

Akademie výtvarného umění v Praze
Studijní program Výtvarná umění
Ateliér restaurování sochy

TEORETICKÁ DIPLOMOVÁ PRÁCE

Technologie stříbření a imitací zlata a jejich postupy na dřevěné polychromované plastice
Technology of silver plating and imitation of gold and their procedures on wooden polychrome sculpture

Vypracovala: Tereza Jeřábková
Vedoucí diplomové práce: MgA. Jan Kracík
Oponent diplomové práce: MgA. Kateřina Čiháková Myšková
Akademický rok 2023/2024

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Technologie stříbření a imitací zlata a jejich postupy na dřevěné polychromované plastice

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem teoretickou diplomovou práci vytvořila samostatně pod odborným vedením MgA. Jana Kracíka ak. soch. rest. a asistentů ateliéru restaurování výtvarných děl sochařských na Akademii Výtvarného umění v Praze. V práci jsou uvedené použité literární a jiné odborné zdroje.

Tato práce je chráněna zákonem č. 121/2000 Sb. po právu autorském.

V Praze dne

Podpis autora

Podpis vedoucího ateliéru

Akademie výtvarných umění v Praze

Studijní program Výtvarná umění

Ateliér Restaurování sochy

TEORETICKÁ DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Technologie stříbření a imitací zlata a jejich postupy na dřevěné
polychromované plastice**

**Technology of silver plating and imitation of gold and their procedures on
wooden polychrome sculpture**

Vypracovala:	Tereza Jeřábková
Vedoucí diplomové práce:	MgA. Jan Kracík
Oponentka diplomové práce:	MgA. Kateřina Čiháková Myšková
Konzultace:	MgA. Eva Míčková Ing. Jiřina Přikrylová

Praha, akademický rok 2023/2024

Abstrakt:

Teoretická diplomová práce se zabývá problematikou spojenou s imitací zlata a stříbra, na dřevěné polychromované plastice. V první části jsou popsány používané materiály k tvorbě lazur. Navazují na to pojiva pro práškové kovy a pigmenty používané k imitacím.

Druhou částí je pak obsáhnuta technika stříbření a seznamy materiálů a prefabrikovaných směsí využívaných pro imitaci stříbra a zlata. Vybrané směsi jsou poté aplikovány a popisované v části praktické. Součástí seznamu a popisu prefabrikovaných směsí a materiálů jsou také recepty k tvorbě lazur (pokostů), které jsou čerpány z odborných knih.

Na tyto kapitoly navazují praktickou částí, kde je popsána příprava vzorků, jenž jsou zkoumány a vyhodnocovány, zda jsou materiály vhodné pro restaurátorskou praxi.

Klíčová slova:

Dřevěná polychromovaná plastika; stříbření; imitace stříbření; imitace zlacení; lazura; pokost; retuš.

Obsah

1. Úvod	8
Teoretická část	9
2. Přehled použitých materiálů pro imitaci drahých kovů	9
2.1. Pryskyřice.....	9
2.2. Rostlinné barviva	11
2.3. Oleje	12
2.4. Vosky	13
3. Pojiva pigmentů a práškového zlata.....	15
4. Technologie stříbření.....	17
Technika stříbření.....	17
Typy stříbra	19
5. Imitace stříbra	21
6. Imitace zlacení	24
Praktická část.....	32
7. Postup při tvorbě vzorků	32
8. Specifikace strojů.....	35
8.1. Klimatická komora BINDER MKF 720 (firma Binder GmbH).....	35
8.2. Komora pro simulaci slunečního záření a testy odolnosti proti UV záření Q-Sun XE 1B.....	35
(firma Q-Lab Corporation).....	35
Závěr	37
Zdroje:	39

1. Úvod

Důvodem výběru tématu teoretické diplomové práce jsou předchozí restaurátorské úkoly, kdy jsem se zabývala restaurováním dřevěným fragmentem, který byl stříbřený se zlatou lazurou a kvůli diplomové práci – restaurování polychromované dřevěné plastiky sochy sv. Matouše (ze sbírky Národního muzea). U této diplomové práce je povrchová úprava sv. Matouše tvořena převážně zlacením, kde bude řešena barevná retuš a doplňování zlata. Proto jsem zvolila toto téma pro rozšíření znalostí v okruhu imitace zlata a stříbření.

Cílem teoretické práce

Základem práce je rozšířit obzor v široké škále dostupných prefabrikovaných směsí a materiálů a provedení testů zde jsou vhodné či nevhodné v restaurátorské praxi.

Teoretická část

2. Přehled použitých materiálů pro imitaci drahých kovů

2.1. Pryskyřice

Kalafuna

Jedná se o přírodní pryskyřici získávanou jako pevný zbytek při získávání terpentýnové silice z jehličnatých stromů čeledi Pinaceae (borovice), rostoucích v Evropě, Americe a Asii. Barevnost pryskyřice se může lišit podle původu od zlaté po červenohnědou rozlišná může být i transparentnost.. Dříve byla používána pro napouštění dřevěných plastik, a to již od 11.století také pro laky, v nichž nahrazovala dražší pryskyřice, jakožto jsou mastix, damara a jiné. Nevýhodou je, časem podléhá hnědnutí Taje při teplotách 80-120°C.

Benzoe

Získává se z kůrových řezů stromu *Styrax tonkinensis* (siamská benzoe). Jedná se o pryskyřici aromatické vůně střední tvrdosti, která se používá jako lešticí součást politur a laků.



Mastix

Získává se z keřovité rostliny *Pistacia lentiscus* (pistáciovník). Používán pro tvorbu laků nevýhodou je, že časem žloutne až hnědne.

Rozpouští se v terpentýnu, chlorových a aromatických uhlovodících a amylalkoholu.

Taje při teplotách 80-95°C.



Damara

Pochází ze stromů Dipterocarpaceae. Do Evropy se poprvé dostává kolem roku 1870. Stabilitou předčí mastix, používána pro konzervaci železa a dřeva.

Taje při teplotách 55-85°C.



Sandarak

Tuto pryskyřici vytváří jehličnaté stromy *Callitris quadrivalvis*. Jako lak sám o sobě je film lesklý, tvrdší oproti mastixu a damaře. Nevýhoda je změna barevnost, kdy jde barevnost do červená.

Taje při teplotách 135-150°C.



Burgunská smůla

Získávána z jehličnatých stromů z rodu *Piniaceae*.

Méně používaná měkká pryskyřice (spíše balzám). Lze použít jako změkčovaadlo do olejových nebo lihových laků.



Benátský terpentýn

Jde o pryskyřici z modřínu evropského opadavého rostoucí v centrálních oblastech Alp (rozšířen i jinde). Používá se pro přípravu laků zvyšuje u nich elasticnost (na určitý časový úsek). Sám o sobě tvoří průhledný elastický film, lesklý, který nepodléhá žloutnutí. Nevýhodou je jeho křehnutí a zakalování po určitém časovém bodě. Je rozpustný v terpentýnu, benzínu a v alkoholech.



Šelak

Jedná se o přírodní živočišnou pryskyřici. Jenž vzniká ve výměšcích červce lakového *Lacifer Lacca*. Hmyz parazitující na stromech a keřích v jižní Asii Indii a Thajsku. V Evropě byl používán od konce 17. století, masivně pak od století 19.

