

Teoretická práce

Snímání olejových přemalů na temperové polychromii dřevěných plastik v restaurátorské praxi

Akademie výtvarných umění v Praze

Daniel Novotný

VI. ročník

RESTS

2025

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu zdrojů.

V Praze dne 14. května 2025

Podpis:

1	ÚVOD.....	5
2	TEORETICKÁ ČÁST – TEMPEROVÁ POLYCHROMIE.....	6
2.1	MATERIÁLY.....	7
2.1.1	<i>Oleje.....</i>	7
2.1.1.1	Lněný olej.....	7
2.1.2	<i>Křídý.....</i>	8
2.1.2.1	Boloňská křída.....	8
2.1.2.2	Šampaňská křída.....	8
2.1.2.3	Plavená křída.....	8
2.1.2.4	Horská křída.....	8
2.1.3	<i>Klíh.....</i>	8
2.1.4	<i>Vaječný bílek.....</i>	9
2.1.5	<i>Vaječný žloutek.....</i>	10
2.1.6	<i>Kasein.....</i>	10
2.2	TECHNOLOGIE POLYCHROMIE.....	11
2.2.1	<i>Příprava dřeva.....</i>	11
2.2.2	<i>Podklad.....</i>	11
2.2.3	<i>Typy polychromie.....</i>	12
2.2.3.1	Tempera.....	14
3	TEORETICKÁ ČÁST – METODY ČIŠTĚNÍ.....	17
3.1	ÚVOD.....	18
3.2	CHEMICKÉ A FYZIKÁLNÍ SNÍMÁNÍ.....	18
3.2.1	<i>Parametry rozpustnosti.....</i>	18
3.2.2	<i>Hansenovy parametry rozpustnosti.....</i>	19
3.2.3	<i>Teasův trojúhelník.....</i>	19
3.2.4	<i>Rozpustnost olejových vrstev s pigmenty.....</i>	19
3.3	LASEROVÉ SNÍMÁNÍ.....	20
3.4	MECHANICKÉ SNÍMÁNÍ.....	21
4	PRAKTICKÁ ČÁST – EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM SNÍMÁNÍ OLEJOVÝCH PŘEMALEB NA TEMPEROVÉ POLYCHROMII.....	22
4.1	ÚVOD.....	23
4.2	PŘÍPRAVA DŘEVA.....	23
4.3	KŘÍDOVÝ PODKLAD.....	23
4.4	POLYCHROMIE.....	23

4.5	SNÍMÁNÍ VRSTEV	24
4.5.1	<i>Mechanické snímání</i>	24
4.5.2	<i>Chemické a fyzikální snímání</i>	24
5	PŘÍPADOVÁ STUDIE – SNÍMÁNÍ OLEJOVÝCH PŘEMALEB NA POLYCHROMOVANÉ DŘEVĚNÉ PLASTICE ALEGORIE CÍRKVE	25
5.1	ÚVOD.....	26
5.2	IDENTIFIKACE A ZKOUMÁNÍ VRSTEV	26
5.3	ZKOUŠKY SNÍMÁNÍ.....	26
5.3.1	<i>Výhodnocení zkoušek</i>	28
5.4	PROCES SNÍMÁNÍ.....	29
5.5	VYHODNOCENÍ	29
6	ZÁVĚR	29
7	FOTODOKUMENTACE TEORETICKÁ ČÁST	30
8	FOTODOKUMENTACE PRAKTICKÉ ČÁSTI – EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM SNÍMÁNÍ OLEJOVÝCH PŘEMALEB NA TEMPEROVÉ POLYCHROMII	40
9	FOTODOKUMENTACE PŘÍPADOVÉ STUDIE – SNÍMÁNÍ OLEJOVÝCH PŘEMALEB NA POLYCHROMOVANÉ DŘEVĚNÉ PLASTICE ALEGORIE CÍRKVE	46
10	ZDROJE	58
10.1	OBRÁZKY.....	58
10.2	SEZNAM LITERATURY.....	58

1 Úvod

Práce se zabývá tématem snímání olejových přemalů na temperové polychromii dřevěných plastik v restaurátorské praxi. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Nejprve se zabývá technologií temperové polychromie, materiály, které se užívají, a poté se konkrétně zaměřuje na žloutkovou temperu. V praktické části jsou zkoumány metody snímání na vytvořených vzorcích s temperovou polychromií a olejovou přemalbou. Současně je porovnáván i s případem restaurování polychromované sochy s olejovou přemalbou.

Cílem je poskytnout přehled technologie temperové polychromie a zmapovat jak různé metody snímání olejových přemalů reagují s temperovou vrstvou. Výstupem je vizuální, mikroskopická a stratigrafická dokumentace místa snímání.

2 Teoretická část – Temperová polychromie

2.1 Materiály

2.1.1 Oleje

Koncept vysychání olejů tvrdnoucích do pevných, průhledných nátěrů je známý již po staletí, více než tisíc let. Původně se tyto vysychavé oleje používaly jako laky nebo ochranné nátěry. Později se přidáním anorganických pigmentů nebo plniv vytvořily neprůhledné vrstvy barev. Rané případy olejomalby byly objeveny v různých oblastech, například v Japonsku v desátém století a v Norsku ve dvanáctém století na oltářích. Techniky olejomalby se však v Evropě rozšířily až v patnáctém století.

Nesprávné čištění olejových vrstev může mít různé negativní důsledky a ovlivnit jejich optické i mechanické vlastnosti. To je obzvláště důležité při odstraňování rozpustných materiálů, protože může vést ke ztuhnutí filmu a matnému vzhledu. Nadměrné bobtnání v důsledku působení rozpouštědla může narušit vazby mezi olejem a pigmentem, čímž vzniknou dutiny.

Čistící prostředky, které ovlivňují pigmenty nebo vazby olej-pigment, zejména polární rozpouštědla nebo vodné směsi, mohou mít podobné účinky, jako je částečné rozpuštění pigmentu. Netěkavá rozpouštědla nebo mýdla na bázi pryskyřic v čistících prostředcích mohou zanechávat zbytky, ztmavovat olejový film a poskytovat sytý vzhled namísto matného.¹

Zpracování a úprava olejů významně ovlivňují jejich vlastnosti a kvalitu olejových barev. Historické změny ve zpracování olejů, které byly způsobeny průmyslovými zájmy, někdy zhoršily vlastnosti důležité pro umělce. Rozdíly v metodách zpracování olejů ovlivňují jejich chemické složení, které následně mění různé aspekty výsledného olejového filmu, od doby schnutí až po trvanlivost. Jak olejové filmy stárnou, procházejí složitými změnami, přičemž oxidace hraje dvojí roli jak při schnutí, tak při degradaci. Tyto změny vlastností oleje mohou pomoci při jeho analýze a identifikaci.²

2.1.1.1 Lněný olej

Složení lněného oleje se mění v závislosti na původu lnu, klimatu, složení půdy a stupni zralosti rostliny. Pro malířství jsou nejvhodnější oleje z chladnějších oblastí, přičemž nejceněnější je baltický olej s nažloutlým až zelenohnědým odstínem. Naopak oleje z Indie a Jižní Ameriky mají méně příznivé vlastnosti a jsou světle žluté.

Lněný olej obsahuje 10–15 % pevných glyceridů (stearová a palmitová kyselina), zatímco zbytek tvoří tekuté glyceridy (olejová, linolová a linolenová kyselina). Po vylišení je zakalený rostlinnými nečistotami, které zpomalují schnutí a podporují žloutnutí. Proto se olej čistí různými metodami.³

Polymerovaný lněný olej

Zahřátím na 250 °C se lněný olej odbarví, aniž by se chemicky změnil. Při delším zahřívání bez přístupu vzduchu houstne a polymerační procesy mění jeho molekulární strukturu. Vznikají stabilní makromolekuly, které nežloutnou a lépe odolávají vlhkosti.

¹Dorge, Valerie, and F. Carey Howlett, eds. 1998. Painted Wood: History and Conservation. Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute. s. 17

²Dorge, Valerie, and F. Carey Howlett, eds. 1998. Painted Wood: History and Conservation. Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute. s. 31

³SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). s. 106

Polymerovaný olej tuhne pomaleji než přirozený lněný olej, ale je pružnější, stálý a opticky neměnný. Předčí v těchto vlastnostech i fermež. Z malířského hlediska je polymerovaný olej ceněn pro svou optickou stálost, což ho činí ideálním pro olejoprskyřičné lazury, laky a temperové emulze. Při tuhnutí ve větší vrstvě si však zachovává sklon k vrásnění.

Lněná fermež

Už od starověku se vyráběl zahříváním lněného oleje s olovem a manganem. Zlepší se jeho vlastnosti pro laky i barvy a urychlí se schnutí.

Dnes se olej zahřívá jen na 100–150 °C a místo nerozpustných oxidů se používají lépe rozpustné rezináty a linoleáty kobaltu, manganu a olova. Moderní fermeže jsou tak světlejší a řidší. Standardní fermež s 0,5 % olova a 0,05 % kobaltu schne v tenké vrstvě za 8–12 hodin.⁴

2.1.2 Křídý

2.1.2.1 Boloňská křída

Druh mrtvě páleného sádrovce z Itálie ve formě porézních kusů s příměsí zrněk písku. Má jemnou texturu a je používána jako změkčující přísada do tvrdších kříd. Používala se také k přípravě leštěné běli.⁵

2.1.2.2 Šampaňská křída

Jedná se o uhličitán vápenatý organického původu z konkrétního ložiska. Mezi další ložiska patří například v Maďarsku křída burgenlandská. Po zvětšení jsou znatelné schránky mikroorganismů. Šampaňská se považuje za nejušlechtlejší. Z ní připravené podklady jsou elastické a snadno brousitelné.⁶

2.1.2.3 Plavená křída

Je ze všech druhů nejznámější, po rozmělnění křídových hornin se získává plavením.⁷ Je užívána jako podklad pro polychromii. Tvoří pevný a méně savý podklad.⁸ Vyskytuje se v několika kvalitách, buďto neznačená nebo jemně plavená 63A, 63B, 63C, 45, 32 a mikrothermní.⁹

2.1.2.4 Horská křída

Taktéž známá jako kamenná křída je jemně mletý vápenec. Má šedožlutou až šedorůžovou barevnost. Od středověku byla používána jako základní vrtva.¹⁰

2.1.3 Klíh

Lepidla živočišného původu se dlouhou dobu používala jako pojiva v různých uměleckých dílech, například v malbách v Číně, Indii, Egyptě, středověkých iluminacích a evropských malbách na látkách. Výzkum z roku 1973 naznačuje, že kombinace klišu a oleje mohla být používána v deskových malbách, zejména pozdě

⁴ SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). s. 110

⁵ LOSOS L.; Pozlacování a polychromie; Grada, 2005 s. 33

⁶ SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). s. 33

⁷ Taktéž

⁸ BÖHM F., ROSA J., KOTRBA H.; Pozlacování I: technologie pozlacování pro 1. ročník : učební text pro SOU - obor pozlačovač. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984 s. 46

⁹ LOSOS L.; Pozlacování a polychromie; 2005 s. 33

¹⁰ LOSOS L.; Pozlacování a polychromie; Grada, 2005 s. 33

středověkými vlámskými malíři. Kromě toho se kliču používalo v gessu a podkladových vrstvách evropských a amerických malovaných děl.¹¹

Jedná se o rozpustný materiál, který se vyrábí zahříváním a rozpouštěním kolagenu ze zvířecích kůží, chrupavek a kostí. Při zahřívání na 80 – 90 °C z kolagenu vzniká želatina, avšak s nečistotami, tedy klich. Podle různých postupů čištění jsou i jiné kvality kliču.¹² Klichy najdeme rozličných druhů a kvalit. Jen kožní klich lze najít ve formě želatiny nebo králičího kliču. Specialitou je rybí klich, který se vyrábí z jeseteřích měchýřů, které jsou téměř stoprocentní kolagen.

Želatina je nejčistší a nejjemnější forma kliču, je také lepivější.¹³ Za vůbec nejčistší je považována želatina na bakteriologii. Je ceněná její pružnost.¹⁴

Králičí klich bývá často považován za nejkvalitnější a to i jeho nízké degradovanosti při výrobě.¹⁵ Hojně je využíván na výrobu křídových podkladů.

Kostní klich má velkou lepivost, avšak je méně pružnější. Je kyselý a bývá užíván k lepení dřeva.

Klich při kontaktu s vodou bobtná, ale rozpouští se až zahřátím. Aby se s klichem lépe pracovalo, lze roztok nechat chvíli odstát, aby se částečně rozložil. Jak poznamenal jeden z raně středověkých traktátů, "po několika dnech zůstane v tekutém stavu, aniž by vyžadoval zahřívání. Může mít nepříjemný zápach, ale bude velmi účinný." Tento rozklad zahrnuje především rozklad bílkovinných vláken na menší fragmenty, které již při pokojové teplotě netuhnou.¹⁶ Dále jej při zahřátí lze rozpouštět ledovou kyselinou octovou, ethan-1,2-diol nebo dimethylsulfoxid. Je možné rozpouštět při pokojové teplotě, některými neobvyklými látkami jako 2,2,2-trifluorethanol či formamidem. Viz. (Miller 1998¹⁷). Časem se stává méně pružným a rozpustným. Je poměrně stálý. Při kontaktu s kamencem nebo formalinem se stává nerozpustným.¹⁸ Avšak formalin se nesnáší s hygroskopickými látkami jako med, glycerin atd.¹⁹ Povrch vrstvy pojené klichem je obvykle porézní a matný.

