није начет први слој премаза, врло успешно је вршено чишћење благим раствором натријум хидроксида у води, уз неутрализацију винским сирћетом, с тим што је нешто касније, кад би сирће испарило, вршена неутрализација вајтспиритом.

Касније је вршено чишћење алкално-хелатним раствором у облику гела (100 ml воде, 1g лимунске киселине, 6 ml триетиламина, 2 g карбопола (ph=8)) уз неутрализацију са 5 ml дестиловане воде, 45 ml изопропил алкохола, 45 ml вајт спирита, затим смесом етил алкохола и лигроина, па на крају дестилованом водом. Тај поступак је посебно добар за запекле ретуше, а коришћен је и тамо где су исти прекривени прљавштином.

На местима са зеленкастим премазима чишћење је вршено различитим, већ спомињаним смешама алкохола и лигроина уз неутрализацију лигроином.

Касније се дошло до сазнања да су зелена и црвена драперија на самој фигури Христа накнадно премазане (не од стране аутора) и да су том приликом пресликани и орнаменти који се налазе на оригинално сликаним драперијама. Већина тих орнамената

није била видљива на снимку под IR осветљењем и откривени су приликом уклањања накнадних премаза, које је првобитно обављано растворима лигроина и алкохола у размерама 70:30 и 50:50, а касније раствором лигроина и алкохола у размери 70:30 уз додатак 2 ml изопропил алкохола, а убрзо потом и 5 ml истог, јер је то побољшало ефикасност чишћења. У свим случајевима је после деловања растварача вршена неутрализација лигроином.



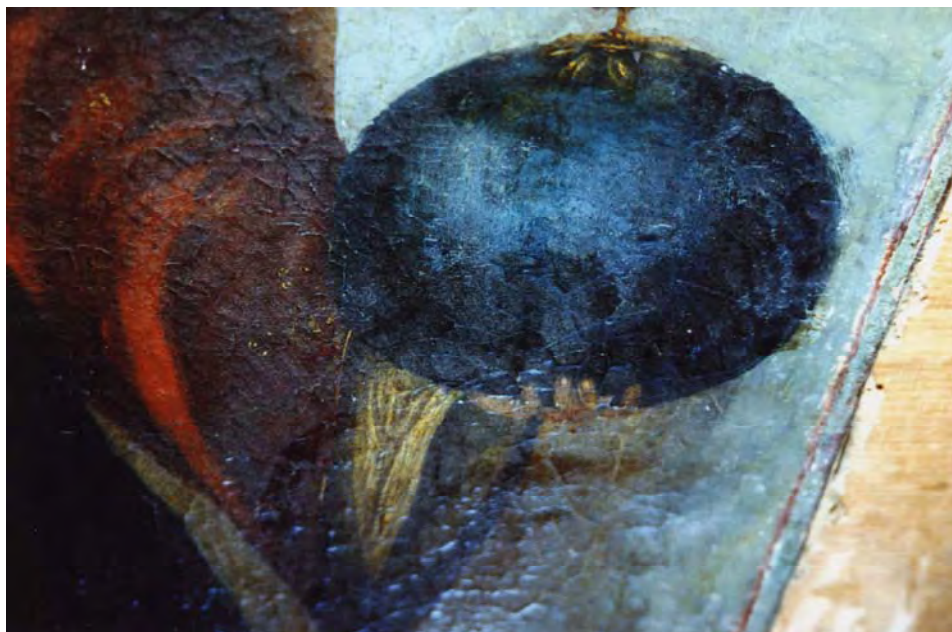
Снимак пре радова под нормалним светлом



Снимци пре радова, детаљи



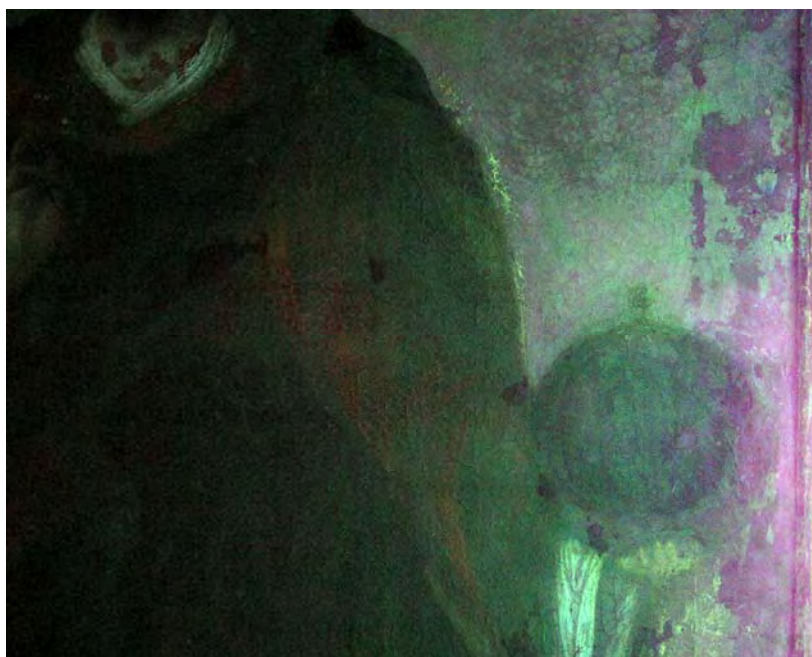
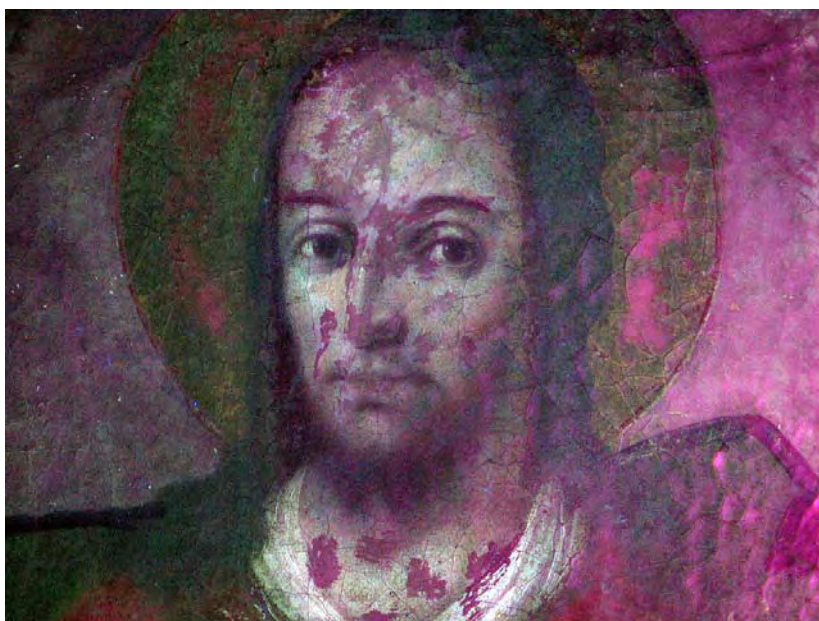
Снимак пре радова, детаљ