K volbě máme několik variant šelaku lišící se svou barevností, Některé z druhů šelaků jsou využívány pro imitaci zlata. Používán jako součást laků či jako separační prostředek u porézních a nasákových materiálů, historicky používán i jako lepidlo.

Některé z šelaků jsou distribuovány s voskovou složkou.



Gumiguty

Gumiguta (gamboge) vytéká z povrchu poraněný kůry stromů rodu *Garcinia*, tento strom se vyskytuje v Indii. Nejvyšší byla považována gumiguta ze Siamu. Zhruba 70% pryskyřice a 30% gumy.

Na trhu je gumiguta k dostání ve formě prutů nebo pak v sypké podobě. Sypká varianta oranžovo-žlutého prášku. Pevná variantu můžeme přecházet až do světle hnědé podoby.

Používána pro výrobu laků a akvarelových barev.



Dračí krev (indický cibot)

Jedná se o barvivo rostlinného původu. Pigment je získáván z pryskyřičné šťávy palmy rotanu dračího původem z východní Indie. Dračí krev je známá již od starověku, kdy se používala jako barvivo. Později byl pigment využíván zejména v lacích a politurách pro nábytek, dále pak pro imitaci zlata na stříbře v lazurách nebo pro iluminaci knih jako barvivo.

Stejně jako gumiguta je dračí krev k dostání v pevné nebo sypké formě. Pevná forma má podobnou strukturu kalafuny, odstínem přechází ze, sytých červených částí po tmavou skoro až černou barevnost. Naopak sypký prášek tvoří většinou rudě červená barva. Odstín se může lišit na základě kvality dračí krve a místě produkce.



2.2. Rostlinné barviva

Šafrán

Šafrán je koření vyráběné od starověku ze sušených čnělek květů šafránu setého. Pro umělecké účely nejsou vhodné všechny typy tohoto koření.

Využívá se jako barvivo pro pigmentaci. Mimo umělecké účely se využívá i v gastronomii.



Aloe

Aloe patří do čeledi liliovitých (Liliaceae). Tento prášek je zahuštěnou šťávou z listů různých druhů aloe. Pochází z jižní Afriky, Egypta, Indie, zemí Středomoří a dalších zemí tohoto podnebí. Aloe se získává tak, že se šťáva nechá vytéct z řezaných listů a nechá se uschnout na vzduchu.



Kurkuma

Jinak se jí také říká indický šafrán, protože se jí ve středověku nahrazoval drahý pravý šafrán. Využíván stejně jako pravý šafrán jako barvivo.

2.3. Oleje

Lněný olej

Vyrábí se lisováním ze semen lnu setého (vyšlechtily v Egyptě). Olej pro umělecké účely je lisovaný za studena. Můžeme ho dle hustoty a zpracování také potkat jako fermež, zahuštěný olej nebo jako polymerovaný olej.

2.4. Vosky

Včelí vosk

Vosk vytváří včely ve svých voskotvorných žlázách a používají jej jako stavební materiál pláství v úlu. Vosk používaný je několikrát čištěný.



Musivní zlato

Musivní zlato je sulfid cíničitý SnS_2 . Tato žlutá, nerozpustná látka se vylučuje působením sirovodíku na cíničité soli v kyselém roztoku. Starší způsob využívá zahřívání tenkého cínového plechu (staniolu) se sírou a salmiakem. Musivní zlato se používalo k imitování mušlového zlata na malbě drapérií, případně k musírování na zlatě (matná zlatá malba na leštěném zlatě). Jeho barva je hnědo-žlutá a středověké rukopisy v popisech jejího nádherného vzhledu poněkud přehánějí.

Purpureum je známo nejméně od 13. stol a je pravděpodobně téhož složení, jako Cenniniho porporina. Recepty na jeho výrobu udávají, že je nutno smísit rtuť, síru, salmiak a cín, tavit je a pak přebytek síry vyplavit. Zbytek rtuti se měl patrně odstranit sublimací, nicméně Cennini varuje, že nesmí přijít do kontaktu se zlatem, sic vznikne amalgám („zlato se zkazí“).

V receptu na přípravu porporiny v rukopise Jehana LeBégue se praví: „Vezmi rtuť a cín a společně roztav. Pak vezmi sulphur vivum a salarmiak, společně rozetři a míchej s tím výše zmíněným třením na kameni. Pak tím naplň skleněnou láhev tak, aby nebyla úplně plná, dobře ji oplácej blátem a vstav na oheň neuzavřenou. Zahřívej ji, dokud hrdlem uniká dým. Pak ji nechej zchladnout, rozlom a uvnitř najdeš nádhernou zlatou barvu použitelnou k iluminování knih a na pergamen.“

Musivní zlato je velmi stabilní a rozpouští se jen v hydroxidu sodném, lučavce královské a thiosulfidu amonném.

Pryskyřice

Název	Původ	Rozpouští se v	
Kalafuna	Evropa, Amerika a Asie	Alkoholech, ketonech, uhlovodících, esterech	
Benzoe	Vých. Evropa a Asie	Alkoholech, etherech, benzenu a chloroformu	
Mastix	Oblast středozevního moře	Alkoholech, ketonech, uhlovodících, esterech	
Damara	Jihovýchodní Asie	Terpentýnu, Éterech, uhlovodících	
Sandarak	Středomořská oblast, sev. Afrika a Austrálie	Alkoholech a ketonech	
Benátský terpentýn	Tyrolsko	Terpentýnu, benzínu a alkoholech	
Šelak	Indie	Alkoholech a ketonech	
Gumiguty	Indie	Ethanol	
Dračí krev	Původem z východní Indie	V alkoholech, éterech a olejích	Starověku

Pigmenty

Název	Původ	Rozpustnost	Používáno od
Šafrán	Původem z Persie dnes Indie, Afgánistán a Čína	Ve vodě, ethanolu, alkalických roztocích	Již před antikou
Kurkuma	Jáva, Čína a celá Jižní Asie	V lihu, chloroformu a étheru	Od středověku
Aloe	Jižní Afrika, Egypt, Indie, země Středomoří		
Musivní zlato		V hydroxidu sodném, lučavce královské a thiosulfidu amonném	Nejméně od 13. století

Oleje

Název	Původ	Rozpustnost	
Lněný olej	Evropa		

Vosky

Název	Původ	Rozpustnost	
Včelí vosk	Využíváno již od starověku Egypt atd.	Za studena rozpustný v éteru, chloroformu, acetonu, xylenu a benzenu. Za tepla v ethanolu, metanolu a petroléteru	

3. Pojiva pigmentů a práškového zlata

Šelak

Jedná se o přírodní živočišnou pryskyřice. Podrobnější specifikum uvedené v předchozí kapitole.

Pokud by se jednalo o zachování barevnosti práškového kovu nebo pigmentu je vhodné použít bělený šelak ostatní barevné varianty ovlivní výsledný barevný efekt

Arabská guma

Pochází z afrických akácií. Skládá se z draselných a vápenných solí kyseliny glutarové. Používá se pro tvorbu akvarelových barev.

Retušovací laky

Jde o roztoky pevných, průhledných, organických látek v organických rozpouštědlech nebo v olejích které tuhnou.

Laky můžeme dělit na těkavé, schnoucí odpařením rozpouštědla, laky olejové, tuhnoucí chemicky (okysličením), laky teplem tvrdnoucí, tuhnoucí reakcemi polykondenzačními a laky emulsní.