2.1.4 Vaječný bílek

Vaječný bílek obsahuje 85 až 88 % vody, 12 až 14 % směsi různých bílkovin, mezi nimiž výrazně převažuje vaječný albumin. Když se rozetře, vytvoří průhledný a lesklý povlak, ale v silnější vrstvě může praskat. Čerstvý bílek se mění v tekutý stav při ušlehaní do sněhu a následném odstání. Po zahřátí na 65 °C se sráží. S vápnem vytváří nerozpustné soli a s taninem po uschnutí ve vodě se již nerozpouští. Stářím získává oranžově hnědou barvu. Suchý bílek se ve vlažné vodě nejprve zvětšuje a poté rozpouští. Historicky se vaječný bílek používal jako pojivo v knižní malbě a v technice polimentového zlacení. Někteří malíři v 19. století používali bílek smíchaný s medem nebo cukrem k dočasným nátěrům olejových maleb, které později nahradili pryskyřičnými laky.²⁰

¹¹Dorge, Valerie, and F. Carey Howlett, eds. 1998. Painted Wood: History and Conservation. Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute. s. 36

¹²C.V. Horie (Materials for Conservation : Organic consolidants, adhesives and coatings), s. 229

¹³HÉGR, Miloslav. Malba: materiály a techniky. Praha: Orbis, 1955. s. 33

¹⁴SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). Praha: SNTL, 1976. s. 62

¹⁵C.V. Horie (Materials for Conservation : Organic consolidants, adhesives and coatings), s. 230

¹⁶Dorge, Valerie, and F. Carey Howlett, eds. 1998. Painted Wood: History and Conservation. Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute. s. 38

¹⁷Miller, R. G., Bowles, C. Q., Chappelow, C. C., & Eick, J. D. (1998). Application of solubility parameter theory to dentin-bonding systems and adhesive strength correlations. Journal of Bio-medical Materials Research, 41(2), 237–243

¹⁸SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). Praha: SNTL, 1976. s. 62

¹⁹HÉGR, Miloslav. Malba: materiály a techniky. Praha: Orbis, 1955. s. 34

²⁰SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). Praha: SNTL, 1976. s. 69

2.1.5 Vaječný žloutek

Primární historické použití vaječného žloutku jako malířského média se objevuje v italských středověkých a raně renesančních uměleckých dílech. Tuto techniku popsal Cennino Cennini. Ačkoli "tempera" je obecný termín pro malířská média na vodní bázi, často se jím označuje barva spojená vaječným žloutkem, známá jako "vaječná tempera".

Vaječný žloutek obsahuje pevné látky složené především z bílkovin, lipidů. Některé bílkoviny obsahují chemicky vázaný fosfor a malé množství chemicky vázaných sacharidů. Pro použití vaječného žloutku jako pojiva se žloutek ředí vodou a mísí s pigmenty. Když vaječný žloutkový film schne, zpočátku se z něj odpařuje voda, což způsobuje nevratnou denaturaci bílkovin. Olejová složka žloutku prochází podobnými reakcemi jako vysychavé oleje. Částečné vysychání lipidových složek dodává vaječnému žloutku pružnost, čímž se liší od striktně bílkovinných pojiv, jako jsou gumy, vaječný bílek a klíh, které během vysychání vykazují typické prnutí.

Jako pojivo vykazuje pozoruhodnou trvanlivost, což z něj činí jedno z nejstabilnějších přírodních pojiv. Olejová složka vaječného žloutku však podléhá procesům autooxidace a polymerace podobně jako u vysychajících olejů. To má za následek vznik nízkomolekulárních polymerů a rozložených produktů, které mohou být potenciálně rozpuštěny různými rozpouštědly. Pigmenty s kyselými vlastnostmi mohou vést k částečné hydrolýze bílkovin v pojivu za vzniku anorganických solí s uvolněnými aminokyselinami nebo fragmenty bílkovin.²¹

2.1.6 Kasein

Je bílkovina obsažená v mléce, získává se sražením odtučněného mléka ve formě tvarohu. I když je nerozpustný v rozmezí 3.5 < pH < 5, je možné ho rozpustit alkalickými sloučeninami. Při rozpouštění hydroxidem sodným nebo draselným lze následně rozpustit kasein zahřátím, avšak při použití amoniaku či sloučenin vápníku už jej nelze znovu rozpouštět. Povrchová úprava z kaseinu je velice křehká, ale přidáním cukrů ji lze učinit flexibilní.²²

Zvláště u kaseinu je třeba dbát na jeho stáří. Pokud je uskladněn déle jak jeden rok, není tak dobře rozpustný. Taktéž podléhá rychlému rozkladu a je záhodno roztok kaseinu připravovat těsně před použitím. Při použití kafru lze prodloužit na několik týdnů.²³

Využití má mnoho, nejznámější je jako lepidlo na dřevo i jiné materiály, avšak v koncentracích méně než 15% jelikož poté rosolovatí.²⁴ Dále byl historicky používán jako zpevňovač či konsolidant omítek. Byl užíván ve formě mléka jako finální úprava po olejování a leštění. „Poté byla stěna opakovaně pokropena mlékem a opatrně otřena. Po uschnutí by se tato stěna, nebo spíše omítka neměla alespoň století rozpadat...“²⁵

²¹Dorge, Valerie, and F. Carey Howlett, eds. 1998. Painted Wood: History and Conservation. Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute. s. 40-42

²² C.V. Horie (Materials for Conservation : Organic consolidants, adhesives and coatings), s. 235

²³ SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). Praha: SNTL, 1976. s. 66

²⁴ C.V. Horie (Materials for Conservation : Organic consolidants, adhesives and coatings), s. 235

²⁵ Mora, P., Mora, L., & Philippot, P. (1984). Conservation of wall paintings. Butterworths. s. 102 - překlad („Then sprinkle milk repeatedly on it and rub it carefully. In this way the wall becomes dry. Such a wall or rather the plaster on the wall would not perish for a hundred years..“)

2.2 Technologie polychromie

2.2.1 Příprava dřeva

Aby byla polychromie trvanlivá, je nezbytné, aby dřevo bylo dokonale suché a zbavené vlhkosti. Řezby provedené na nedostatečně vyschlém nebo syrovém dřevě se stávají křehkými a později se začínají rozpadat, což může poškodit křídový podklad a odprýskat polychromii. Dřevo určené k polychromii by nemělo obsahovat suky nebo smolná místa, která jsou obvykle nalezena kolem suků a v jejich blízkosti. Pokud takové nedokonalosti existují, je třeba je pečlivě vyřezat nebo vydlabat. Poté se místo upravuje žhavým železem, napouští se horkým kliehem, vyplní se zdravým dřevem a nerovnosti se vyrovnají kvalitním tmelem.

Starší mistrové věnovali velkou pozornost této přípravě dřeva a prováděli ji s mimořádnou pečlivostí. Zejména používaný tmel byl vysoce kvalitní, nesrážel se, nezmenšoval svůj objem a byl extrémně pevný. Podobné vlastnosti může mít tmel, který je složen z následujících složek: 1 část nabobtnalého kostního kliehu, 1 část jemných dřevěných pilin a 1 část mleté křídý.

Jako pojivo byli obvykle používána horká kliehová voda nebo kliehová tempera s přídavkem pryskyřice nebo oleje.²⁶

2.2.2 Podklad

Tvorba polychromie na dřevěných sochách vyžaduje podklad, který je podobný křídovému podkladu používanému na deskových obrazech nebo pro polimentové zlacení.

Dřevěný materiál se zprvu opatří nátěrem kliehové vody. Klieh je po nabobtnání důležité zahřát, avšak pouze do teploty 50 °C, následně klieh ztrácí lepivost. Jde o zajištění lepší přilnavosti k vrstvě křídý. Klieh je možné procedit přes síto, aby se zabránilo vniku nečistot.²⁷ Napuštěním dřeva kliehem povrch zplstnatí a vytvrdne, čímž se vytvoří lepší adheze ke kliehokřídovému podkladu. Nátěr by měl být rovnoměrný, jelikož v opačném případě dochází k nerovnoměrnému zasychání křídových vrstev a k jejich následnému praskání. Povrch má být matně lesklý.

Po úplném vyschnutí kliehu je možné pokračovat v nanášení křídových vrstev. Je nanášena vrstva z šampaňské a boloňské, nebo plavené křídý s želatinovou vodou. Kotrba mluví o dvou různých vrstvách, které se užívají od 19. století. První tvrdší vrstvu, která lépe přilne ke dřevu, volí horskou nebo kamennou křídou (více klíženou) a následně vrstvu šampaňskou nebo boloňskou. Plavená křída se většinou užívala na vrchní vrstvu v případě následného polychromování. Ovšem historicky se užívala na spodní vrstvu křída plavená, horská, kamenná (původ pojmu „kamenný grunt“) nebo šampaňská a na poslední vrstvu křída boloňská.²⁸ Také například Losos zmiňuje, že u druhé vrstvy křídý lze mírně zvýšit poměr kliehu.²⁹ Křída se nanáší štětcem, postupně v kolmém směru v několika vrstvách. Nanášíme nepřerušovanými taky, popřípadě suchým štětcem tupujeme. Křída se nanáší za tepla. Různé druhy přípravy křídových podkladů lze najít v receptáři. Boloňskou křídou s kliehovou vodou je nutno nejdříve protlačit přes síto před nanášením štětcem. Taktéž je důležité, aby se při míchání nevnašeli do směsi bublinky. Důsledkem je menší trvanlivost a stabilita podkladu. Hmota při nanášení by měla být jednolitá, akorát viskózní (neměla by téct po modelaci). Výhodou boloňské a šampaňské křídý je pružnost a poddajnost oproti hutnější a tvrdší plavené či mleté křídý. K podkladu lze také použít

²⁶PETR F.; Umělecké dřevořezby a jejich restaurování; 1953, SNKLHU; s. 19

²⁷LOSOS L., LUX V.; Pozlacování II: učební obor pozlacovač, Institut ministerstva kultury ČSR, 1987, str. 9

²⁸BÖHM F., ROSA J., KOTRBA H.; Pozlacování I: technologie pozlacování pro 1. ročník : učební text pro SOU - obor pozlačovač. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984 s. 60

²⁹BÖHM F., ROSA J., KOTRBA H.; Pozlacování I: technologie pozlacování pro 1. ročník : učební text pro SOU - obor pozlačovač. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984 s. 60

nepálený sádrovec či vysrážený síran vápenatý.³⁰ Často se tak křída nanáší ve 3-4 vrstvách, u starších receptářů lze nalézt i 5-6 vrstev.

Při následném broušení, kdy má povrch být lehce zrnitý, by nemělo docházet k leštění křídly, pak se jedná o překlíženou křídovou vrstvu.³¹ Lze brousit za mokra i za sucha, dříve k tomu bylo využíváno pemzy a přesličky bahenní

Z restaurátorského hlediska, je při uvolněných křídových vrstvách k naměkčení využíván ethanol, který se nechává působit v závislosti na mocnosti vrstvy. Následně je možné podklad upevnit za pomoci želatinové vody. V některých případech je možné upevňovat vrstvy nízko procentním roztokem lepidla Lascoux Akrykleber 498 20X.

Lešování

Následně je nutné upravit savost křídové vrstvy. Lešovat lze kličovým roztokem, či velice zředěným šelakem. Důvodem lešování je také odstranění nebo separace mastnot z křídového podkladu.³² Pro polychromii se používají nerozpustné emulzní nebo disperzní tempery, což umožňuje nanášet barvy v několika vrstvách na sebe, aniž by hrozilo, že se spodní vrstvy rozpustí.

Polychromie dramaticky mění celkový vzhled sochy. Plastická forma reaguje na každý tenký nátěr podkladového nátěru a vícebarevné vrstvy dodávají soše zvláštní výraz. V období velkých uměleckých stylů byla polychromie běžnou součástí tvorby dřevěných i kamenných plastik. V pozdním baroku byly dřevěné plastiky často pokryty silnými vrstvami křídového podkladu, což změkčovalo ostré rysy řezby, ale zachovalo její živost. Během procesu polychromování byly někdy používány barvy, které byly po vyschnutí leštěny achátem, podobně při polimentovém zlacení. Toto pojivo bylo připravováno smícháním kličové vody, vosku, mýdla a tuku (sádla), které byly společně rozvařeny. Pigmenty byly poté smíchány do této emulze a barvy byly nanášeny v několika tenkých vrstvách a nakonec byly leštěny achátem. Tím získaly sochy vzhled slonové kosti. Stejným způsobem byly připravovány i jiné barvy, které po vyleštění achátem dávaly sochám vzhled leštěného mramoru.³³

2.2.3 Typy polychromie

Součástí procesu zlacení a polychromie je důležité dodržet určitý postup. Nejprve se provádí zlacení a stříbření, a teprve poté se přistupuje k aplikaci barevných vrstev. Tento postup je důležitý, aby zlaté plátky nepřekrývali vrstvu barev, což by mohlo způsobit neostře okraje zlacení.

Starší mistři, zejména gotičtí a pozdější umělci, používali převážně barvy kličové a temperové, které byly rozpustné ve vodě. Tyto barvy na křídovém podkladě měly nelesklý vzhled a byly odolné vůči nepříznivým okolním vlivům. Hlavně barvy kličové byly preferovány jako pojivo.