Снимци пре радова, детаљи



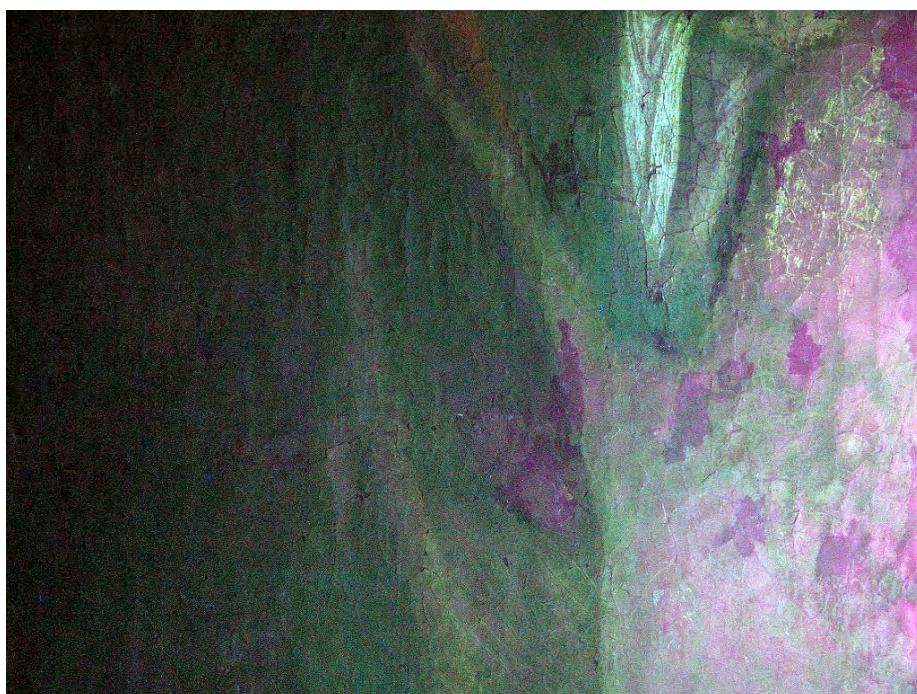
Снимак под UV светлом пре радова, детаљ



Снимци под UV светлом пре радова, детаљи



Снимци под UV светлом пре радова, детаљи



Снимци под UV светлом пре радова, детаљи



Снимак после уклањања старих ретуша и преслика
са детаљима који су постали видљиви после чишћења



Снимци после уклањања старих ретуша и преслика, детаљи



Снимци после уклањања старих ретуша и преслика, детаљи



Снимак после уклањања старих ретуша и преслика, детаљ

КОРПА СА ГРОЖЉЕМ

уље на платну

рад Катарине Ивановић из 1867. инв. НМ 811, Збирка српског сликарства 18. и 19. века

димензије: 61 x 88(98,5) см

Стање пре радова :

Заштитни слој на слици је пожутео, дуж целе ивице слике је оштећен, неколико већих оштећења има у доњем десном углу, док је у доњем левом загребан. Искракелиран је на целој површини слике, као и бојени слој. Носилац, подлога, бојени и заштитни слој су расушени, док бојени слој недостаје на три места.

Конзерваторска испитивања :

Обављено је фотографисање лица и полеђине под обичним светлом. На слици су извршена и физичко-хемијска испитивања; узет је узорак са ивице слике и урађен попречни пресек подлоге, бојеног и заштитног слоја.

Врсте радова :

На овој слици је било потребно да се обави више поступака, а овом приликом ће бити описано чишћење.

Стари заштитни слој је уклањан растварачима – мешавином лигроина и алкохола у размери 50:50 и 70:30, као и благом сапуницом, уз неутрализацију лигроином. На овај начин је стари лак практично у потпуности одстрањен без последица по бојене слојеве.