Barevnost laků se pohybuje od slámových odstínů po hnědé

Paraloid

Chemický složení: Akrylátová pryskyřice na bázi kopolymery
ethylmetakrylát- metylakrylát (70:30)

pH:

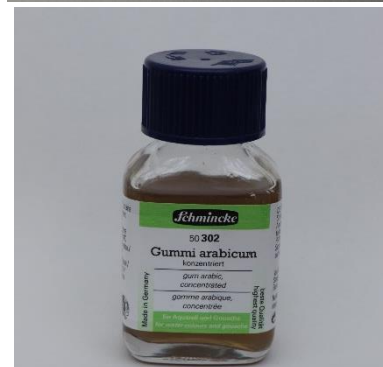
Viskozita: dodává se v pevném skupenství dle potřeby se rozpouští
do potřebné viskozity

Rozpouštědlo: toluen, xylén, aceton, isopropanol, trichlorethan,
shellsol A, ethanol

Barevnost: transparentní

Teplotní údaje: tavení-150°C, bod měknutí 70°C, zesklňování 40°C,
nesmí zmraznout

Použití: v restaurátorské praxi. Výrobci uvádějí že vytváří čirý, transparentní vrstvy s výbornou
chemickou, tepelnou, a hlavně UV odolností.



Laropal A81

Chemický složení: Močovina Aldehydová pryskyřice

pH:

Viskozita: dodává se v pevném skupenství dle potřeby se rozpouští do potřebné viskozity

Rozpouštědlo: Alkoholy estery, ketony, aromatické hydrokarbonáty, nerozpustný ve vodě

Použití: v restaurátorské praxi, výrobci uvádějí že nepodléhá žloutnutí.



Dispersion K9

Chemický složení: akrylátová disperze

pH: 8-9

Viskozita: tekutý mléčně zbarvený roztok

Ředidlo:

Rozpouštědlo:

Použití: jako pojivo pro lazury dřeva, akvarelové lazury, jako základní nátěry úprava savosti



4. Technologie stříbření

Technika stříbření ve výtvarném umění je používána již od starověku. Tato technika je pak používána především jako podkladová část pro imitaci zlata a drahokamů. Díky stříbrnému podkladu a správně zvolené lazure, je možné docílit věrohodné imitace drahých materiálů. Jelikož, stříbro propůjčuje svůj kovový lesk, který se jinak těžko napodobuje. Lazura stříbro doplnila o potřebnou barevnost jednotlivých materiálů.

Je-li potřeba stříbrný odstín, musí být stříbro opatřeno lakem či jiným konzervujícím nátěrem, a to z důvodu nestálosti stříbrného materiálu vůči klimatickým vlivům. Za přístupu vlhkosti pak stříbro oxiduje a černá. Z tohoto důvodu je kromě techniky stříbření důležitá volba laku/konzervace a citlivost provedení.

U většiny laků je důležitá jeho mocnost, s níž souvisí i trvanlivost krytí. Pokud by mělo být stříbro opatřeno např. šelakovým nátěrem, je důležité, aby lazura (pokost) byla nanесena v přijatelné hustotě a vrstvách. V odborné literatuře se obvykle setkáváme s návodem aplikovat méně procentní roztok ve více vrstvách, dokud není dosaženo potřebné sytosti barvy (každá vrstva musí být nanášena po úplném zatvrdnutí té předchozí, nátěr pak má být nanášen bez překryvů jednotlivých tahů). Pokud je vrstva přespříliš silná, hrozí její rychlejší degradace a tvorba prasklin. Praskliny nebo narušení povrchu lazury způsobují přístup vlhkosti ke stříbru, jenž poté postupně oxiduje. Degradace stříbra se od praskliny rozšiřuje a narušuje i lazuru.

4.1. Technika stříbření

Techniky stříbření se dělí do několika základních typů podle typu pojivé složky mezi křídou a plátkovým kovem.

Dále pak podle stupně lesku můžeme pak dělit stříbření na lesklé, pololesklé a matné.

Technika stříbření je shodná i pro techniku zlacení, jediným rozdílem je barevnost polimentu, kdy se používá poliment červené a žluté barvy.

Rozdělení stříbření na lesk a mat můžeme ovlivnit leštěním povrchu před nanesením pojivé složky. Některé z používaných technik nedovolují následné přeštěnění kovového plátku, proto jedinou možností je leštění křídového povrchu plastiky. Dále pak můžeme ovlivnit lesk typem zvoleného polimentu a způsobu jeho nanášení a následného leštění. Při stříbření na poliment také můžeme stříbro po nanesení leštit. U většiny soch jsou leštěné vrchní části plastiky a ponecháním hlubších reliéfních ploch v matu. Tím dosáhneme lepší plastičnosti modelace sochy.

4.1.1. Stříbření na poliment

Polimentové stříbření je složitějším a časově náročnějším typem a jeho využití se vztahuje pouze na interiér, a to z důvodu rozpustnosti polimentu ve vodě. Stříbření na poliment nese výhody leštitelnosti i po položení plátkového kovu.

Polimentem je pružný podklad jedná se o směs hlinek.

V dnešní době ho lze sehnat ve dvou verzích první verze je suchý typ v hrudkách (tento poliment se zušlechťujeme ho příměsemi grafitu, vosků a mýdel, poté se upravuje mísením s klišovou vodou) nebo lze poliment zakoupit, jako připravenou pastózní směs.

Pro techniku stříbření se používá poliment bílý, modrý, černý a šedý.

Naopak pro zlacení je používáno teplejšího tónu bolusu červené a žluto-oranžové.

Polimentové zlacení poté dále dělíme na klišový poliment a bílkový poliment

4.1.1.1. Poliment klišový /želatinové

Poliment klišový je nutné upravit slabou klišovou vodou. dle typu polimentu musí být zvoleno správné nasycení destilované vody klišem. Na již připravenou křídovou vrstvu je nanášen rozehrátý (vlažný) bolus/poliment měkkým vlasovým štětcem, jenž je volen podle velikosti předmětu jenž chceme zlatit, roztírán je v tenké vrstvě a opakovaně v několika vrstvách dle úsudku pozlacovače. Vrstvy jsou nanášeny s odstupem, vždy po zaschnutí předchozího nátěru. Pokud chceme docílit vysokého lesku můžeme jednotlivé vrstvy leštit achátem nebo kančím zubem (lze použít i jiné materiály jako je přeslička, kost a jiné). Lesk se násobí podle počtu leštěných vrstev.

Správné oklížení polimentu je základem pro dosažení lesku a jemnosti tónu kovu. Pokud došlo k překlížení polimentu plátkové stříbro se špatně leští a na kovu vznikají pruhy po achátu někdy i vzduchové bubliny, stříbro tzv. lístkuje. Naopak málo naklížený poliment se při leštění drolí.

Jako pojivo polimentu lze stejným způsobem použít želatinu.

4.1.1.2. Poliment bílkový

Bílkového zlacení docílíme smísením bolusu s ušlehaným bílkem. Bílek ovšem nesmí obsahovat žádné části žloutku a je nutné toto pravidlo dodržet. Jinak hrozí skvrny u plátkového kovu.

L.Losos v knize pozlacování II. uvádí poměr na 1000 gramů polimentu, je nutné použít bílky z 40 až 45 vajec dle jejich velikosti.