Později začaly být jako pojivo používány tempery vaječné nebo kličové. Tento postup přetrval až do konce 19. století, kdy umělecké řemeslo štafířů začalo upadat. Až v pozdějších obdobích, začali štafíři experimentovat s použitím mastnějších barev a dokonce i čistě olejových barev pro polychromii. Dále byly používány tempery, které obsahují vosk. Jejich výhodou je, že jsou téměř bez lesku.

Gotičtí mistři polychromie měli omezenou barevnou škálu, kdy modrou barvou byl kobaltový smalt, červený odstín pocházel z minia a přírodní rumělky, žluté barvy byly z okru a zemité umbry, hnědý odstín byl

³⁰BÖHM F., ROSA J., KOTRBA H.; Pozlacení I: technologie pozlacení pro 1. ročník : učební text pro SOU - obor pozlacoř. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984 s. 60

³¹SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). s. 184-187

³²BÖHM F., ROSA J., KOTRBA H.; Pozlacení I: technologie pozlacení pro 1. ročník : učební text pro SOU - obor pozlacoř. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984 s. 60

³³SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). s. 212-214

vytvářen zemitou umbrou, a zelenou barvu používali střídme zelenými zeměmi a horskými zeleněmi. Později přibyl přírodní ultramarín pro teplejší modré tóny, a bílé barvy dosahovali díky olovnaté bělobě.

Taktéž je možné předmět polychromovat temperami s nízkým obsahem oleje, kvašovými nebo akvarelovými barvami. Tyto barvy na svém podkladu z křídly vytvářejí tóny zcela bez lesku. Po zaschnutí lze aplikovat voskový povlak, který po leštění kartáčem nebo flanelem dodává barevným tónům jemnost, a hedvábný lesk.³⁴

Příklady

Průzkum a následné restaurování Madony z Třeboně od Mistra Krumlovské madony ukázalo, že inkarnáty mají složité složení. Pleťové partie mají základní oranžově červený podklad z minia, který je pojednán olejem a prosvítá inkarnátem. Tento inkarnát vznikl směsí olovnaté běloby, okru, černě, azuritu a rumělky, což vytváří neopakovatelný, fialově našedlý tón pleti. Další vrstvu tvoří bílkový lak a staré nečistoty. Gotická polychromie byla kryta lazurami, které zdůrazňovaly modelaci. Pojivo pleťových tónů je olejové.

Zlaté vlasy opukových soch bývají často natřeny olejovým podkladem, někdy doplněným světle hnědou lazurou. Panna Marie obvykle nosí bílý plášť (olovnatá běloba v tempěře) se zlatým lemem, jehož rub je obvykle modrý, pojený azuritem. Azurit se na šedou nebo červenavou podmalbu aplikuje ve dvou vrstvách - hrubší spodní a jemnější vrchní.

Díky pečlivé dokumentaci a následnému restaurování Oplinterského retáblu z Královského uměleckohistorického muzea v Bruselu jsou zaznamenány jednotlivé techniky použité při jeho tvorbě. Tento Pašijový retábl z let 1535-1540. Křídová podkladová vrstva je zvláště tenká na inkarnátech, vlasech, terénu, dekorativních textilních vzorech a jemných architektonických detailech. Zlacené a stříbrné plochy mají několikavrstvý podklad, který byl velmi pečlivě vyhlazen. Další antverpské a bruselské retáblly byly zkoumány jako Oplinterský oltář. Inkarnáty jsou složeny ze tří vrstev, přičemž jejich barevnost odpovídá identitě a ikonografii postav. Ženy jsou zpodobněny s jasnější pletí, vojáci mají červenější tón, zatímco Kristovo tělo je zobrazeno s lehce namodralým odstínem. Spodní temperová vrstva je bohatší a hladší, s výraznějším stínováním tváří. Ve třetí vrstvě jsou malovány jemné lineární detaily, jako jsou oči s růžovými linkami na víčku a bílým bodem lesku v černé panence. Stopy krve jsou vyobrazeny ve dvou vrstvách, kde je spodní rumělková pod lakem (karmín, kraplak).

Polychromie se projevuje i v umění Tilmana Riemenschneidera, který zachovává přirozený vzhled dřeva, avšak jemně tónuje jeho povrch pomocí lazur a laků. Zvláště oči a někdy i rty jsou barevně zvýrazněny. Umělci saského Krušnohoří, zejména kamenosochař Ulrich Creuz, vycházejí z Riemenschneiderova okruhu. Z této doby se dochovaly větší kříže a sochy Krista, které mají inkarnát řešený ve vrstvách - černá kresba žil na spodní světlé vrstvě podpořená plasticitou řezby a lazurním překrytím inkarnátu vytváří namodralý tón.

Monogramista I. P. vytvořil Zlíchovský oltář i oltář sv. Jana Křtitele v Týnském chrámu. Barevná úprava částí je různá - některé byly běleny a jiné jsou přitmaveny bílkovou lazurou s pigmenty. Podobné řešení lze nalézt i na Světelském oltáři v Adamově. Oltář Korunování Panny Marie z Breisachu, dílo Mistra H. L., má inkarnáty hlavních postav s růžovým tónem, zatímco ostatní plochy jsou zachovány ve světlém lipovém dřevě.³⁵

³⁴PETR F.; Umělecké dřevořezby a jejich restaurování; 1953, SNKLHU; s. 40-43

³⁵PAVLIKOVA M.; Polychromie v sochařství: Disertační práce Ateliér restaurování malířských výtvarných děl a dřevěných polychromovaných plastik; 2012, Akademie výtvarných umění v Praze; s. 91-94

2.2.3.1 Tempera

Emulze je homogenní směs dvou kapalin, kde jedna kapalina je rovnoměrně rozptýlena v druhé, aniž by se vzájemně mísily. Příkladem je emulze oleje ve vodě, kdy po přidání oleje do vody a důkladném promíchání vznikne mléčně zakalená tekutina. Tato emulze má vnější fázi tvořenou vodou obklopující částice oleje, zatímco samotné částice oleje představují vnitřní fázi. Tento konkrétní typ emulze se označuje jako olej ve vodě (O/V).

Přidáním malého množství vody do oleje vzniká emulze vody s olejem, kde olej tvoří vnější fázi a voda rozptýlené kapičky vnitřní fáze, označovaná jako voda v oleji (V/O). Tyto emulze nejsou trvale stabilní, a s časem se kapaliny oddělují, přičemž voda klesá ke dnu a olej plave na hladině, vytvářející dvě nesmísené vrstvy s ostrým rozhraním. Příčinou tohoto oddělování je vysoké povrchové napětí vody a rozdíl v specifické hmotnosti obou látek. Pro udržení stability emulze je nutné přidat povrchově aktivní látku, která sníží povrchové napětí vody a odstraní napětí mezi oběma fázemi. Příkladem přirozené emulze je mléko, kde tuk rozptýlený ve vodě obsahuje bílkovinné látky, zejména kasein, jako účinný emulgátor. Vaječný žloutek, obsahující homogenní směs vodorozpustných bílkovin a oleje, byl často používán jako emulgátor při přípravě temperových barev. Emulze typu voda v oleji lze stabilizovat emulgátory na bázi kovových nebo pryskyřičných mýdel, rezinátů nebo určitými organickými sloučeninami, avšak nejsou ředitelné vodou, ale organickými rozpouštědly. Emulze typu V/O také hrály klíčovou roli v objevu přeměny mastné tempery v čistou techniku oleje, přičemž se nedaly ředit vodou, ale pouze terpentýnovou silicí, což bylo pravděpodobně první běžně užívané rozpouštědlo vedle ethanolu.

Stabilita emulze závisí na faktorech, včetně velikosti emulgátoru, podílu vodné a olejové fáze, a reakcí látek na změny pH. Příliš nízká koncentrace emulgátoru vytváří nestálou emulzi, která se může oddělit. V temperové malbě se používají emulze typu O/V, a množství oleje nesmí dosáhnout hranice, kde by se fáze vyrovnaly. Změna pH směrem do kyselé oblasti může způsobit rozpad emulze a vytvoření sraženin, což znehodnocuje barvu.

Při schnutí emulze typu O/V se nejprve vypařuje voda, urychluje se tuhnutí olejové nebo olejopryskyřičné fáze. Vytváří se struktura sítě nebo plástve, kde oka jsou úměrná podílu vodné fáze. Emulze s malým obsahem oleje vytvářejí porézní nelesklé filmy, zatímco emulze s větším obsahem oleje dávají lesklé filmy, nerozpustné ve vodě, ale těžko rozpustné v organických rozpouštědlech. Tyto filmy se rozrušují v silně alkalickém prostředí a přebytek pojiva může způsobit tmavnutí barevných odstínů.³⁶

Klíčovým prvkem je správný poměr mezi emulgátorem a fázemi. Příliš nízká koncentrace emulgátoru (méně než 2 %) může zabránit vzniku emulze. Je doporučeno vytvářet emulze s nižším obsahem vody a postupně je ředit vodou. Někdy mohou být zahuštěné oleje, husté laky a balzámy snadněji emulgovány než řídké oleje, ale takové emulze mohou být příliš husté. Kyselost nebo zásaditost některých fází mohou negativně ovlivnit vznik a stálost emulze. Zásady draselné a sodné obvykle podporují vznik emulzí s mastnými látkami, zatímco vápenaté alkálie je mohou rušit.

Nevhodné vlastnosti mohou vzniknout u emulzí, kde nejsou emulgátory dostatečně izolovány, zejména když obsah oleje překročí hranici, kde se vnější fáze stává vnitřní a naopak. Tyto emulze mohou být obojetné a způsobovat problémy při malbě, když se olejové nebo pryskyřičné součásti oddělují a znesnadňují malířský proces.³⁷

³⁶ LOSOS L., LUX V.; Pozlácování III: učební obor pozlacovač, Institut ministerstva kultury ČSR, 1988, s. 60-63

³⁷ SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). s. 235

Nejstabilnější jsou tempery žloutkové a kaseinové, které snášejí značné množství oleje a lze je ředit vodou. Tyto tempery jsou nejpoužívanější. Ostatní druhy temper se rozpadají snáze, a to i kvůli samotným pigmentům, kde některé, jako olovnatá běloba, kobalt a kraplak, se s emulzí dobře snášejí, zatímco okry, sieny, umbry, ultramarín a chromité oxidy mohou způsobit rozpad emulze.

Částečný rozpad emulze se projevuje tím, že se na štětcích usazuje olej, balzám nebo pryskyřice, což brání v malování. Tento problém se zejména objevuje u temper, které jsou přesyceny benátským balzámem nebo silně viskózním polymerovaným olejem. Avšak lze tento jev někdy řešit tím, že barvy nejsou ředěny čistou vodou, ale sbíraným mlékem. Další možností je přidání malého množství polyvinylalkoholu nebo metylcelulózy k emulzi, což může napomoci eliminaci problému.

Tempera obecně bývá přisuzována větší stálosti než olejomalba. Tato vlastnost byla empiricky potvrzena porovnáním svěžesti, světlosti a zářivosti středověkých temperových obrazů oproti mnohem mladším olejomalbám. Nicméně, tato pozorování nelze jednoduše přenášet na moderní temperu, neboť složení vodových barev ve středověkých obrazech se lišilo od současných temper. Středověké tempery používaly přirozené emulze, jako je vaječný žloutek, a další vodová pojiva, jako klič, gumy a bílek. Ta jsou opticky stálá, což zajišťuje, že malby neprojevují tmavnutí ani žloutnutí. Naopak moderní tempery, obsahující větší množství tuhnoucích olejů a nemusí v budoucnu prokázat stejnou míru stálosti, jakou má středověká tempera.

Látky používané k výrobě temper mají různou optickou stálost, seřazenou od nejstálějších po nejméně vhodné. Mezi nejstálější patří včelí vosk a vosková emulze, následované benátským terpentýnem, damarou, polymerovaným lněným olejem a dalšími oleji. Méně stabilní jsou lněný olej, na slunci zahuštěný lněný olej a kopálový lak. Nejméně vhodné jsou lněná fermež, oleje se sikativy, průmyslové olejové laky, laky s dřevným olejem, mastix, sandarak a zmýdelněné pryskyřice. Při hodnocení stálosti je důležité vzít v úvahu, že oleje v emulzi s kaseinem a kličem mohou vykazovat silnější žloutnutí. Zkušenosti ze středověkých obrazů ukazují, že barvy jsou silně pojené, pololesklé a hladké, což je kontrast k moderním temperám, které, pokud nejsou přesyceny olejem, vytvářejí matné vrstvy.³⁸

Zpracování tempery

Temperové barvy se vytvářejí spojením práškového pigmentu s vhodnou emulzí vybranou pro konkrétní účel. Emulze se připravuje buď třepáním, mícháním nebo třením v třecí misce, a teprve poté se roztírá s pigmentem.

Potřebné pigmenty se nejprve namočí do vody (množství vody musí být takové, aby pigment byl pouze smočen) a poté se důkladně roztřou, vytvoří se tak těsto. Připravený pigment lze následně skladovat v uzavřených nádobách po delší dobu. Smíchá se s temperovým pojivem až krátce před samotným použitím.