Снимци пре радова, општи план и детаљ са видљивим оштећењима заштитног слоја



Снимци пре радова, детаљи са видљивим оштећењима заштитног слоја



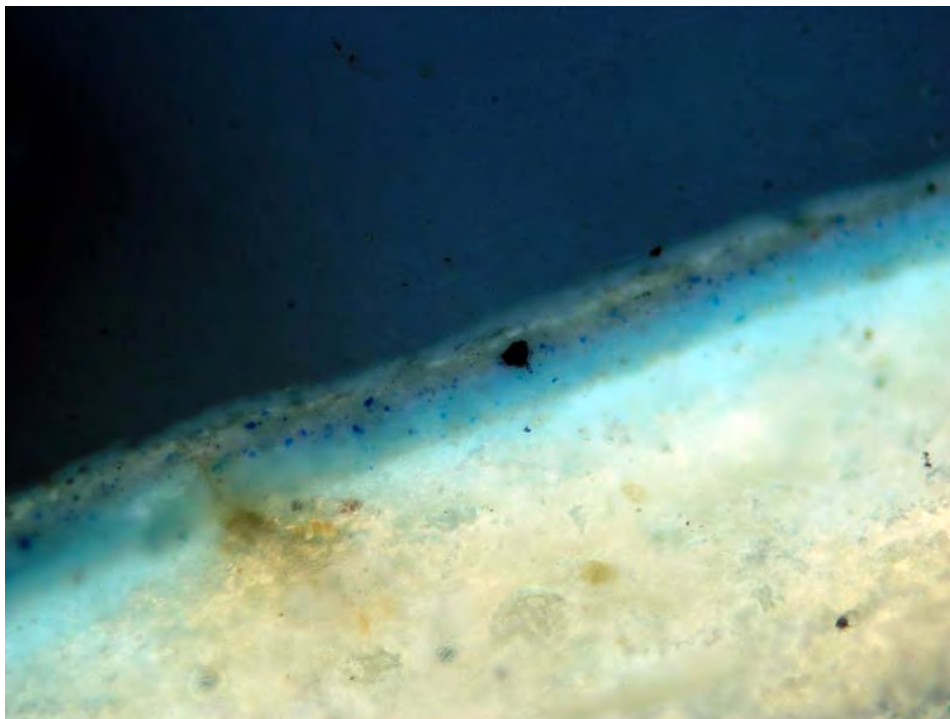
Снимци пре радова, детаљи



Снимци пре радова, детаљи



Микроскопски снимак попречног пресека подлоге, бојеног и заштитног слоја.



Микроскопски снимак попречног пресека подлоге,
бојеног и заштитног слоја под UV светлом.



Снимак после завршетка радова, општи план

ПОРТРЕТ КАТАРИНЕ ДОГАЛИ

уље на платну

рад Катарине Ивановић из 1867. Власништво општине Стони Београд у Мађарској

димензије: 96 x 71 см

Стање пре радова :

Заштитни слој је пожутео, искракелиран и недостаје на великим површинама у средини слике, на левој и десној страни, као и на доњој половини. Мањи недостаци лака се налазе близу горње ивице слике. Цела површина слике, укључујући и партије са којих је заштитни слој отпао, је прекривена мувљим упљувцима, улепљеном прашином и осталим врстама прљавштине. Бојени слој и подлога су такође искракелирани и расушени. Недостају на једној мањој површини недалеко од доње ивице слике. Платнени носилац је расушен и нераван као и цела површина слике, што је последица чанкастих кракелура.

Конзерваторска испитивања :

Обављено је фотографисање под обичним, бочним, пропуштеним и ултраљубичастим осветљењем.

Врсте радова :

На слици је било потребно урадити више конзерваторских поступака, а овом приликом ће тежиште бити стављено на третман чишћења.

Прво су мувљи упљувци одстрањени механичким путем (скалпелом).

Утоку третмана слике у сакшн столу извршене су пробе чишћења: благим сапуном је било могуће одстранити прљавштину која се временом наталожила на површини слике, али не и стари лак који је, иако испуцао и поотпадао са неких делова, био доста тврд и стабилан.

Чишћење благим сапуном је настављено у сакшн столу уз неутрализацију терпентином и на тај начин је одстрањена прљавштина.

Када је третман у сакшн столу завршен, слика је постављена на блинд рам, и прешло се на одстрањивање лака растварачима – мешавинама лигроина и алкохола у размери 50:50 и 70:30 уз неутрализацију лигроином. То је рађено све док је било безбедно за бојени слој. Резултат је био добар, јер је практично сав стари заштитни слој одстрањен.



Снимак пре почетка радова, општи план



Снимци пре почетка радова, детаљи са видљивим оштећењима заштитног слоја



Снимци пре почетка радова, детаљи са видљивим оштећењима заштитног слоја



Снимак под UV светлом пре почетка радова, општи план



Снимци у току третмана у suction столу и проба чишћења



Детаљ са пробом чишћења површинског и заштитног слоја



Снимак после одстрањивања површинског и дела заштитног слоја



Пробе чишћења заштитног слоја, детаљи



Снимак после завршетка радова

ДЕИЗИС

Триптих, темпера на дрвеном носиоцу

рад непознатог аутора из 18.-19.в. инв. НМ 1771, Збирка послевизантијске уметности

димензије: 50 x 76,5 см

Стање пре радова :

Носилац је напукао уздуж по горњој половини све до кушака, а такође и при дну у дужини од неколико сантиметара. Леви бочни део је оштећен на угловима, а десни има нешто већа оштећења на горњој и доњој ивици, као и на доњем десном углу. Подлога недостаје на више места, на мањим површинама. На средишњем делу је при доњем левом углу нагорела са потклубучењима, као и бојени слој. Бојени слој недостаје на више места, на мањим површинама. На средишњем делу је при доњем левом углу нагорео са потклубучењима, као и подлога. Заштитни слој је дебео, тврд, пожутео, јако запрљан и на више места је оштећен или недостаје

Конзерваторска испитивања :

Обављено је фотографисање под обичним, бочним и ултраљубичастим светлом.

Врсте радова :

На овом триптиху је било потребно да се обави више поступака, а овом приликом ће бити описано чишћење.