4.1.2. Olejové stříbření neboli stříbření na fermež (mixtion)

Při zlacení na olej se jedná o rychlejší techniku pro stříbření také je možné tuto technologii stříbření kombinovat s polimentovým stříbřením. Nevýhodou stříbření na olej je že stříbro po jeho položení není možné leštit a pokud chceme dosáhnout alespoň pololesklého až lesklého tónu je nutné mí pečlivě vyleštěný křídoklihový podklad. I přes vyleštění křídý ovšem nedosáhneme takového lesku jakožto při polimentovém stříbření.

Před nanesením mixtionu je nutné křídový podklad 2 krát natřít silně ředěným roztokem šelaku aby byla upravena nasákavost povrchu. Mixtion musí být nanášen v tenké vrstvě a na povrchu plastiky působit jemným hedvábným leskem. Pokud dochází k vsakování do křídové vrstvy je provedena špatná separace a je nutné proces zopakovat alespoň jedním nátěrem. Na trhu se v dnešní době vyskytuje několik verzí mixtionu u kterých je rozličná doba aplikace metalového plátku od nanesení mixtionu. Uváděná doba po, které lze aplikovat stříbro či jiný kov je ovšem proměnný v závislosti na prostředí v, kterém je stříbření prováděno jedná se o teplotu a vlhkost ovzduší

Mixtion je k dostání ve verzi 3, 6, 12 a 24 hodinovém mixtionu. Mezi výrobce patří například Kölner a Renesans.

4.2. Typy stříbra

4.2.1. Plátkové stříbro

Plátkové stříbro jako imitační prvek dosáhlo největšího rozmachu v pozdní gotice (konec 15. století). Stříbro jako kov je dobře kujné, avšak oproti zlatu nelze dosáhnout tak tenkého plátku. Uvádějí se hodnoty kolem 0,004mm

4.2.2. Práškové stříbro neboli mušlové stříbro

Jedná se o nadrcené částičky stříbra svůj název si nese stejně jako mušlové zlato z historické podoby ukládání a přenášení kdy tento typ stříbra byl ukládán do schránek mušlí.



4.2.3. Koroze stříbra

Povrch neošetřeného stříbra snadno koroduje. Povrch začíná rychle pokrývat vrstva sirníku stříbrného Ag_2S , tato vrstva se může postupně přeměnit v černé skvrny kdy povrch stříbra je narušen nevratně. Tyto narušené části se značně rozšiřují.



Koroze stříbra (lazurovaný fragment)

5. Imitace stříbra

Za nejstarší náhradu plátkového zlata a stříbra je považována cínová folie, která se upravovala stejně jako stříbro lakovým nátěrem.

5.1. Zkouška stříbra:

Vzhledem k podobnosti stříbra a jeho náhražkami je možné si ověřit jeho pravost.

Pravé stříbro se např. rozpouští beze zbytku v kyselině dusičné. Zelenomodré zbarvení vzniklého roztoku znamená, že stříbro bylo nepatrně znečištěno mědí, bílá sraženina na dně naopak prokazuje přítomnost cínu. Kyselina chlorovodíková pak naopak čisté stříbro vůbec nerozpouští.

Nejjednodušším činidlem k rychlému rozlišení stříbrného povrchu slouží směs stejných hmotnostních dílů kyseliny dusičné a nasyceného roztoku dvojchromanu draselného. Kapka činidla vytváří na pravém stříbre červenou skvrnu, na bílém metalu nebo hliníku nevytvoří činidlo žádné jiné zbarvení.

5.2. Plátkové kovy

Cínová folie také známá pod názvem staniol

Je nejstarší náhradou stříbra a zlata. Vždy se pokládá jen ne mixtion nebo na mordant, pak lze plátkový cín omezeně leštit (hlazení kostí). Achát není možné použít, jelikož může povrch fólie poškodit.

Nevýhodou využití cínu je takzvaný cínový mor. Jedná se o samovolný fyzikální proces, při kterém se kovový cín mění na práškovou šedou formu (rekrytalizace). Může vzniknout při vystavení kovu nízkým teplotám (už pod 13,2 °C). z tohoto důvodu je nevhodné tento materiál používat v místech kde nemáme zaručenou teplotní stálost. Naopak výhodou cínu je možnost rozleštění v jeho práškové podobě (pokud je zvoleno dostatečně pružné pojivo jako například klíh).



Plátkový hliník

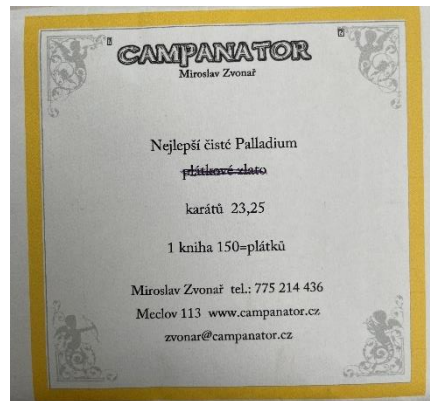
Díky značné oxidaci stříbra se čím dál častěji nahrazuje stříbro hliníkovou fólií. Hliníkovou fólii lze pokládat stejně jako stříbro. Fólie by měla být také lakována z důvodu zamezení ztráty lesku, nedochází však k hlubší korozi fólie.



Paladium plátkové

Paladium je ušlechtilý a odolný materiál. Výhodou využití je jeho stálost i oproti samotnému stříbru. Nevýhodou je jeho finanční náročnost při pořizování. Stříbření bylo často používáno z důvodu nižší finanční náročnosti oproti zlatu.

Plátková platina Manetti



Zenexo® Zlatá bílá

5.3. Stříbrné práškové náhražky

Iriodin

Jedná se o nadrcené částičky slídy, které jsou chemicky barevně upraveny. Na trhu je několik variant a odstínů iriodinu.

Práškový hliník

Jindy uváděno také jako hliníková bronz. Připravuje se drcením odstřížků a z odpadu plátkového hliníku.



Práškový zinek

Připravuje se drcením odstřížků a z odpadu zinku. Jedná se o šedě zbarvený prášek.



Práškový cín

Patří k tak zvaným polírovacím bronzím, jenž mají tu výhodu, že se dají po nanesení leštit. Ovšem stejně jako plátkový cín podléhá cínovému moru (oxidaci).

5.4. Prefabrikované imitace pro stříbrnou patinu

Tekuté zlato, Kokolo adithes, odstín 11, Stříbro

Imitace patiny Goldfinger - stříbrná

Akvarel Kremer - IRIODIN® 119 POLAR WHITE, Polarsilver

Akvarel white nights – silver deep, silver light

Lascaux Artist Metallics – brillant silver

Lefranc a bourgeois – gilding wax - silver

6. Imitace zlacení

K imitaci zlata docházelo v historii běžně. Předpokládá se, že z několika důvodů. Hlavním důvodem se dá považovat finanční stránka. Kdy klasické zlacení a stříbření bylo nákladnou položkou při tvorbě větších projektů jako jsou například církevní zakázky. V té chvíli často docházelo k imitaci.

Tato forma byla často považovaná za dočasné řešení, která bude při dostatku financí nahrazena zlacením plátkovým kovem. Tuto skutečnost dokládají předměty, kde je pod vrstvou zlacení dochováno stříbření s lazurou nebo jejími fragmenty.

Šelaku máme několik variant, které se pro imitace zlata využívají, dále je možné daný šelak probarvit příměsí dalších surovin. Ty se v daném roztoku nechávají luhovat následně je nutné jejich přefiltrování.