Žloutková tempera

V přírodní emulzi vaječného žloutku hrají lecitin a vitelin roli emulgátoru s takovou efektivitou, že lze bez obav přidat do žloutku značné množství oleje, aniž by se tato emulze při ředění vodou rozpadla. Díky této vysoké stabilitě patří žloutková emulze mezi nejčastěji používané tempery. Často se kombinuje s dalšími pojivy, například s arabskou gumou a želatinou; méně vhodnou přísadou je kasein, který může způsobit krupičkovité srážení žloutku.

Na obrazech italského trecenta prokázala tempera s vaječným žloutkem, vodou a malým množstvím hygroskopických látek (například šťávy z fíkových výhonků), vysokou stálost. Barvy smíchané s touto emulzí se při schnutí příliš nemění, ale snadno se rozpouštějí, což ztěžuje nanesení dalších vrstev. V současnosti se žloutek

³⁸ SLÁNSKÝ B.; *Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál)*. s. 239 - 240

kombinuje s olejem. Barvy smíchané s touto emulzí schnou měkce a na začátku nemají příliš vysokou přilnavost, proto se k emulzi přidává ještě 1 díl želatinové vody (v poměru 1:10) nebo arabské gumy (v poměru 1:5). Kombinace s voskem také poskytuje temperám nádherný efekt. Přidáním hustého damarového laku (damara rozpuštěná v hexanu) k temperě vzniká vrstva, která po zaschnutí téměř nemění svůj odstín.

Podobně jako žloutek, můžeme i celé vejce spojit s olejem, voskem, lakem nebo balzámy. Přírodní emulze, zejména vaječný žloutek, hrály v historii malířství zcela výjimečnou roli. Vaječný žloutek sloužil jako pojivo pro barvy ve středověké italské temperě a dominoval i v období rané renesance, až do doby, kdy bylo nahrazeno olejovým pojivem.³⁹

³⁹ SLÁNSKÝ B.; Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál). s. 245

3 Teoretická část – Metody čištění

3.1 Úvod

V této druhé teoretické části budou rozebírány metody čištění, které budou následně aplikovány v praktické části. Specifikace tohoto tématu je snímání celých vrstev, nikoliv jen čištění prachových a jiných depozitů.

3.2 Chemické a fyzikální snímání

Rozpuštění může probíhat dvěma způsoby:

- Reverzibilně – např. cukr ve vodě (fyzikální interakce),
- Ireverzibilně – např. reakce kyseliny dusičné s vápencem (chemická změna).

Při restaurování se většina používaných rozpouštědel (včetně vody) účastní reverzibilních interakcí se svými rozpouštěnými látkami. Některá rozpouštědla však mohou látky i chemicky měnit – např. aminy mohou částečně hydrolyzovat polymer a usnadnit tak jeho odstranění. Některá rozpouštědla, jako voda, mohou modifikovat vlastnosti polymerů, například způsobit jejich bobtnání a zvýšit pružnost (tzv. plastifikace).

V oblasti restaurování se rozpouštědla používají především k čištění kontaminantů, aplikaci polymerů a odstraňování polymerních vrstev. Při výběru vhodného rozpouštědla je důležité zvážit více faktorů:

- chemický typ a čistotu
- rozpustnost
- rychlost odpařování
- toxicitu a hořlavost

Dále mohou být důležité i jiné vlastnosti, např. hustota, optické vlastnosti nebo rychlost difúze.

Rozpouštědla se obvykle klasifikují podle funkčních skupin v jejich molekule. Členové jedné třídy mají podobné fyzikálně-chemické vlastnosti. Ačkoliv hrála rozpouštědla klíčovou roli v technologickém pokroku, jejich negativní dopady (toxicita, vliv na ovzduší a vodu, hořlavost) vedly k vývoji ekologicky šetrnějších alternativ, např. siloxany nebo derivátů propylenglykolu.

3.2.1 Parametry rozpustnosti

Ačkoli se v běžné praxi často cituje aforismus „*podobné se rozpouští v podobném*“, tento intuitivní přístup je nedostatečný pro predikci chování komplexních molekulárních systémů. Pojem „podobnosti“ zde není jednoznačně definován, a proto bylo nutné zavést kvantitativní modely, které by umožnily přesnější popis a předvídání rozpustnosti.

Rozpustnost je primárně řízena rovnováhou mezi intermolekulárními silami. V okamžiku, kdy se dvě látky smíchají, musí být porušeny vazby mezi molekulami čistých složek (rozpouštědla a polymeru), a zároveň vznikají nové interakce mezi nimi. Energetická rovnováha mezi těmito procesy je klíčová: jestliže nově vzniklé interakce nahradí či převýší původní, dochází k rozpouštění. Tento jev lze popsat pomocí kohezivní energie (energie potřebná k odtržení molekul od sebe) a její derivace – parametru rozpustnosti δ (delta).⁴⁰

⁴⁰ C.V. Horie (Materials for Conservation : Organic consolidants, adhesives and coatings), s. 67

3.2.2 Hansenovy parametry rozpustnosti

Jednorozměrný model (jediný parametr δ) se ukázal jako nedostatečný, zvláště u systémů s výraznými specifickými interakcemi, jako jsou vodíkové vazby nebo dipólové momenty. Významný pokrok přinesl Hansenův tříparametrový model, který rozděluje celkovou soudržnost látky na tři nezávislé složky:

- δ_d – disperzní složka (van der Waalovy síly),
- δ_p – polární složka (dipólové interakce),
- δ_h – složka vodíkových vazeb.

Tyto tři veličiny definují každou látku jako bod v trojrozměrném prostoru, kde vzdálenost mezi bodem polymeru a bodem rozpouštědla odpovídá míře jejich vzájemné kompatibility. Pokud se rozpouštědlo nachází uvnitř „Hansenovy sféry“ daného polymeru, je pravděpodobné, že rozpouštění nastane.

Při práci se směsmi rozpouštědel lze výsledné Hansenovy parametry stanovit jako vážený průměr jednotlivých složek, a tím předvídat chování složených systémů. Tento přístup je široce využíván například v restaurování, chemickém inženýrství či farmaceutice. Model navíc umožňuje optimalizovat rozpouštědlové systémy – například kombinací dvou nerozpouštědel, která se nachází na opačných stranách sféry, lze připravit účinnou rozpouštěcí směs.

3.2.3 Teasův trojúhelník

Pro jednodušší vizualizaci Hansenova systému byla vyvinuta Teasova metoda, která převádí třírozměrné údaje na dvojrozměrný trojúhelníkový graf. V tomto přístupu se jednotlivé parciální složky rozpustnosti vyjadřují jako procentuální podíly z celku a výsledkem je snadno čitelný graf, který pomáhá rychle odhadnout kompatibilitu polymeru a rozpouštědla.

I přes velký praktický význam Hansenova modelu existují omezení. Nezohledňuje např. molekulární hmotnost polymeru, vliv teploty nebo molaritu. Některé polymery, zejména ty s vysokou koncentrací vodíkových vazeb (např. celulóza), se chovají odlišně od předpovědi modelu.

Navíc v praxi dochází ke složitým jevům, jako je tvorba micel, molekul rozpouštědla (např. ve vodě či kyselině octové), nebo vznik azeotropních směsí, kde se složení par a kapaliny při odpařování nemění. Tyto jevy mají výrazný vliv na stabilitu, viskozitu a chování polymerních roztoků, a proto se dnes do popisu rozpustnosti zapojují multifaktorové modely.⁴¹

3.2.4 Rozpustnost olejových vrstev s pigmenty

Rozpouštědla mohou odstraňovat části olejového pojiva ze zaschlých vrstev barvy. Tento jev začali zkoumat kolem roku 1950 Graham a Stolor. Tehdy se k čištění děl používala především čistá nebo směs rozpouštědel. Restaurátoři museli volit mezi rychlým, ale agresivním čištěním a pomalejším, šetrnějším postupem. V posledních letech se rozšířily možnosti o gelová rozpouštědla a vodní systémy, které umožňují lepší kontrolu nad čištěním. Gelová rozpouštědla zpomalují penetraci do vrstvy barvy, ale zároveň zachovávají sílu čisticího činidla. Mýdla se vyrábějí z látek podobných těm, které mají odstranit, což umožňuje selektivní čištění

Studie Smithsonian Institution potvrdily, že při rozpouštění olejových vrstev dochází k vyluhování různých látek, přičemž jejich množství závisí na použitém rozpouštědle, pigmentu a stáří barvy. Kromě olejových složek byly v některých vzorcích nalezeny také vosky a syntetická barviva, běžné přísady v moderních barvách.

⁴¹ C.V. Horie (Materials for Conservation : Organic consolidants, adhesives and coatings), s. 69-75

Barvy s olovnatou bělobou byly méně citlivé na rozpouštědla, jelikož tento pigment podporuje síťování olejů a tvorbu nerozpustných solí, čímž se snižuje následná degradace. Naopak olejové vrstvy se sienou vykazovaly vysoké ztráty pigmentu, což odkazuje na slabé vazby mezi pigmentem a pojivem. Měřené hodnoty extrahovaných látek ukázaly, že olejová vrstva se sienou uvolňuje více materiálu než s olovnatou bělobou, ale citlivost obou vrstev se řídí podobnými principy. To naznačuje, že olovnatá běloba snižuje celkovou citlivost vrstvy na rozpouštědla, aniž by ovlivňovala, na která konkrétní rozpouštědla je náchylná. ⁴²

3.3 Laserové snímání

Slovo laser je zkratkou anglického výrazu *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, což v překladu znamená zesilování světla pomocí stimulované emise záření. Tento název přesně vystihuje základní princip, na kterém laser funguje. Teoretický základ pro tento jev položil již v roce 1917 Albert Einstein, když popsal mechanismus absorpce a emise energie a předpověděl možnost stimulované emise záření. Praktická realizace laseru však nastala až v 60. letech 20. století, kdy byl zkonstruován první funkční přístroj.

Lasery lze kategorizovat mimo jiné podle režimu generování záření, konkrétně na základě doby trvání výstupního paprsku. V kontinuálním (CW, continuous wave) režimu laser emituje nepřerušovaný paprsek s konstantní intenzitou. Udržení takového provozu vyžaduje vysokou konstrukční preciznost – je nezbytné zajistit účinné tepelné chlazení, stabilitu excitačního systému a optimalizovat geometrii i vlastnosti rezonátoru (zejména zrcadel), aby se minimalizovaly frekvenční posuny a ztráty způsobené mechanickými nebo teplotními vlivy. Kontinuální lasery se uplatňují především v technologických aplikacích, jako je řezání, svařování nebo vrtání materiálů.⁴³

Oproti tomu pulzní lasery generují záření v podobě časově oddělených pulzů, které mohou být emitovány periodicky nebo jako jednotlivé impulzy. Tento režim je typický pro systémy využívané v oblasti konzervace a restaurování, například Er:YAG Light Brush 2 a Nd:YAG EOS QS, které jsou předmětem experimentální části výzkumu.

Podle délky trvání laserového pulzu (t) rozlišujeme dva základní typy pulzních laserů používaných v restaurátorské praxi:

- Free runner (FR) režim: generuje pulzy s delší dobou trvání, přibližně 30 až 500 mikrosekund (μs).
- Q-switched režim: umožňuje generovat velmi krátké pulzy s trváním mezi 5 až 120 nanosekundami (ns)

Doba trvání pulzu zásadně ovlivňuje interakci záření s materiálem. Kratší pulzy (Q-switched režim) mají vysokou špičkovou energii a mohou indukovat fotomechanické efekty, včetně akustických rázových vln, které mohou vést k nežádoucímu mikromechanickému poškození povrchu. Naopak delší pulzy (free runner režim) působí převážně termálně, protože dochází k déletrvajícimu přenosu tepla do struktury materiálu, což může způsobit tepelné degradace, například změny barvy, struktury či povrchového napětí.

S ohledem na specifické požadavky při práci s historickými a kulturními objekty, které mají často citlivé a heterogenní povrchy, se v restaurování preferují modifikované pulzní režimy, které minimalizují nežádoucí účinky. Nejčastěji používané jsou:

- Long Q-switched lasery s prodlouženou dobou trvání pulzu kolem 100–120 ns,
- Short free runner lasery s kratšími pulzy v rozmezí 30–130 μs.

⁴² JAIC 1992, Volume 31, Number 1, Article 10 (s. 87 - 94)

⁴³ VRBOVÁ, JELÍNKOVÁ, GAVRILOV 1998, s 99-100

Tyto optimalizované režimy umožňují přesnější kontrolu interakce záření s povrchem a snižují riziko ireverzibilních změn na originálním materiálu.⁴⁴

Při dopadu laserového paprsku na povrch materiálu dochází k interakci mezi fotony a elektrony v cílové látce, čímž se iniciuje přenos energie. Výsledkem tohoto procesu mohou být různé fyzikálně-chemické změny, jako je lokální zvýšení teploty, disociace chemických vazeb, tavení, sublimace nebo odpařování materiálu. Konkrétní charakter a intenzita těchto efektů jsou determinovány kombinací parametrů laserového záření (vlnová délka, energie pulzu, délka pulzu, opakovací frekvence, hustota výkonu) a fyzikálně-chemickými vlastnostmi zasaženého materiálu (absorpční schopnosti, tepelná vodivost, tepelná kapacita, chemické složení a struktura).

Ablace označuje proces odstraňování materiálu z povrchu pevné látky pomocí laserového záření. Z hlediska mechanismu interakce mezi zářením a materiálem rozlišujeme tři základní typy ablace: fototermální, fotochemickou a fotomechanickou. V případě infračervených laserů převládá mechanismus fototermální ablace, při níž dochází k absorpci záření, následnému zvýšení teploty a odstranění materiálu v důsledku tepelné degradace nebo odpaření.