Чишћење је обављано растварачем – мешавином лигроина и алкохола у размери 50:50 уз неутрализацију лигроином и на тај начин је одстрањен добар део прљавштине, а донекле и стари лак. Остатак прљавштине и неки делови лака су уклоњени механичким путем (помоћу скапела). Стари заштитни слој је био изузетно тврд и на многим местима је морао да се омекшава лавандиним уљем. То је рађено тако што је на

део лица иконе који се третира намоченом ватом наношено лавандино уље, па је преко њега постављан мелинекс да не би испаравало. После извесног времена је мелинекс скидан и омекшани лак уклањан скапелом, лигроином или растварачем уз неутрализацију лигроином. Сви споменути поступци су комбиновани док стари заштитни слој није одстрањен са скоро свих места на лицу триптиха.



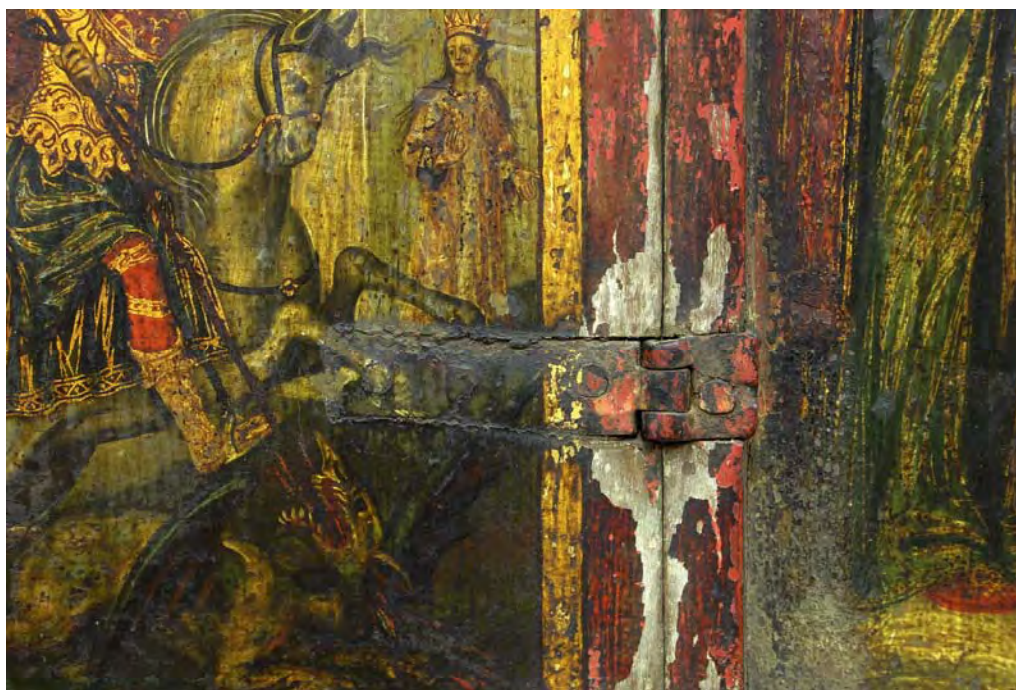
Снимак пре почетка радова, општи план



Снимци пре почетка радова, детали



Снимци пре почетка радова, детаљи



Снимци пре почетка радова, детаљи



Снимци под бочним светлом пре почетка радова



Снимак под UV светлом пре почетка радова



Проба чишћења



Снимак после постављања нове подлоге, општи план и детаљ



Снимак после завршетка радова, општи план



Снимак после завршетка радова, детаљ

РАСПЕЋЕ

Триптих, темпера на дрвету

рад непознатог аутора из 18.-19.в. инв. НМ 1826, Збирка послевизантијске уметности
димензије: 51,5 x 41 см

Стање пре радова :

Доња ивица средишњег дела триптиха је нагорела и на том месту је приметна чађ. Лак, бојени слој и подлога недостају на неколико места, а највећи недостаци су при дну. На дрвеном носиоцу су видљиви трагови црвоточине. Заштитни слој је тврд, дебео, пожутео и запрљан. У скорије време су нестабилни делови подлоге и бојеног слоја дуж пукотине на дрвеном носиоцу средишњег дела триптиха фиксирани помоћу јапанског папира.

Конзерваторска испитивања :

Пре почетка свих радова је триптих снимљен под обичним, ултраљубичастим и инфрацрвеним осветљењем. На IR снимцима се види да се испод тамног премаза на горњој бордури централног дела триптиха налазе сликане представе Месеца и Сунца. Са тог дела иконе је узет узорак подлоге, бојеног и заштитног слоја ради физичко-хемијских испитивања.*

Врсте радова :

На овом триптиху је било потребно да се обави више поступака, а овом приликом ће бити описано чишћење.

Заштитни слој је уклањан растварачима–мешавинама лигроина и алкохола у размери 50:50, 50:30 и 50:30 + 5 ml изопропил алкохола уз неутрализацију лигроином. После одстрањивања на лак наносено лавандино уље, па преко њега стављан мелинекс да не би испаравало и онда је, после извесног времена, одстрањиван већ споменути растварачима.