6.1. Zlacení mušlovým zlatem

Podklad se připraví ze:

2 obj. d. minia a

1 obj. d. rumělky a smíchá se s bílkovým pojivem.

Zlato se pojí nevelkým množstvím horkého klihu připraveného z jeseteřího nebo úhořího měchýře nebo z telecího pergamenu.

Též:

3 obj. d. klihové vody

1 obj. d. arabské gumy.

Když zaschne, leští se zubem nebo hematitem. V případě, že se při leštění zlato drobí, asi nebyl klich při nanášení dost horký nebo je vrstva příliš tlustá. Pak je potřeba přetřít jej bílkovým pojivem, nechat zaschnout a znovu přeleštit.

6.2. Plátkové kovy

Plátkové zlato

Plátkové zlato je rozdělováno do několika forem. Liší se svou kvalitou a barevností. Jeho rozdělení je především na základě karátu obsažené v materiálu, z něhož jsou jednotlivé plátky vyráběny. Čím nižší karátové označení tím plátek obsahuje více jednotlivých příměsí. Příměsemi pro tvorbu karátového zlata jsou mědi a hliníku. Příměši poté ovlivňují barevnost zlata čím více mědi tím se barevnost kloní do červeno-oranžova, naopak čím je více obohaceno o hliník tím se jeho barevnost přichyľuje žlutému odstínu.

Příměši pak způsobují nestálost zlata vůči slunci a klimatickým změnám.

Plátkový metal

Plátkovým metalem se myslí takzvané nepravé plátkové zlato. Jedná se o slitinu mědi a zinku. Použití pouze v interiéru z důvodu nestálosti povětrnostním vlivům, povrch proto musí být opatřen nátěrem šelaku.

Barevnost metalu je závislá na poměru jednotlivých kovů obecně větší částí je vždy měď podle množství zinku se odstín mění od oranžové do zelené.

6.3. Práškové kovy

Práškový bronz

6.4. Zlaté práškové pigmenty

Zenexo Golden Shine

XIRALLIC® NXT M260-30 SW Leonis Gold

Iriodiny

Jedná se odcrcenou slídu, která je chemicky barevně upravena jsou používány jako barevná složky imitace kovů důležitou roli pak hraje pojivo, které se musí volit na základě stálosti a odolnosti vůči povětrnostním vlivům.

6.5. Prefabrikované imitace pro zlatou patinu

Tekuté zlato, Kokolo adithes

Barva pro řemesla a restaurování. Tekuté zlato můžete použít na jakékoliv povrchy, díky syntetické bázi pojiva neoxiduje. (uvádí prodejci)

Nanášíme štětcem, který je potřeba vymývat v ředidle S 6002 (směs lakový benzin, butanol) Tekuté zlato můžete použít na jakékoliv povrchy, neoxiduje, syntetická báze. Používá se například při restaurování dřeva, lze s ním vytvářet nebo opravovat nápisy na mramoru, žule. Lze použít také na sklo a jiné povrchy. Před finálním nátěrem doporučujeme vyzkoušet na zkušební materiál.

Jedná se o syntetiku, proto je důležité dodržovat bezpečnost při práci-aplikujte v dobře větraném prostoru, nedotýkejte se kůže.

Kokolo oro vieji, crema a la cera

Jedná se o pastózní přípravek na voskové bázi.

Malergoldlack flüssig, Echtgold, Kremer

Kremer akvarel - IRIODIN® 530 třpytivý bronz

Tekuté zlato odstín anglické zlato 125 ml Renesans

Lascaux Artist Metallics – sunshine gold

Goldfinger (green gold)

Lefranc a bourgeois – rich gold

French artists watercolor – iridescent gold

6.6. Imitace zlata lazurováním stříbra

6.6.1. Lazurování stříbra a zlata

Tato technika se řadí mezi „listrové polychromie“. Historicky technika lazurní malby na plátkových kovech je známá již od starověku. Kdy bylo například červené lazurování zlata používáno na egyptských sarkofázích. V Evropě byla tato technika rozšířena přes Byzanc.

Používání barevné lazury na kovu mezi používané pigmenty patří k nejčastějším odstíny modré, červené, zelené a žluté. U lazurního tónování kovových fólií je také používáno pojmů jakož to je „Washgold“ (tento pojem vychází z němčiny) dále pak „pokost“.

Pro lazury se dají kromě šelakových forem lazur použít také olejové barvy, lihová mořidla a dříve byli také používány anilínové barvy.

6.6.2. Vodové lazury

Jedná se o lazury, kdy jejím pojivem jsou látky dobře rozpustné ve vodě či slabém roztoku octa. U těchto typů lazur je používáno velmi malého množství pojiva. Nejčastějšími typy pojiv jsou slabé roztoky zvířecích klišů, kaseinu, deftrin, přírodních a disperzí. Jelikož se lazury zakládají na minimálním množství pojiva až skoro žádné jako fixační prostředek pak slouží lak či jiný typ povrchové úpravy.

6.6.3. Olejové lazury

Jak plyne již názvu jedná se o lazury jejímž základním pojivem je olej. Nejběžněji se používal olej lněný nejběžněji se jednalo o lněnou fermez nebo polymerovaný olej. Olej se následně obarvil potřebným pigmentem. Takto připravená lazura mohla být obohacena o složku křídly a vosk (nejběžněji plavená křída a včelí vosk).

6.6.4. Zlaté laky

Jedná se o prostředek tzv. nepravého zlacení. Je používán k lazurnímu tónování a optickému zhodnocení povrchu cenově dostupnějších materiálů jakožto je plátkové stříbro, cín, hliník. Lazurování se ovšem objevuje i jako povrchová úprava plátkového zlata. Základem je obvykle šelak, popřípadě jiné pryskyřice či jejich směsi. Pro dosažení zlatého efektu jsou lazury dobarvovány žlutými a červenými barvivami.

Recepty pro tvorbu lazur:

1. V jedné nadobě se rozpustí 70g šelaku, 20g benátského terpentýnu a 450g čistého alkoholu, v druhé nádobě se rozpustí 5g šafránu v 25g lihu. Oba roztoky se smísí, přefiltrují a uchovají v čisté lahvi.
2. Roztok 50 dílů šelaku v 50 dílů čistého alkoholu se smísí s roztokem 8 dílů sandaraku, 8 dílů mastixu a 40 dílů čistého alkoholu. Směs se zabarvuje 8 dílů gumiguty, 2díly dračí krve ve 10 dílů čistého alkoholu.
3. Roztok 20 dílů šelaku, 4 díly sandaraku, 4 díly mastixu v 40dílů čistého alkoholu se smísí s roztokem 1 díl šafránu, 3 díly gumiguty, 1,5 dílu dračí krve a 40 dílů čistého alkoholu. Směs se následně přefiltruje.
4. Benzoový lak na zlata – na prášek rozetřenou benzoe nalij čistý vinný líh, tak aby přesahoval na dva prsty. Ponech v klidu dva či tři dny a přidej několik kousků šafránu. Benzoe se ve vinném lihu částečně rozpustí. Použij roztok na figury, kde se používá třené zlato nanášené štětcem. Dílo bude lesklé, vyschne okamžitě díky vypařování vinného lihu a vydrží celá staletí. K lakování stříbra, které jinak oxiduje a na vzduchu se mění, se má používat světlejší druh benzoe, jimž se říká mandlové a pracuje se způsobem popsaným výše.
5. Lak k imitaci zlata (DeMayerne, 1960, rp. 96, AN) – Lak k imitaci zlata na cín nebo na postříbřené kůži. (Londýn, Lazarovi zděleno od jednoho šenkýře, který provozuje toto řemeslo a obchoduje s ním, 24. února 1624). Vezmi tři funty lněného oleje, po jednom funtu vernixu či sandaraku a řecké smůly a šafránu jednu uncí. Vař na uzavřeném ohni tak dlouho, až
6. Imitace zlata na cín Plátky cínu vytepané co nejtenčeji jako zlato se namočí do žluté barvy. Ta se připraví ze šafránu namočeného hodinu (co mše trvá) v bílkovém pojivu. Každý plátek se namáčí třikrát a mezi tím schne. Pak se položí bílý podklad, vyleští se onyxem a na něj se natře arabská guma. Nechá se zaschnout a opět se leští. Zadní strana cínového plátu se rovněž natře arabskou gumou, nechá uschnout, otře houbou namočenou ve studené vodě a přemíra vlhkosti se odstraní smotkem vyždímaného plátna. Tak zůstane arabská guma na zadní straně cínu jen lehce navlhčená. Pak se cín pokládá.
7. Imitace zlata
1 hm. d. aloe
1 hm. d. myrrhy
se povaří ve vodě a voda se slije. Cín opatřený lakem se do této vody namočí a nechá se tak dlouho, až se lak zbarví.
8. Imitace zlata Nátěr žluči na vyleštěné mosazi (nádoby) a cínu dělá dojem zlata.

9. Imitace zlata

Olej se krátce povaří s lýkem z trnky, přecedí se a smíchá s druhou směsí. Ta je tvořena: 2 hm. d. dračí krve 1 hm. d. kamence 1 hm. d. sandaraku. Rychle se to povaří a přidá se dvojnásobné množství dříve připraveného oleje. Lak se pak nanáší na cín.

10. Imitace zlata 2 hm. d. lněného oleje 1 hm. d. sandaraku a šafrán. Vaří se tak dlouho, až se namočené pero zkroutí a vypadá jako spálené. Pak se odstaví, přidá se prášek aloe a postupně se rozmíchává. Používá se nahřátá na cín.

11. Imitace zlata Lýko z dubnových větviček usušených v kouři se naloží spolu se šafránem po dobu jednoho dne do starého piva. Do zahřátého roztoku se pak opakovaně ponořuje cín.

12. Imitace mušlového zlata

Benzoe se naloží do lihu a přidá se sušený šafrán. Benzoe se rozpustí jen částečně a maluje se roztokem i s nerozpuštěnými částčkami. Zasychá rychle a silně se leskne.

Totéž: V mlýnku na mušlové zlato se umele cín, nanese se pojený klihem, vyleští se zubem a pokryje lakem z bílku, ve kterém byl přes noc namočený šafrán.

To samé je možné udělat se žlutou mosazí.

Dojem zlata dělá musivní zlato pojené arabskou gumou nebo rozetřený krystalický markazit (pyrit, sirník železnatý). Další návody doporučují leštit film kamence pojeného arabskou gumou nebo dokonce malovat usušeným šnečím slizem.

Úskalím imitace zlata pomocí stříbření a následným lazurováním (šelakováním) je jeho trvanlivost. Šelak postupem času degraduje praská a tmavne. Po narušení povrchu vznikají trhliny, jimiž k povrchu stříbra proniká vzduch a stříbro tak degraduje vznikají černé skvrny i pod povrchem neporušené lazury, tím ovšem i vzniká další degradace šelaku, který reaguje na zoxidované stříbro odštěpením od povrchu. Proto roztoky musejí být nanášeny řídké v několika tenkých vrstvách. Pokud je hustota vyšší stříbro pod lazurou ztrácí kovový lesk a imitace zlata působí zastřeně a je více náchylné k praskání.

V momentě, kdy je povrch lazury porušen a stříbro již částečně zoxidovalo je pak složité v procesu navrácení celistvosti, přistupovat k jeho restaurování. U fragmentu z kostela bylo přistoupeno cestou ponechání co největší procenta plochy původní lazury i za cenu ponechání fragmentů zoxidovaného stříbra pod jejím povrchem. Při doplňování nového stříbra, které bylo pokládáno na mixtion však vznikly rozdíly. Vzhledem k tomuto problému je vhodné zvolit jeho zpatinování nebo napodobit je

stárnutí například mechanicky nebo chemicky. Lze toho docílit použitím některými adhezivy s kombinací vaty nebo jiného pojivého materiálu. Dále je dalším úskalím volba lazury, která stejně jako u stříbra změnila svoji barevnost.

Hlavním úskalím doplňování šelakové vrstvy ovšem je přechod mezi lazuroou původní a doplněnou. Je důležité zabránit překrývání vrstev a přechod co nejvíce do jednotné vrstvy. Kvůli tomuto důvodu je často u méně podstatných předmětech jakož jsou rámy a podobné předměty přístupováno k plošnému snímání šelakové vrstvy a její následné celoplošné doplnění (tato technika je aplikována často v oblasti užitkových předmětů a jiné).

Poznámky

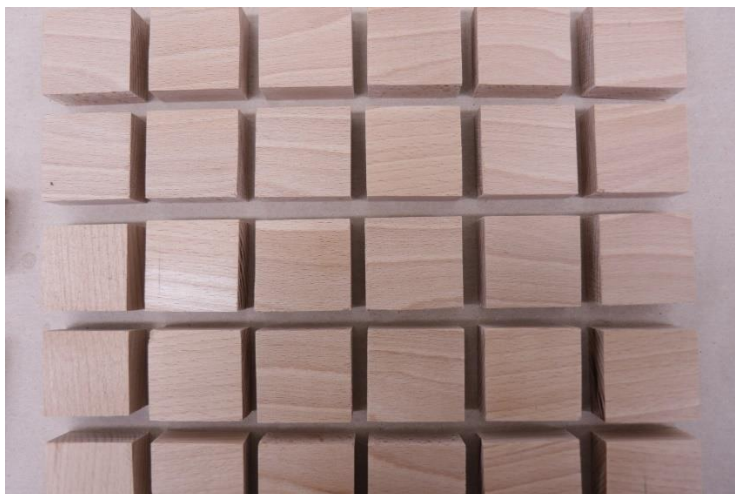
Přestože většina dřevěných plastik je uchovávána v interiéru musíme brát na paměť místa uložení kostelní výzdoba bude mít jiné podmínky než galerijní depozit, jinak tomu pak bude u soukromých sbírek. Proto by mělo být na tomto základě uvažována a následně přistoupeno k restaurování jednotlivých dřevěných plastik či oltářů a jiných polychromovaných celků.