3.4 Mechanické snímání

Mechanické čištění spočívá v aplikaci síly za účelem odstranění nečistot z povrchu objektu. Klíčovými faktory při tomto procesu jsou správný výběr metody, adekvátní aplikace síly a precizní zaměření na specifickou oblast. Úspěch této metody závisí především na odborných dovednostech a správném rozhodování restaurátora. Mezi hlavní výhody patří skutečnost, že předmět nepřichází do kontaktu s chemickými čistícími prostředky, což minimalizuje riziko kontaminace povrchu.

Nejjednodušší metodou mechanického čištění je odstraňování prachu pomocí jemných textilií nebo kartáčů s vlákny z polymerních či přírodních materiálů. K šetrnějším metodám patří čištění vzduchem, které zahrnuje techniky jako vysávání nebo ofukování. Tvrdé a křehké vrstvy nečistot lze efektivně odstranit ručními nástroji, jako jsou jehly nebo skalpel. Je možné je použít i v kombinaci s horkovzdušnou pistolí, která tepelně naměkčí olejovou vrstvu a čištění je následně efektivnější.

⁴⁴ SYSLOVÁ S.; **Diplomová práce, Možnosti použití laseru v restaurování se zaměřením na čištění citlivého povrchu**, 2025, Akademie výtvarných umění v Praze; s. 6

4 Praktická část – experimentální výzkum snímání olejových přemalů na temperové polychromii

4.1 Úvod

4.2 Příprava dřeva

Bylo zhotoveno 12 lipových destiček o rozměru 8 x 5 cm. Lipové dřevo bylo vybráno z důvodu hojného zastoupení u polychromovaných soch.

Lipové desky byly následně natrenkovány 15 % roztokem kostního klihu. Výsledný povrch byl drsný s polomatným vzhledem.

4.3 Křídový podklad

Zvolený recept byl ozkoušený z praxe. 13g kožního klihu od (GRAZ s.r.o) v 87 ml destilované vody se smíchal s boloňskou křídou od (artprotect). Po zaschnutí první vrstvy byly aplikovány další dvě vrstvy, jelikož ideálního propojení vrstev docílíme nátěrem do zavadlé, nikoliv suché vrstvy křídý.

Následné broušení křídového podkladu probíhalo hrubým smirkovým papírem. Křídová vrstva byla následně lešována roztokem ethanolu a destilované vody v poměru 1:1 s 3% kožního klihu.

4.4 Polychromie

Při míchání byla nejdříve vytvořena emulze žloutku a lněného oleje. Žloutek byl oddělen od bílku a následně proříznut, aby se dále pracovalo pouze s jeho tekutou částí. Emulze byla třena ve třecí misce. Až poté byl k emulzi přidán pigment. Důležité je minimální množství vody v emulzi, jelikož doředit ji lze kdykoliv, avšak ke tření je vyhovující pastózní konzistence.

V případě množství žloutku a oleje bylo v tomto konkrétním případě přistoupeno k poměru cca 4 kapky oleje na 1 žloutek. Čím více oleje přidáváme tím je tempera táhlejší, samotný žloutek má trhavou konzistenci. Bylo ozkoušeno i stejné množství oleje jako žloutku. Bylo pozoruhodné, že i když se zřetelně projevovala olejová konzistence bylo stále možné temperu ředit vodou. Jde o příklad vysoce emulgačních schopností žloutku.

Z hlediska poměru pigmentu a pojiva, nejlépe vyšla silně pojená a silně pigmentovaná tempera, která se poté zředila a popřípadě smísila s další jinak pigmentovanou temperou.

Při tření na třecí desce je znatelné rychlé schnutí temper, proto se osvědčilo se tření ve třecí misce společně s větším ředěním vodou. I při samotném nanášení je opět pozorovatelné rychlé schnutí a v důsledku toho jsou viditelné i tahy štětcem. Kryvost jednotlivých vrstev je variovatelná, avšak při větší vizkozitě tempery, tedy i větší kryvosti, je znatelná výsledná mocnost vrstvy.

Inkarnát byl pojednán vrstvou s olovnatou bělobou, syntetickou rumělkou a přírodní umbrou.

Rastr v podobě čárek na desce byl pojednán okrem, přírodní umbrou. Užití tohoto rastru bylo učiněno z důvodu zřetelnějšího vizuálního vyhodnocení degradace podkladu při snímání. Tedy, měl by být patrnější úbytek vrstvy v případě jejího poškození nežli jen u inkarnátové vrstvy.

Následně byl povrch uzavřen voskodamarovým lakem firmy Kremer pigmente v poměru 1:3 s terpentýnovým olejem.

Jedenáct vzorků bylo umístěno do stárnoucí UV komory (Q-LAB, Q-SUN Xenon Test Chamber – model Xe-1) po dobu 268 hodin. Komora byla nastavena na 0,68 W/m² při vlnové délce 340 nm a teplotě 60°C. Jeden

vzorek byl ponechán mimo komoru z důvodu následného porovnání barevnosti a jiných parametrů. Po vytažení vzorků z komory bylo dle vizuálního zkoumání patrné vyblednutí barevnosti na ozařovaných vzorcích.

Bylo přistoupeno k aplikaci olejové přemalby tvořené z vařeného lněného oleje v kombinaci se sikativy od firmy Schmincke a pigmentu olovnaté běloby (vytvořena v chemické laboratoři AVU). Olej byl třen v třecí misce s pigmentem po dobu 30 minut. Následně byl aplikován na 4/5 plochy vzorku, aby byl vytvořen referenční povrch nezasazený následnou etapou snímání.

Upravené vzorky byly opět umístěny do stárnoucí komory s identickým nastavením $0,68 \text{ W/m}^2$ při vlnové délce 340 nm a teplotě 60°C , avšak po delší dobu 569 hodin. Opět byly patrné změny barevnosti, kdy se olejová vrstva proměnila z mírně nažloutlé barvy k barvě bílé.

4.5 Snímání vrstev

Při počátečních zkouškách bylo zjištěno, že i přes stárnutí vzorku je olejová vrstva flexibilní a měkká. Tato skutečnost odkazuje k času a podmínkám stárnutí, bylo proto nutné změnit přístup ve snímání vrstvy. Byly vybrány metody, které byly použity u případové studie sochy s vědomím odlišného výsledku, jelikož i v praxi je každý případ restaurování odlišný.

4.5.1 Mechanické snímání

Na prvním vzorku byly aplikovány dvě metody mechanického snímání za pomoci skalpelu a mikrohorkovzdušného přístroje.

Snímání skalpelem bylo komplikované z důvodu houževnatosti a flexibility olejové vrstvy. V porovnání se sochou byla laková vrstva vzorku mnohem méně silná, proto nedocházelo k téměř žádné odlučnosti olejové vrstvy od podkladu. V případě sochy byla křehkost olejové vrstvy a silná vrstva laku ideální právě pro snímání skalpelem. Povrch podkladu vzorku po snímání olejové vrstvy skalpelem je značně narušený až do křídové vrstvy, velkou část olejové vrstvy nebylo možné dočistit bez újmy temperové vrstvy.

V případě mikrohorkovzdušného přístroje byla využita špachtle na odstranění naměkčené vrstvy oleje. Avšak ani v tomto případě nešlo o ideální proces snímání z podobných důvodů jako u snímání skalpelem. I přes to byl výsledek zdařilejší, než u předešlého snímání. V porovnání se zkouškou u dřevěné sochy jde opět o rozdíl, jelikož i když se nejednalo o nejvhodnější metodu snímání, byla i přes to úspěšnější.

4.5.2 Chemické a fyzikální snímání

Z důvodu specifických vlastností olejové vrstvy nebylo snímání v tekutém roztoku efektivní. Proto bylo upravena viskozita za pomoci celulosového gelu Klucel H.

Z hlediska fyzikálního rozpouštění bylo přistoupeno ke komerčnímu výrobku BODY 600, z důvodu nízké retence a efektivity rozpouštědel. Po 5 minutách působení se utvořil zvrásnělý film olejové vrstvy, který byl téměř kompletně odlučný od temperové vrstvy s minimálním vizuálním poškozením. V porovnání s případovou studií se proces značně odlišoval. Bylo možné snímat olejové souvrství, avšak olejová rezidua a zásah do původní tempéry byl znatelný. K této metodě tedy nebylo přistoupeno.

Čistě chemické rozpouštění bylo docíleno 18 % amoniakem, který byl zahuštěn klucel H. Tento způsob nebyl příliš kontrolovatelný, kdy na místech působil až příliš silně a degradoval temperovou vrstvu, na jiných místech byl schopný vrstvu pouze nedostatečně naměkčit.

Také byl aplikován roztok (Methyl acetat, aceton, isopropanol), který byl minimálně účinný i přes nagelování za pomoci klucelu H a působení po dobu 10 minut. Až po přidání amoniaku byl schopen naměkčovat vrstvu oleje. Tento roztok se v případě sochy projevil jako účinné rozpouštědlo olejových vrstev s minimálním dopadem na poliment, plátkové zlato a temperový inkarnát.

5 Případová studie – Snímání olejových přemaleb na polychromované dřevěné plastice Alegorie církve

5.1 Úvod

Současně v rámci diplomového zadání probíhalo restaurování dřevěné sochy Alegorie církve z bývalé smíchovské kazatelny. Barokní dřevěná polychromovaná kazatelna z roku 1736, původem z bývalého kostela sv. Filipa a Jakuba na Smíchově, byla bohatě zdobená sochami evangelistů. Na stříšce byly sochy sv. Matouše, anděla, a sv. Jana s orlem. Výzdoba vrcholí sochou Církve jako anděla na zeměkouli, která je předmětem restaurování. Kazatelna byla součástí původního kostela, který byl kvůli malé kapacitě zbořen v roce 1892 a nahrazen kostelem sv. Václava. Styl výzdoby naznačuje, že byla vytvořena dílnou spojenou s Brokofovou dílnou ve 30. letech 18. století. V roce 1906 byla darována Městskou radou Smíchova do sbírek Národního muzea.

Jde o sochu anděla v tříčtvrtečním měřítku posazenou na sféře. Pravá noha je předsunutá dopředu a je na ní položena kniha. Levá noha je pokrčená směrem dozadu. Trup se mírně překlání k levé straně. Hlava je lehce skloněna dolů. Pravá ruka v pokrčení směřuje vzhůru, přičemž se o ni opírají desky Starého zákona. Pokrčená levá paže drží položenou knihu. Bohaté vlasy vlají na pravou stranu. Drapérie splývá přes rameno až po kolena anděla a částečně až na sféru. Na sféře jsou zřetelná taktéž oblaka. Socha nemá podstavec, jelikož byla umístěna na vrcholu kazatelny.

Celé dílo bylo opatřeno druhotnými povrchovými nátěry šedivé a bílé barvy. Jednalo se o nátěr na olejové bázi, který zaslepoval originální modelaci díla. V důsledku působení klimatických vlivů došlo na povrchu k rozpínání a následnému popraskání souvrství a jeho odpadávání. Na místech pravé nohy, drapérie, sféry a knihy byly zřetelné části původní polychromie. Inkarnát byl pojednán v temperovém pojivu. Drapérie byla zlacena plátkovým zlatem na červený poliment a sféra byla provedena v plátkovém stříbře. Na celém povrchu se taktéž nacházely hrubé prachové depozity a znečištění.

Díky výskytu temperové polychromie a olejové přemalby je korelace s tématem snímání olejových přemaleb na temperové polychromii stěžejní, a tudíž je v této případové studii rozebírána konkrétní metoda snímání. Metoda vychází z parametrů této konkrétní sochy a její problematiky.

5.2 Identifikace a zkoumání vrstev

Byl proveden laboratorní stratigrafický průzkum, u kterého bylo zjištěno, že v oblasti levého ramene a pravé nohy se pod třemi olejovými přemalbami nachází temperou pojednaný inkarnát. Silně zalakovaná vrstva inkarnátu dle stratigrafie odkazovala k použití olovnaté běloby, křídý a rumělky. Vrstvy olejových přemaleb obsahovali olovnatou bělobu, zinkovou bělobu, umělý ultramarín a železité pigmenty. FTIR následně v oblasti inkarnátu pravé nohy potvrdila přítomnost vaječného albuminu, polymerovaného lněného oleje, běleného šelaku, mušlové běloby a olovnaté běloby. Ramanovo spektrum určilo červený pigment jako suřík.

S největší pravděpodobností se tedy jednalo o mastnou temperu se silnou lakovou vrstvou běleného šelaku.

5.3 Zkoušky snímání

Na základě teasova trojúhelníkového diagramu byly vybrány chemikálie, které jsou zaznačeny v tabulce. Současně bylo vyzkoušena metoda laserového snímání (Er:YAG Light Brush 2 a Nd:YAG EOS QS), snímání za pomoci skalpelu a kombinace horkovzdušného přístroje se skalpelem

Zkoušky byly prováděny v zadní nepohledové části sochy, kde se pod olejovým souvrstvím nacházel pouze dřevěný materiál. Nejdříve byla plocha zbavena nečistot a prachových depozitů, z důvodu relevance výsledků zkoušek. Následně byly otestovány nejvhodnější metody snímání na místech s jednotlivými druhy originálních podkladů jako bylo plátkové zlacení na poliment, plátkové stříbření na poliment a tempera.