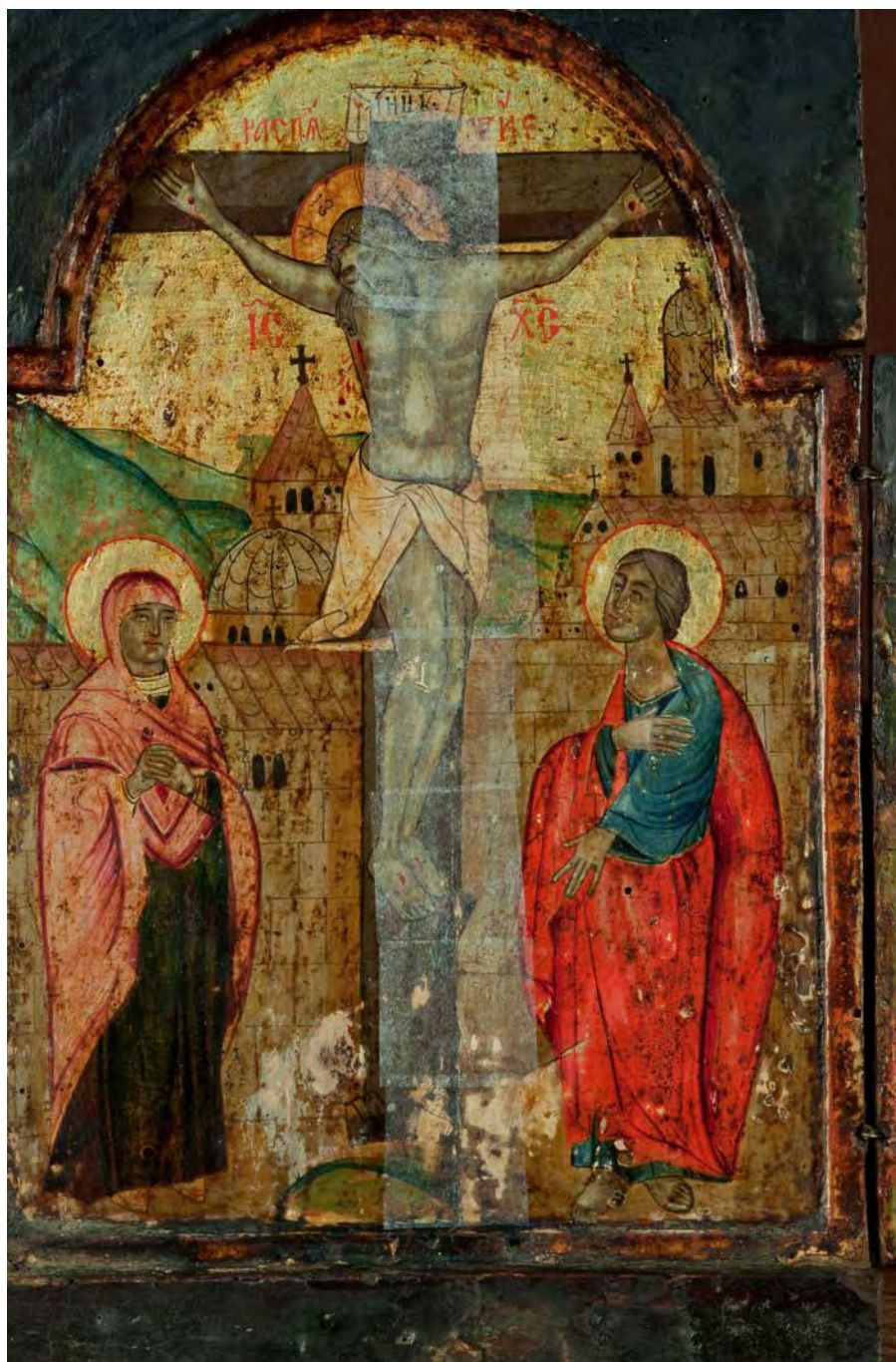
* На основу израђених узорака попречног пресека узетих са горњег дела и са десног крила иконе донети су следећи закључци. Таман површински слој се састоји од лака помешаног са тамним бојама тј. мало црне, окера и црвене. Испод овог слоја се налази још један слој чистог лака, а на узорку 2 постоје чак укупно три слоја лака. Основни бојени слој је зелена боја која највише личи на бакарни резинат пошто је и овај слој мање више аморфне структуре.

После тога је вршено омекшавање преосталог лака (углавном у удубљењима) тако што је икона премазивана маковим уљем и прекривана мелинексом да не би ветрело, а лак је после извесног времена одстрањиван скапелом. После није наносен лигроин ни терпентин да не би дошло до поновног стврдњавања лака.

Чишћење премаза на горњој бордури централног дела триптиха испод којег су сликане представе Месеца и Сунца, као и на доњој, ужој, на којој се испод тамног премаза налазе само два хоризонтална поља црвене и зелене боје, је обављано дезоксихолном киселином са триетаноламином уз неутрализацију вештачком пљувачком, дестилисаном водом и лигроином. Томе се приступило после урађених хемијских анализа на основу којих се сазнало да је пре наношења боје преко представа Месеца и Сунца нанет лак. На тим површинама је повремено вршено и чишћење раније споменутим растварачима. После извесног времена су са премазом почели да се скидају и делови сликаног слоја, па је прекинут описани поступак и приступило се чишћењу другим средствима. Прво је вршено омекшавање маковим уљем, на раније споменут начин, а затим чишћење натријум хидроксидом раствореним у води. Пошто је натријум хидроксид сувише инвазиван, прешло се на чишћење неутралним сапуном раствореним у води. Неутрализација је све време обављана лигроином или вајт спиритом. На неколико места на различитим деловима триптиха је поново вршено омекшавање лака лавандиним уљем уз касније уклањање вајтспиритом, сапуницом или растварачем у размери 50:30 + 5 ml изопропил алкохола уз неутрализацију вајтспиритом.