Praktická část

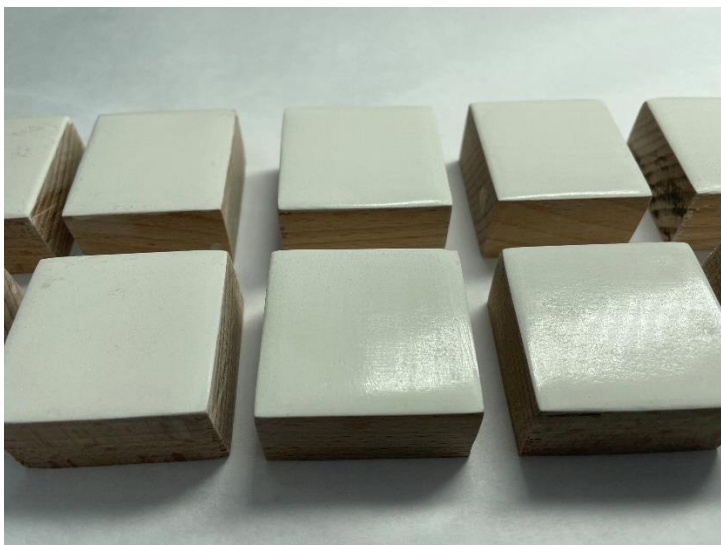
U praktické části jsem vytvořila několik dřevěných podkladových desek, které byly následně opatřeny křídovou a polimentovou vrstvou. Na tyto podklady poté byly postupně aplikovány prefabrikované směs, plátkové kovy a lazury. Poté tyto vzorníky prošli procesem umělého stárnutí a vlivem sluneční a klimatické komory.

7. Postup při tvorbě vzorků

Jako podkladové dřevo bylo použito bukové řezivo, a to z důvodu své tvrdosti. Aby bylo alespoň částečně zamezeno deformování dřevěného materiálu, jemuž měkké dřevo ve slabých rozměrech více podléhá, vlivem vlhkosti a vysokých teplot. Nejprve byly vytvořeny naformátované dřevěné podklady. Dřevěný povrch byl natrenkován 5% kličovou vodou a to ve dvou až třech nátěrech dle potřeby.



U takto praveného savosti povrchu dřevěných destiček bylo postupováno v nanášení křídové vrstvy v několika slabých nátěrech. Po zatvrdnutí jednotlivých vrstev byla křída broušena a leštěn povrch křídou achátem.



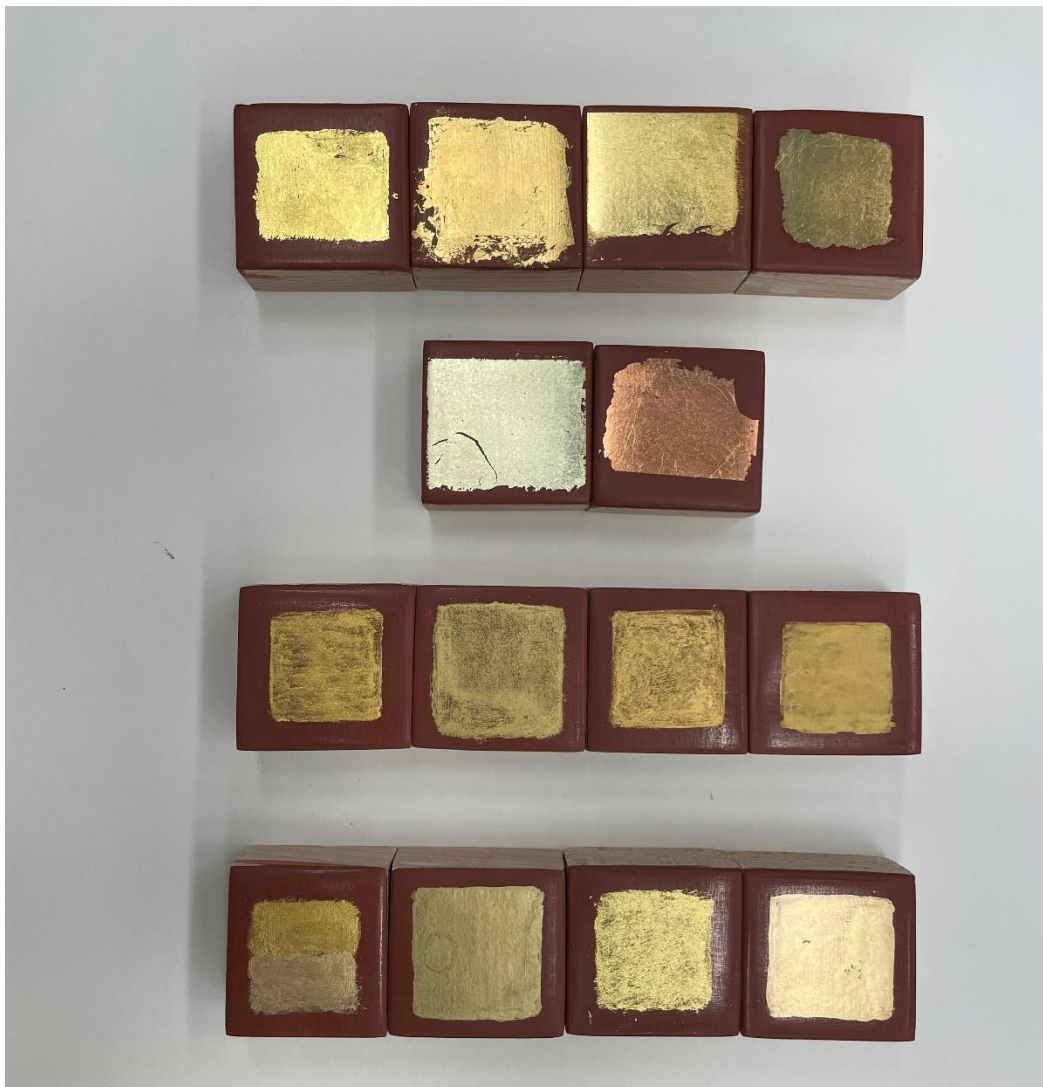
Na takto vyleštěnou křidu byl položen červený a černý poliment s kombinací s modrým, který stejně jako křída byl po zaschnutí leštěn. Červený poliment byl použit v podobě pasty, která byla obohacena o pojivou složku. Pojivou složkou byl zvolen kožní klič. Modrý a černý poliment byl použit v suchém stavu v hručkách. Nejprve byl nadrcen a naložen v destilované vodě. Po nabobtnání hlinky, byla přebytečná voda slita. Stejně jako u červeného polimentu byl přidán kličový roztok.



Černého polimentu bylo použito pod imitace stříbra a samotného stříbření a stříbra opatřeného několika typů lazur. Červený poliment byl naopak použit při imitacích zlacení a zkoušek typů zlata.



Následně byli nanášeny prefabrikované imitace zlata a stříbra, dále pak práškové pigmenty jenž, byli pojeny různou škálou poživ stejně tak práškové kovy. Dále pak byla vytvořena škála vzorků plátkových kovů.



Vzorky byli podrobeny testům stálosti v klimatické a simulační sluneční komoře.

8. Specifikace strojů

8.1. Klimatická komora BINDER MKF 720 (firma Binder GmbH)

Komora je používána pro testování vlivu teploty a vlhkosti, tyto hodnoty je možné nastavit v cyklech a jejich hodnoty je možné upravovat dle potřeby pro dané vzorky.