V rámci zachování relevantnosti výsledků byly zkoušky snímání aplikovány stíráním na povrch o rozměru cca 1 x 1 cm, za pomoci vatového tampónu po dobu 10 sekund.

Rozpouštědla	Snímání	Snímání oleje na temperové polychromii
Dichlormethan	Snímá šedou vrstvu	
Methylacetát	Lehce snímá	
Ethylacetát	Snímá minimálně	
Butylacetát	Snímá minimálně	
Diethyléter	Snímá minimálně	
Ethylmethylketon	Snímá minimálně	
Isobutylketon	Snímá minimálně	
Methoxypropanol	Snímá minimálně	
Diacetonalkohol	Snímá minimálně	
Propylenglykol	Lehce snímá	
Dimethylsulfoxid	Lehce snímá	
Triethanolamin	Snímá minimálně	
Toluen	Snímá minimálně	
Amoniak	Snímá rychle	Snímá lehce
Sloučeniny		
Trichlormethan (1) + Dimethylformamid (1)	Snímá minimálně	
Ethylacetát (1) + Dimethylformamid (1)	Snímá minimálně	
Isopropanol (2) + Amoniak (1)	Snímá šedou vrstvu	
Dimethylsulfoxid (1) + Amoniak (1)	Snímá	
Toluen (1) + Aceton (1) + Cyklohexan (1)	Snímá minimálně	
Body 600 (odstraňovač barev) – Dioxolan 60%, Dimethoxymethan 20%	Snímá	Snímá
Hostagrund (odstraňovač barev) - Dioxolan 30%,	Snímá, bílou vrstvu naměkčuje	

Dimethoxymethan 20%, Aceton 20%		
Body 600 (1) + Amoniak (1)	Snímá rychle	Snímá rychle a zanechává inkarnát s olejovým závojem k dočištění
Ethanol (1) + Ajatin (1) + Amoniak (1)	Lehce snímá	
Ethanol (2) + Aceton (2) + Amoniak (1) + Klucel H	Lehce snímá	
Methyl acetát (4), aceton (4), isopropanol (4), amoniak (1)	Snímá	Snímá tenkou olejovou vrstvou s minimálním zásahem do temperového inkarnátu
Lasery		
EOS QS Nd:YAG LASER		
40 mJ QS mode		Postupně snímá, ale inkarnát mění barevnost, mikroexploze současně poškozují podklad
70 mJ QS mode		Okamžitě snímá, ale i s inkarnátem
250 mJ FR mode		Postupně snímá, ale inkarnát mění barevnost
LIGHT BRUSH 2 ER:YAG LASER		
150 mJ 0,15W		Lehce snímá, olejovou vrstvu naruší a je nutné ji poté rozpouštědlem snímat, proces je nutné opakovat několikrát
Mechanické snímání		
Skalpel	Snímá	Snímá s minimálním poškozením
Mikrohorkovzdušný přístroj	Snímá rychle	Snímá, ale naměkčuje i křídový podklad

5.3.1 Vyhodnocení zkoušek

V rámci snímání olejové přemalby na temperové polychromii se ukázalo, že nejvhodnější budou: mechanická cesta skalpelem, kombinace skalpelu a mikrohorkovzdušného přístroje a chemická cesta odstraňovačem starých nátěrů BODY 600. Tatáž variace se ukázala funkční i v ostatních případech vyjma povrchů nejstarší olejové polychromie (modrá sféra a červená kniha)

5.4 Proces snímání

Při procesu snímání většího povrchu se ukázalo, že nejvhodnější cesta bude mechanická za pomoci skalpelu, jelikož temperová vrstva byla silně zalakována a odlučnost nepůvodních olejových vrstev byla v tomto smyslu příhodná. V případě chemického snímání zůstávala rezidua olejových vrstev na temperové polychromii nebo byla v případě BODY 600 příliš agresivní.

V případě zbylých podkladových materiálů se jednalo o kombinaci výše zmíněných, jelikož tloušťka olejových vrstev byla velice variována od desetin milimetru po jednotky milimetrů. Zároveň se odlišovala i přilnavost olejového souvrství na nejstarším dochovaném povrchu.

Finální dočištění probíhalo za pomoci roztoku (Methyl acetat, aceton, isopropanol, amoniak), který byl ze všech roztoků neúčinnější a současně s minimálním negativním dopadem na nejstarší vrstvu. Kombinace vysoké těkavosti a nízké retence byla vhodná na choulostivé materiály jako tempera a zlacení na poliment.

5.5 Vyhodnocení

Malé zkoušky provedené v nepohledové části se ukázali jako rozhodující jen do určité míry. Většina povrchu byla snímána mechanicky za pomoci skalpelu díky silné lakové vrstvě. Tato cesta Vychází ze specifity případu. Dočištění za pomoci roztoku (Methyl acetat, aceton, isopropanol, amoniak) se ukázalo jako vhodné a přínosné. Jako silně nehodná cesta se ukázalo snímání za pomoci laseru.

6 Závěr

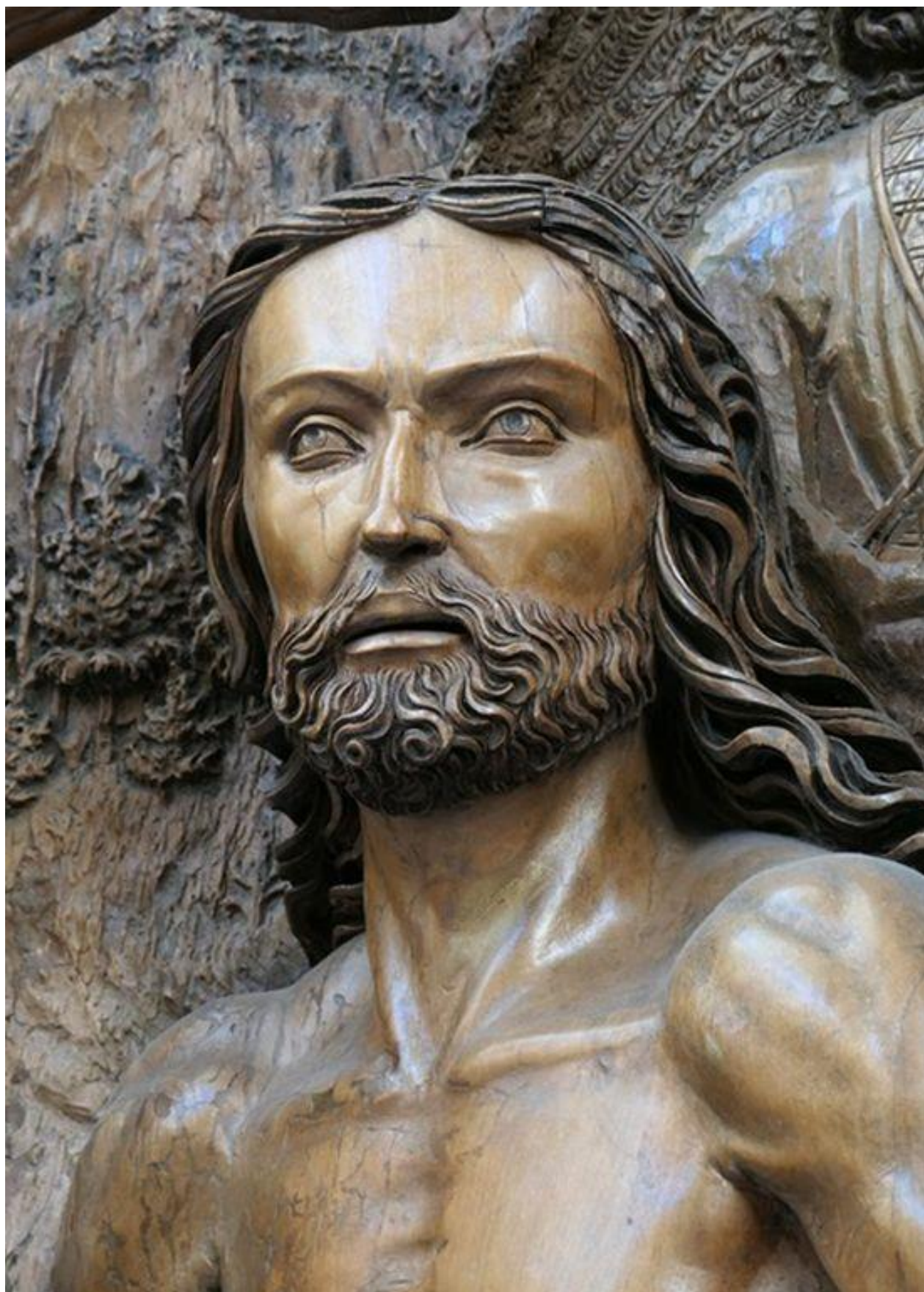
7 Fotodokumentace teoretická část



Obrázek 1: Ukřižovaný Kristus z Bystřice u Kadaně (Ulrich Creutz, 1517)



Obrázek 2: Oplinterský oltář, scéna ukřižování (1535)



Obrázek 3: Detail oltáře sv. Jana Křtitele v Týnském chrámě (Monogramista I.P., 1530)



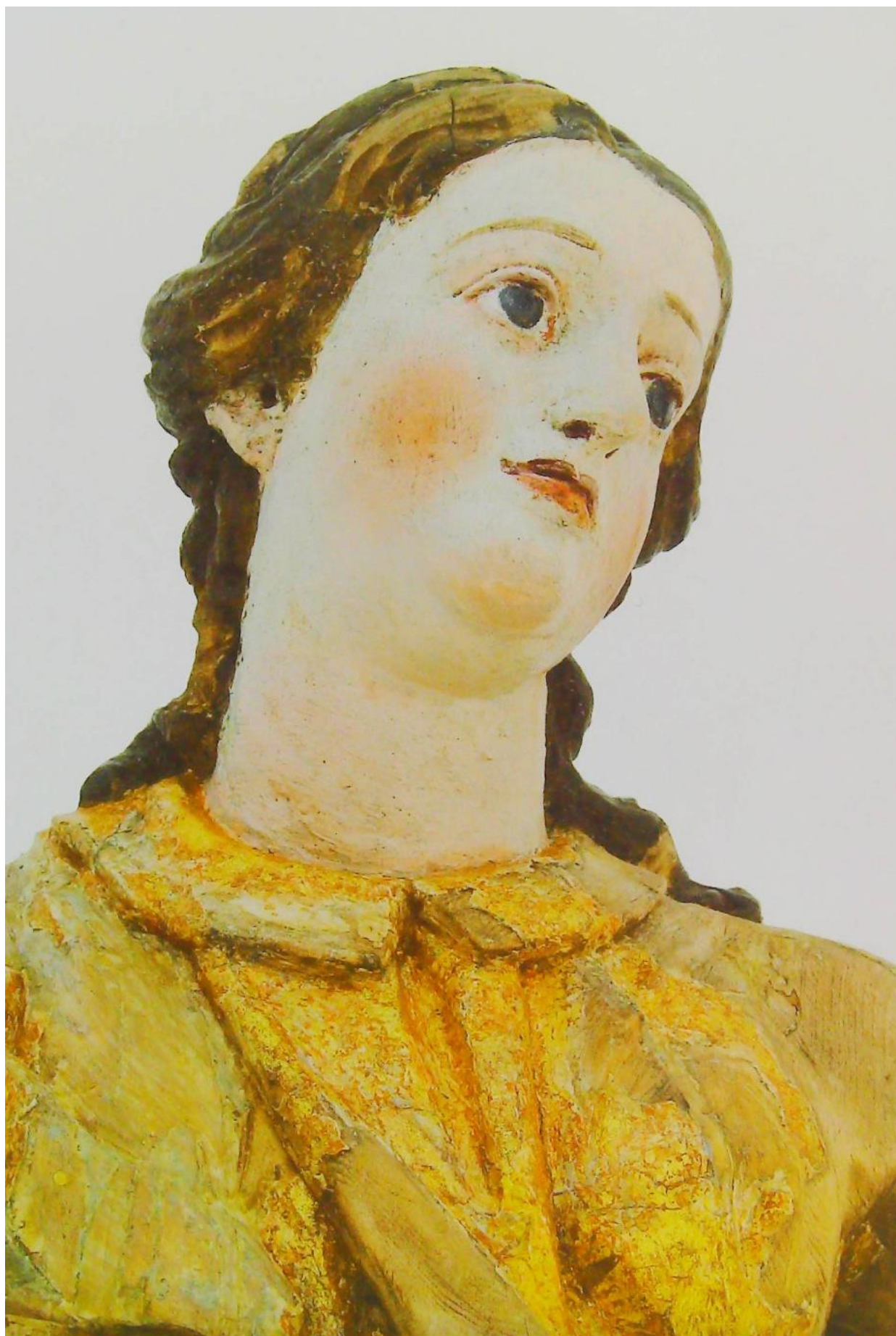
Obrázek 4: Stojící biskup, Tilman Riemenschneider, cca 1505, Pod polychromií z 19. století je ukrytá monochromní úprava pojená gumou.



Obrázek 5: Panna Marie Raspenava, cca 1420, Polychromie pojena vaječnou temperou s olejem. Pozdější vrstvy z 19. století jsou olejové.