Снимак пре почетка радова



Снимак пре почетка чишћења, детаљ



Снимак пре почетка чишћења, детаљ



Снимак пре почетка чишћења, детаљ



Снимак под UV светлом пре почетка чишћења



Снимак под UV светлом пре почетка чишћења, детаљ



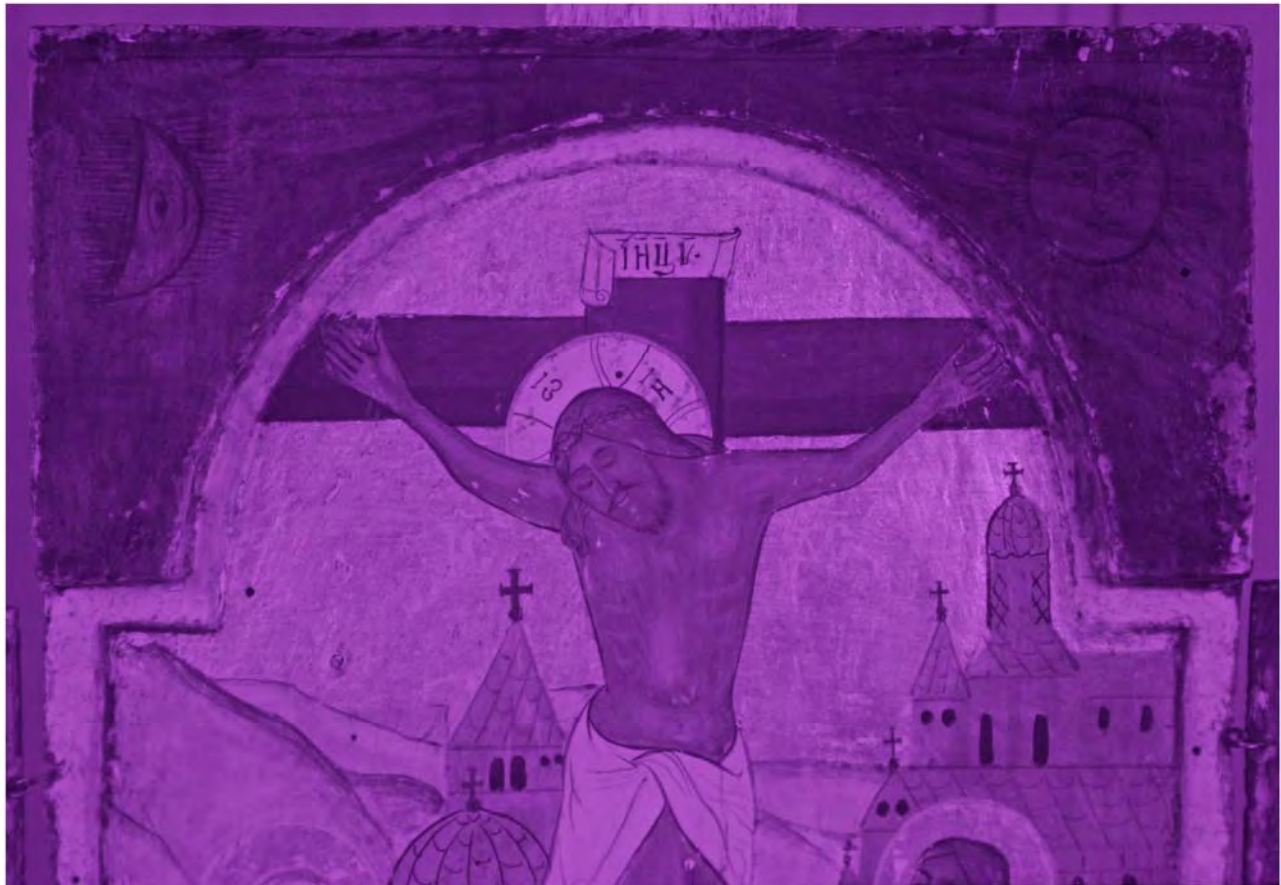
Снимак под UV светлом пре почетка чишћења, детаљ



Снимак под UV светлом пре почетка чишћења, детаљ



Снимак под IR зрацима пре почетка чишћења



Снимак под IR зрацима пре почетка чишћења, детаљ



Снимак под IR зрацима пре почетка чишћења, детаљ



Снимак под IR зрацима пре почетка чишћења, детаљи



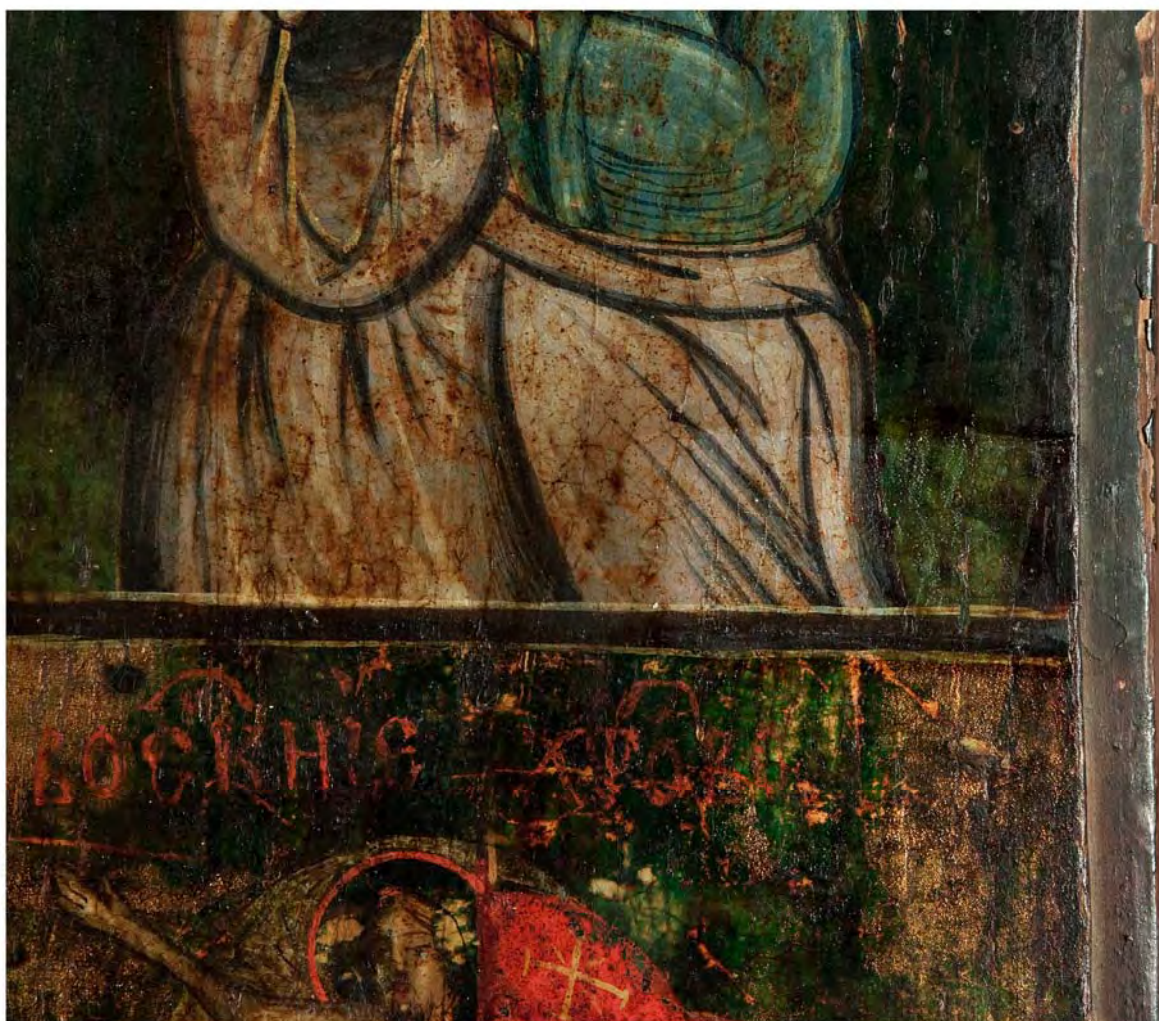
Снимак под IR зрацима пре почетка чишћења, детаљ