Obrázek 6: Neznámá světice, cca 18. stol. Stav sejmutí vrstev na původní polychromii, která byla pojednána v plátkových kovech. Inkarnát pojený olejem s příměsí barytové běloby a červeného organického pigmentu vysráženého na hydroxid hlinitý.



Obrázek 7: Neznámá světice, cca 18. stol. detail inkarnátu po zrestaurování



Obrázek 8: Panna Marie Immaculata, pol. 18. století, Stav po sejmutí olejových přemaléb a proces nanášení polimentu.

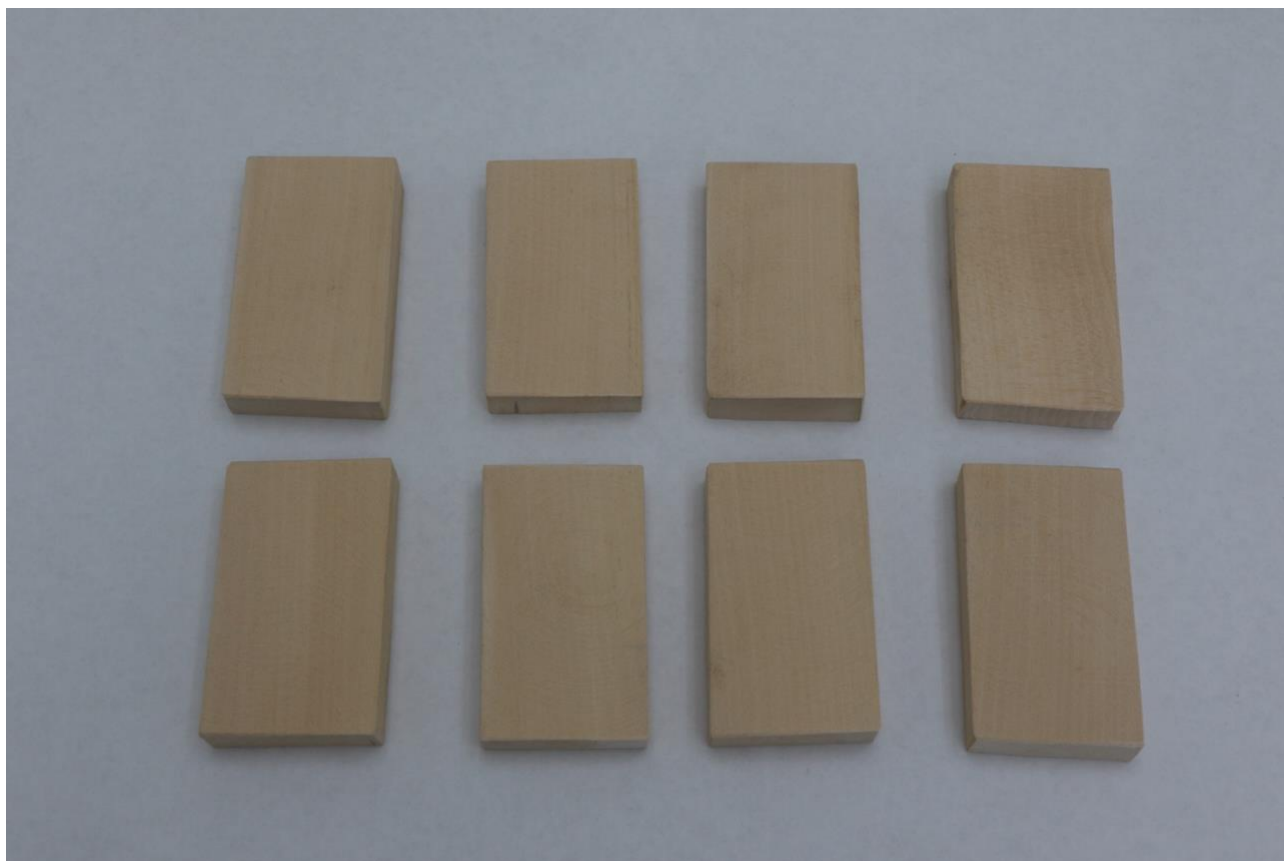


Obrázek 9: Bůh Otec, Josef Fisher 1724-28, Olejová polychromie. V inkarnátu je použita olovnatá běloba, rumělka a hlinka



Obrázek 10: Ukřižovaný Kristus, cca pol. 18. století, stav po zrestaurování, Olejová polychromie, v inkarnátu směr olovnaté běloby a rumělký

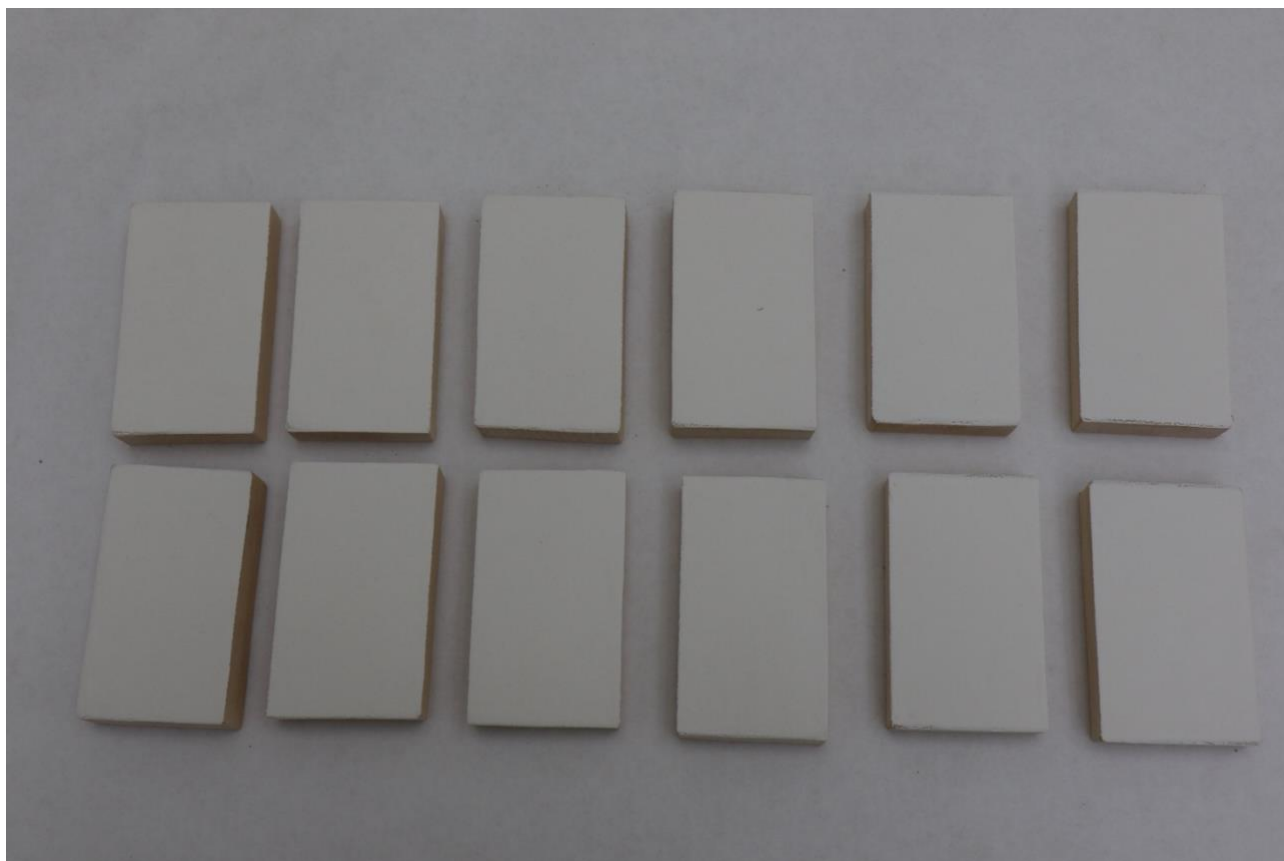
8 Fotodokumentace praktické části – experimentální výzkum snímání olejových přemalů na temperové polychromii