Снимак под IR зрацима пре почетка чишћења, детаљ



Снимак под IR зрацима пре почетка чишћења, детаљ



Проба чишћења



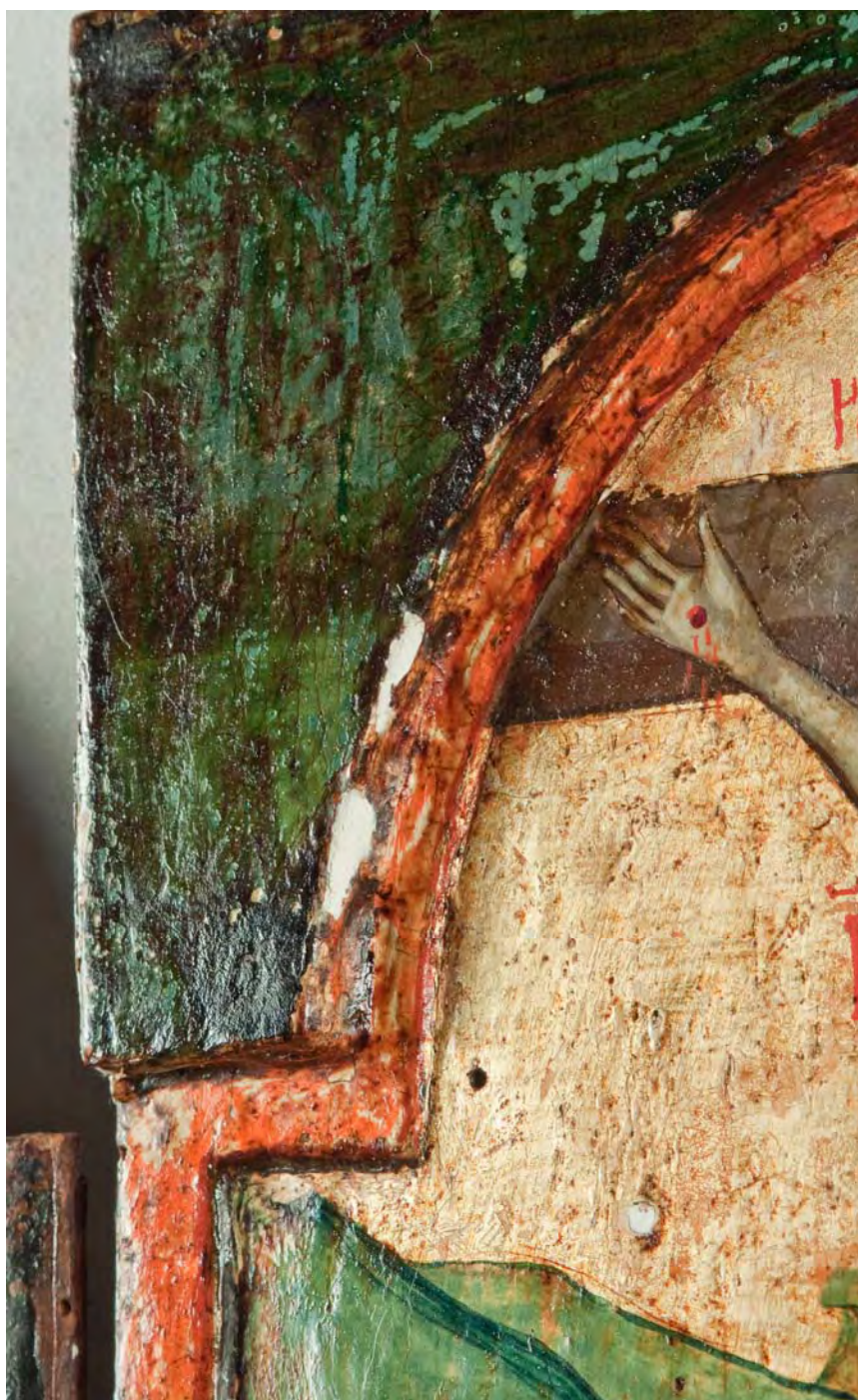
Проба чишћења



Снимак после постављања нове подлоге



Снимак после постављања нове подлоге, детаљ



Снимак после постављања нове подлоге, детаљ



Снимак после постављања ретуша



Снимак под UV светлом после постављања ретуша

ЗАКЉУЧАК

Сада, кад смо сагледали све најважније аспекте чишћења заштитних слојева, можемо закључити да се тај поступак безбедно обавља ако као референцу имамо разлику у растворљивости између онога што треба да сачувамо и онога што би требало да се одстрани.¹¹⁵ Због тога је неопходно да се рестауратор упозна са грађом дела, односно, његовим саставним материјалима и евентуалном разликом у њиховој старости, било да су исте или различите природе. Гледано са методолошког становишта, важно је да ова, деликатна и ризична операција, буде поступна. Ова практична начела се примењују у свим случајевима, али сам захват има индивидуални карактер одређен материјалима, техником, естетиком и историјом¹¹⁶ сваког појединачног уметничког дела.

Проблематика чишћења уметничких дела је последњих деценија доведена до потпуног разумевања кроз интензивну сарадњу конзерватора, научника и историчара уметности. У том заједничком раду су дошли до решења која су у равнотежи између захтева да се одстрани све оно што компромитује структурни и естетски интегритет дела и становишта да је *"површина уметничког дела његов сопствени историјски архив"*¹¹⁷. После прилично дуге историје бављења овим проблемом и много почињених непоправљивих грешака, савремена рестаурација је у највећој мери успела да задовољи императив који је пред њу поставио њен први теоретичар Чезаре Бранди:

"Рестаурација мора да тежи успостављању потенцијалног јединства уметничког дела док год је то могуће без да начини уметнички и историјски фалсификат, и без да поништи сваки траг путовања уметничког дела кроз време."¹¹⁸

¹¹⁵ Manfredi Faldi, Claudio Paolini, *Artis*, Giunti Multimedia, наведено према: [http://: www.artenet.it](http://www.artenet.it)

¹¹⁶ Елементима који по Брандију чине јединство уметничког дела. Cesare Brandi, *Teoria dell restauro*, pp. 13-20.

¹¹⁷ Manfred Koller, *Surface cleaning and conservation*

¹¹⁸ "il restauro deve mirare al restabilimento della unità potenziale dell'opera d'arte, purchè ciò sia possibile senza commettere un falso artistico un falso storico, e senza cancellare ogni traccia del passaggio dell'opera d'arte nel tempo." Cesare Brandi, *Teoria dell restauro*, p.8

Дакле, чишћење је, као што је у овом раду више пута наглашено, најризичнији поступак како за слику, тако и за рестауратора.

У овом раду сам пре свега желео да представим неколико примера чишћења слика на платненим и дрвеним носиоцима и да укажем на проблеме са којима сам се приликом тих поступака суочавао.

ЛИТЕРАТУРА

Kuehn Hermann, *Conservation and Restoration of works of art and antiquities,*

Vol. I, Butterworths, 1986

Francis Kelly, *Art Restoration,* David & Charles (publishers) Limited, 1971

Немања Бркић, *Технологија сликарства, вајарства и иконографија,* Универзитет уметности у Београду, 1984.

Данијел В. Томпсон, *Материјали и технике средњовековног сликарства,* КОВ, 2001.

Тајна живописања, Плато, 1995.

Јован Пантић, *Конзервација и рестаурација слика на платну,* Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2008, едиција: уџбеници, р. 68.

Cf. **Helmut Ruhemann, *The Cleaning of Paintings, Problems and Potentialities,*** pp. 102-103

J.P. Teas, *Graphic Analysis of Resin Solubilities,* Journal of Paint Technology 40(516), 1968.

Acciani Caterina, *I supporti artistici in tela: studio delle caratteristiche chimicostrutturali-meccaniche e metodi di riconoscimento delle fibre,* pass.

John M.A. Tompson, David R. Prince, *Manual of Curatorship,* р. 263, Museum Association, s.a.

Јован Пантић *Конзервација икона,* Висока школа - Академија СПЦ за уметности и конзервацију, Београд, Артпринт, Нови Сад, 2012, едиција: уџбеници

Alan Phenix, *Building models: Comparative swelling powers of organic solvents on oil paint and the cleaning of paintings,* Conservation Journal No 40, 2002.

Paolo Cremonesi, *Riflessioni sulla pulitura delle superfici polichrome,* наведено према: <http://unicum.cat/it/>

M.C. Bradley, *The treatment of pictures,* Cambridge 1950.

Manfredi Faldi, Claudio Paolini, *Artis,* Giunti Multimedia, наведено према: <http://www.artenet.it>

Cesare Brandi, *Teoria dell restauro,* IL FONDAMENTO TEORICO DEL RESTAURO Bollettino dell Istituto Centrale del Restauro I, Roma, 1950. pp. 13-20.

Manfred Koller, *Surface cleaning and conservation,* Conservation, The Getty Conservation Institute Newsletter, 1991, Volume 15, Number 3 2000