Obrázek 11: Dřevěné lipové vzorky před úpravou



Obrázek 12: Stav vzorků po trenkování



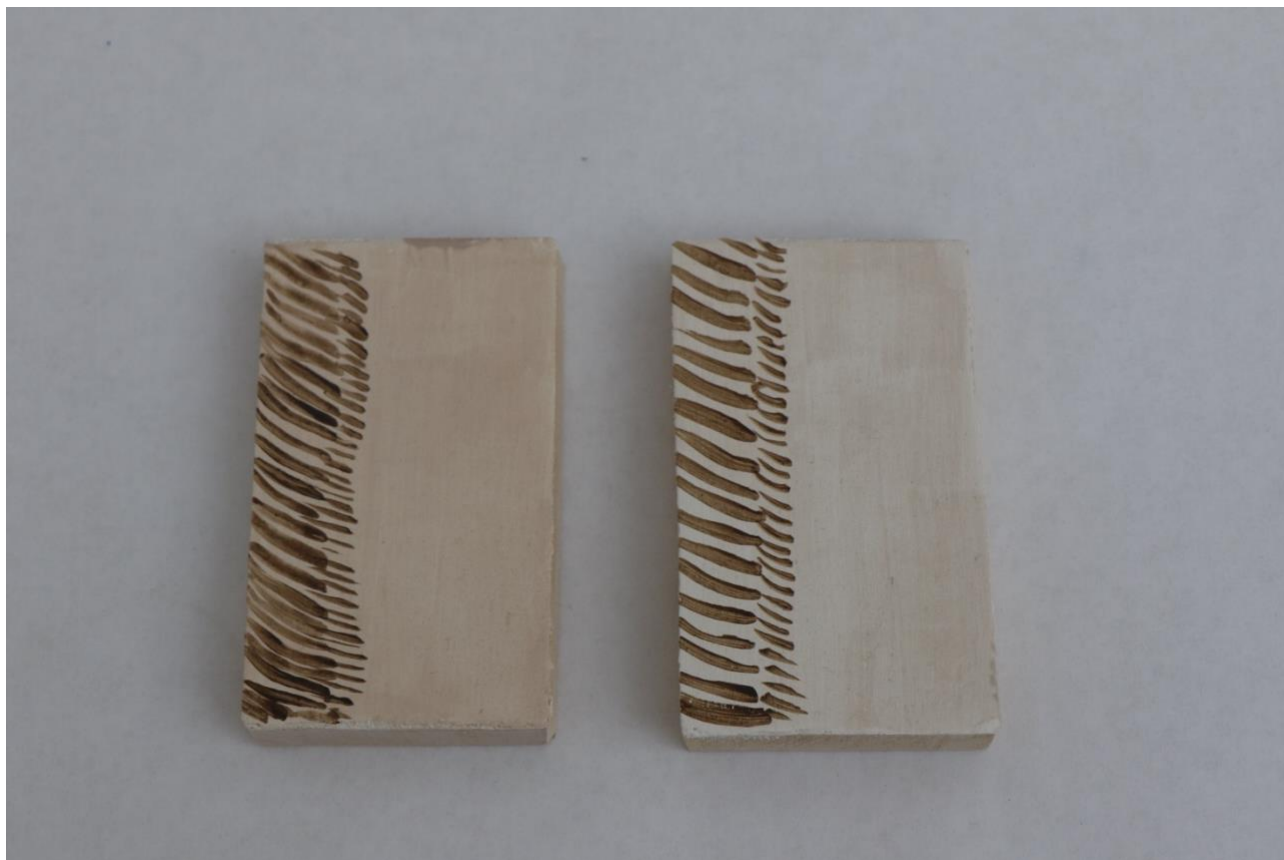
Obrázek 13: Stav vzorků po křídování



Obrázek 14: Stav vzorků po nanesení tempery a voskodamarového laku



Obrázek 15: Stav vzorků po prvním stárnutí v UV komoře



Obrázek 16: Porovnání vzorku bez stárnutí a po prvním stárnutí v UV komoře



Obrázek 17: Stav vzorků po nanesení olejové vrstvy



Obrázek 18: Stav vzorků po procesu stárnutí v UV komoře



Obrázek 19: Porovnání vzorku bez stárnutí a po druhém stárnutí v UV komoře

9 Fotodokumentace Případové studie – Snímání olejových přemaleb na polychromované dřevěné plastice Alegorie církve



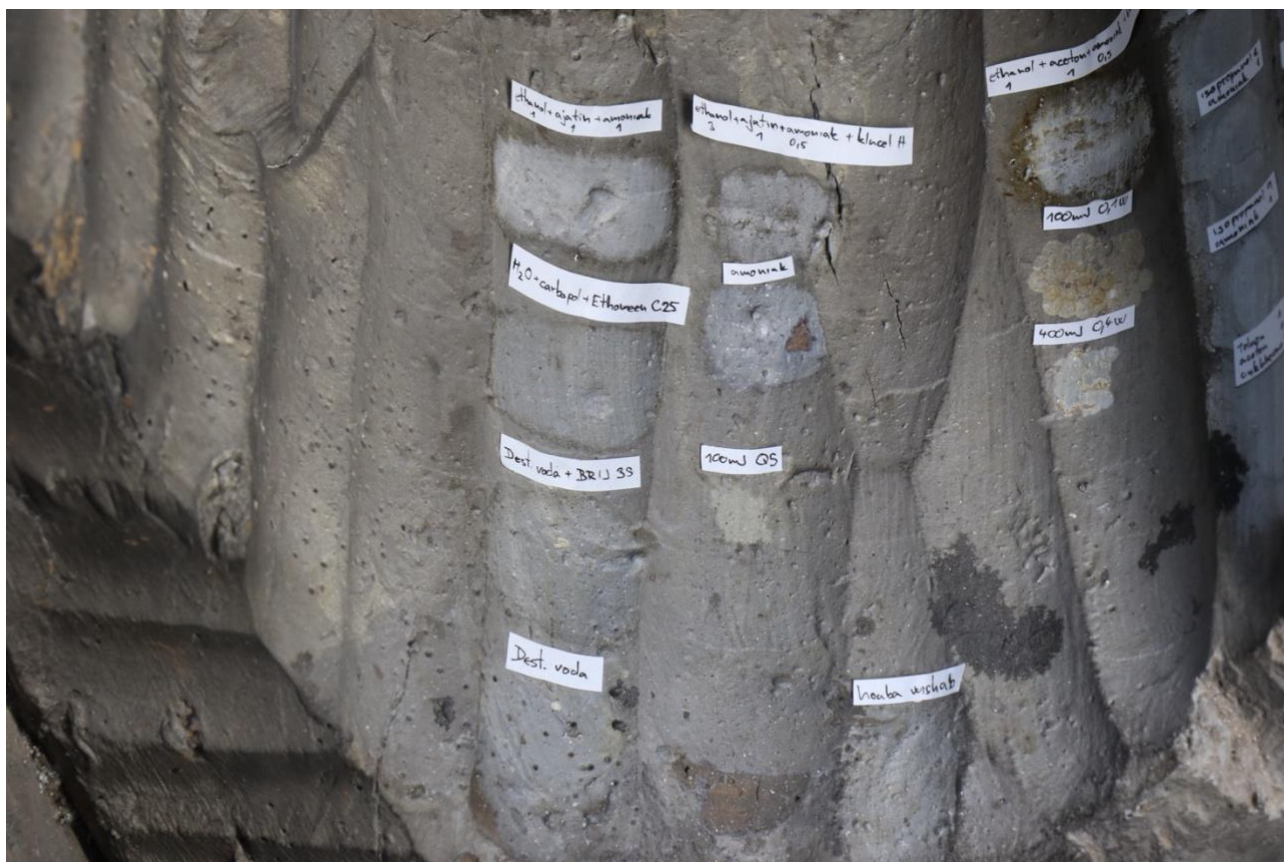
Obrázek 20: Alegorie církve stav před restaurováním, čelní pohled



Obrázek 21: Alegorie církve stav před restaurováním, zadní pohled



Obrázek 22: Sonda inkarnátu na pravé noze



Obrázek 23: Zkoušky snímání olejových vrstev na dřevěném podkladu



Obrázek 24: Zkoušky snímání olejových vrstev na dřevěném podkladu



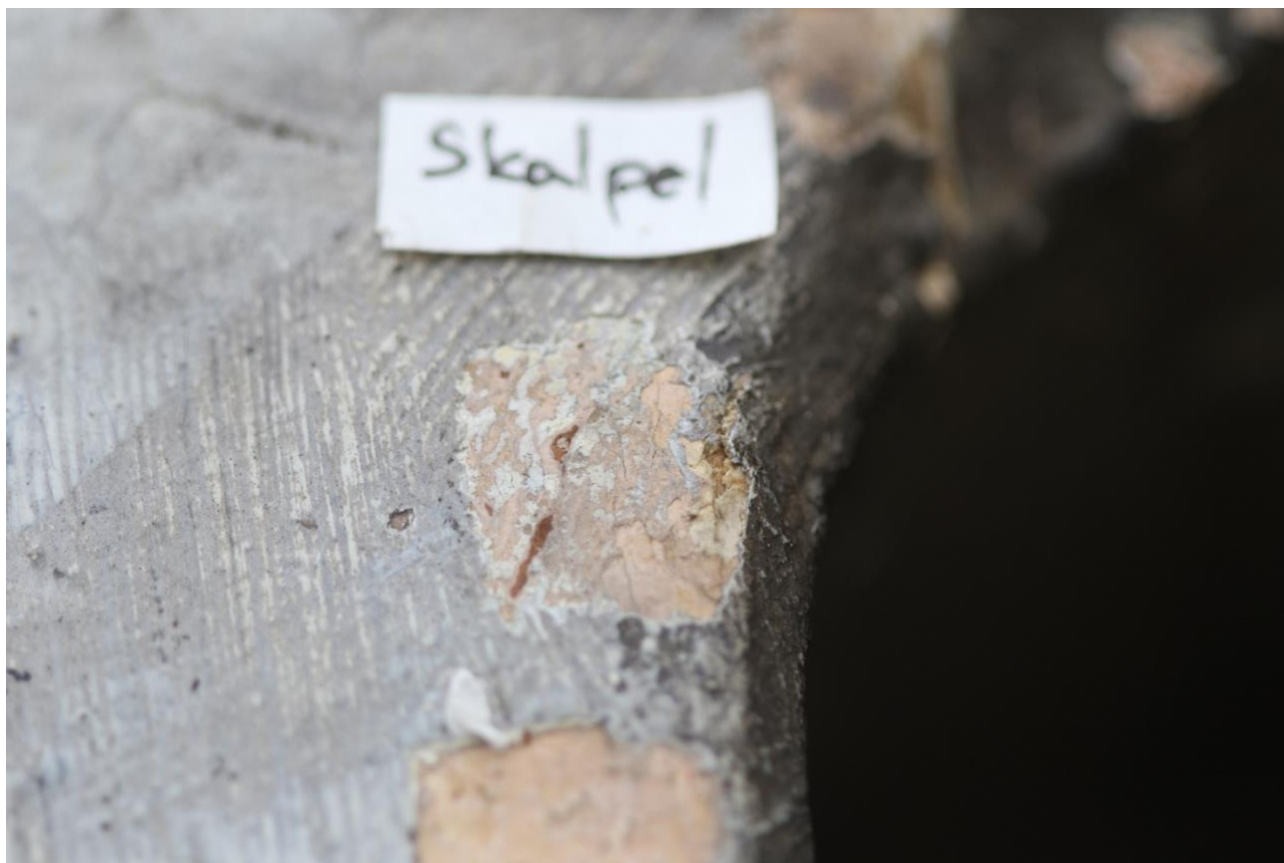
Obrázek 25: Zkoušky snímání olejových vrstev na zlaceném podkladu



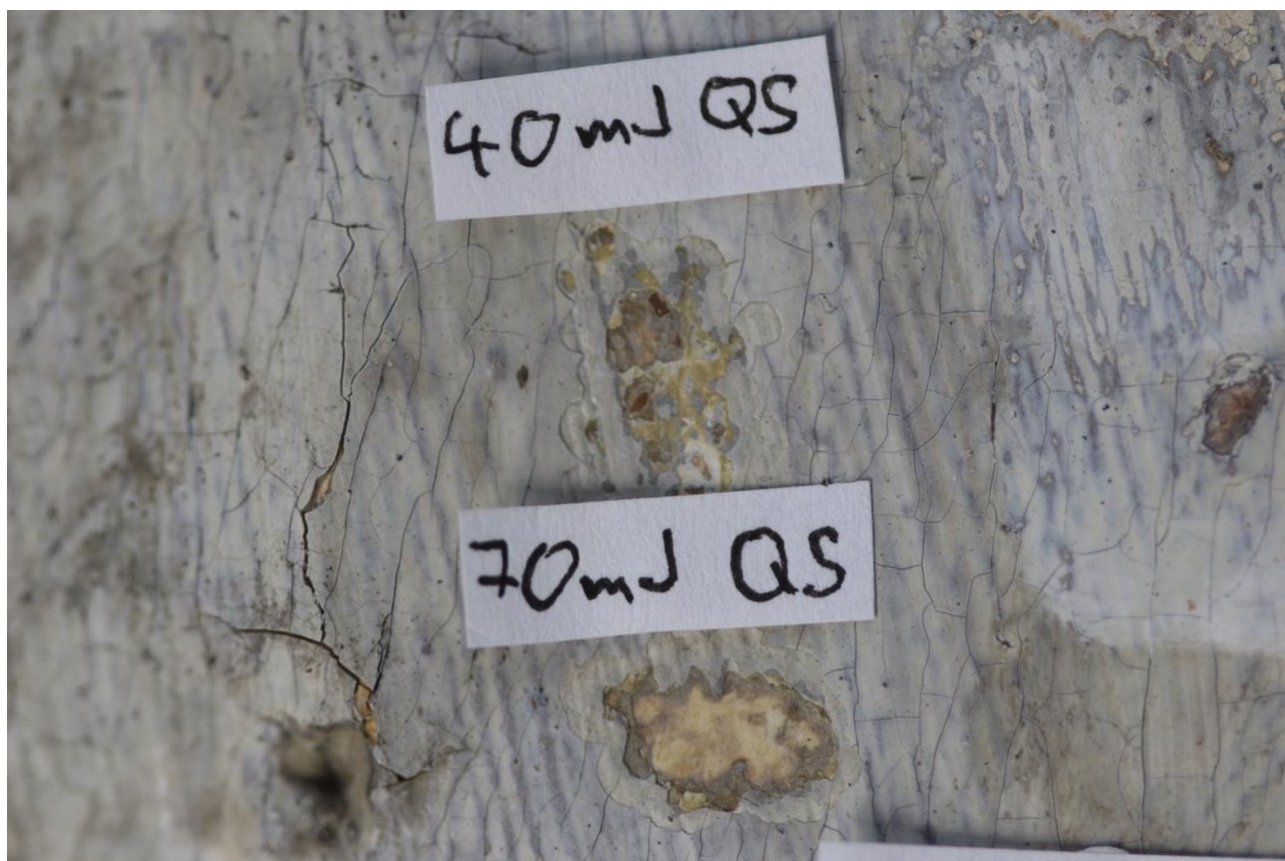
Obrázek 26: Zkoušky snímání olejových vrstev na temperovém podkladu



Obrázek 27: Detail povrchu po snímání laserem, je zde patrné změny barevnosti inkarnátu



Obrázek 28: Detail povrchu po snímání skalpelem, jsou zde patrná rezidua olejové inkarnátu



Obrázek 29: Detail povrchu po snímání laserem, je zde patrné změny barevnosti inkarnátu



Obrázek 30: Detail povrchu po snímání rozpouštědly



Obrázek 31: Proces snímání olejových vrstev, čelní pohled



Obrázek 32: Proces snímání olejových vrstev na temperové polychromii v obličejové části za pomoci skalpelu



Obrázek 33: Zkoušky čištění částí, které nebylo možné snímat mechanicky

10 Zdroje

10.1 Obrázky

- Obrázek 1 <https://www.galerie-ltm.cz/2017/09/15/ulrich-creutz/>
- Obrázek 2 <https://philamuseum.org/collection/object/49346>
- Obrázek 3 <https://www.parlamentnilisty.cz/arena/nazory-a-petice/Ivan-Cerny-Prvni-ceska-kniha-o-Monogramistovi-IP-671169>
- Obrázek 4 <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/471993>
- Obrázek 5 Restaurátorská zpráva Panna Marie Raspenavská, Vojtěch Verner 2019
- Obrázek 6 Restaurátorská zpráva Neznámá světice, Dominik Fiala 2019
- Obrázek 7 Restaurátorská zpráva Neznámá světice, Dominik Fiala 2019
- Obrázek 8 Restaurátorská zpráva Panna Marie Immaculata, Petr Lacina 2014
- Obrázek 9 Restaurátorská zpráva Bůh Otec, Eva Míčková 2011

10.2 Seznam literatury

- SLÁNSKÝ B.; **Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál)**. Praha: SNTL, 1976. 186 s.
- BÖHM F., ROSA J., KOTRBA H.; **Pozlacování I: technologie pozlacování pro 1. ročník: učební text pro SOU - obor pozlačovač**. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984
- LOSOS L., LUX V.; **Pozlacování II: učební obor pozlacovač**, Institut ministerstva kultury ČSR, 1987, 1. vyd., 136 str., 29 obr.,
- LOSOS L., LUX V.; **Pozlacování III: učební obor pozlacovač**, Institut ministerstva kultury ČSR, 1988, s. 60-63
- HORIE C.V.; **Materials for Conservation, Second Edition: Organic consolidants, adhesives and coatings**. Butterworth-Heinemann; 2. vyd. (9. září, 2010). ISBN-13 : 978-0750669054
- Dorge, Valerie, and F. Carey Howlett, eds. 1998. **Painted Wood: History and Conservation**. Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute.
- LOSOS L.; **Pozlacování a polychromie**. Grada, 1. vydání, 2005. ISBN 80-247-0913-9. s. 151
- PETR F.; **Umělecké dřevořezby a jejich restaurování**; 1953, SNKLHU;

PAVLIKOVA M.; **Polychromie v sochařství : Disertační práce Ateliér restaurování malířských výtvarných děl a dřevěných polychromovaných plastik**; 2012, Akademie výtvarných umění v Praze; s. 91-94

SYSLOVÁ S.; **Diplomová práce, Možnosti použití laseru v restaurování se zaměřením na čištění citlivého povrchu**, 2025, Akademie výtvarných umění v Praze; s. 27

JAIC 1992, Volume 31, Number 1, Article 10 (s. 87 - 94)

VRBOVÁ, Miroslava, JELÍNKOVÁ, Helena, GAVRILOV, Petr. Úvod do laserové techniky. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1998.