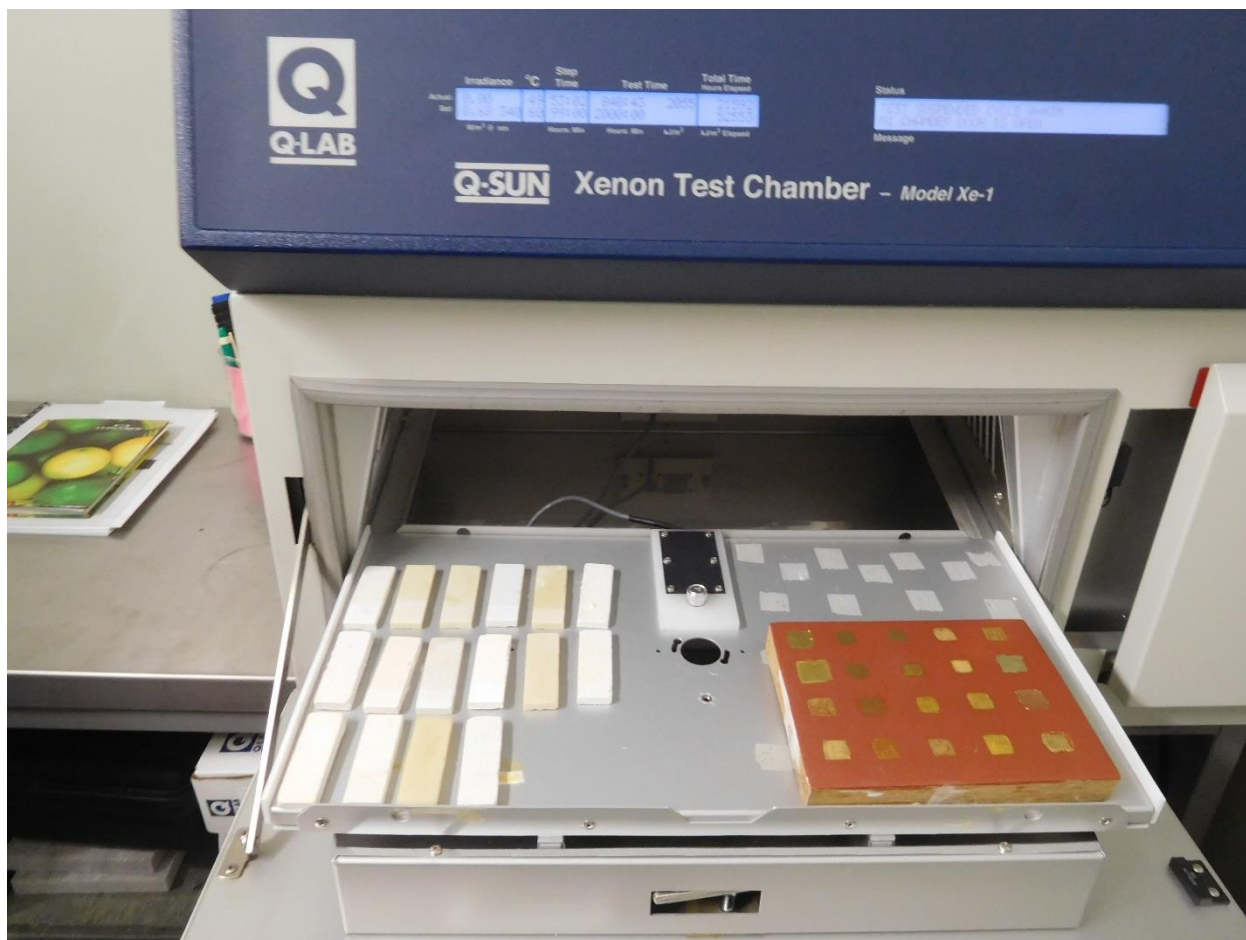
8.2. Komora pro simulaci slunečního záření a testy odolnosti proti UV záření Q-Sun XE 1B (firma Q-Lab Corporation)

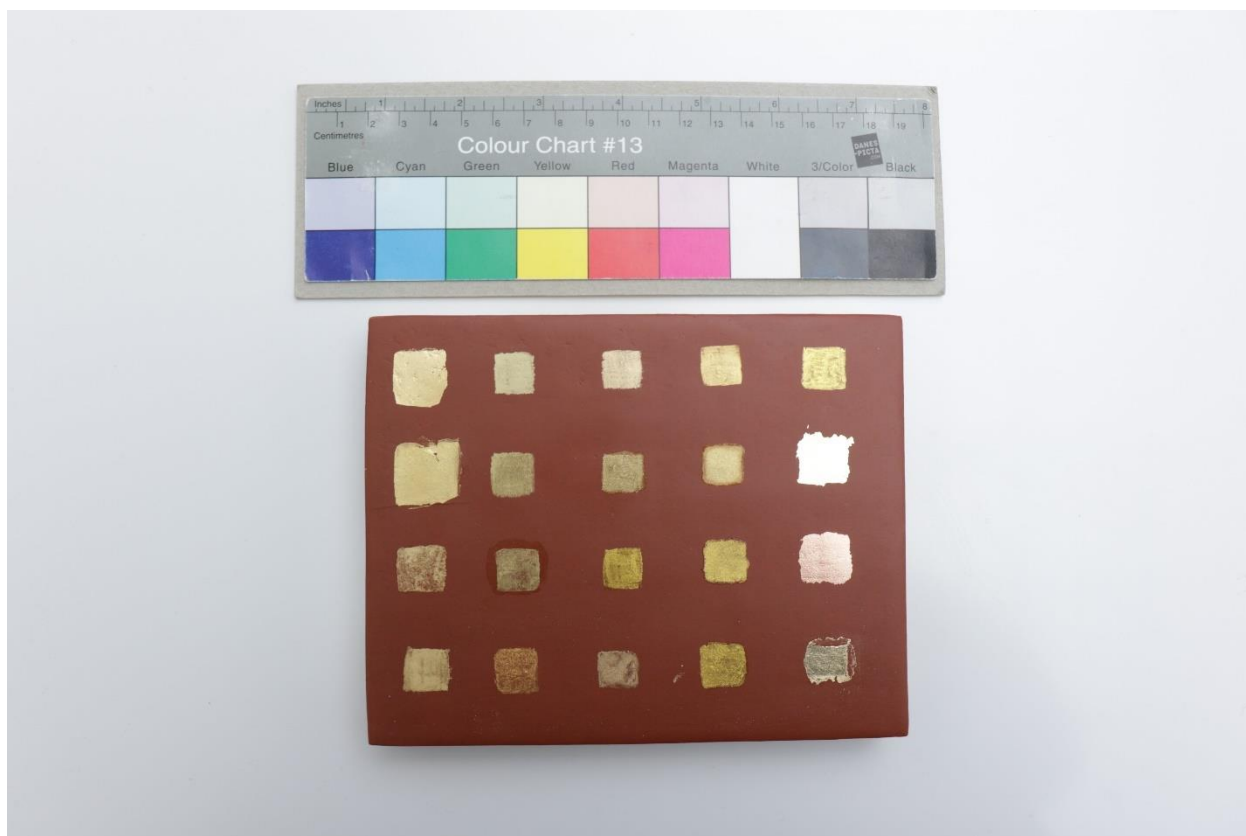
Komora je určena pro simulaci vlivu slunečního záření na vzorky. Jako zdroj záření je používána xenonová lampa o výkonu 1800 W. Nastavené parametry testu: teplota 60°C, výkon 0,68 W/m².nm.

Celková doba osvitu vzorků funori činila 769 hodin, celková dávka záření 1880 kJ/m².

Vzorky byly dle propočtu zohledňujícího dávku slunečního záření v našich zeměpisných podmínkách stárnutý v testovací komoře cca o 36,5 let.

Vzorky byli podrobeny zhruba 720 hodinám ozařování.





Před namáháním ve sluneční komoře

Závěr

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Technologie stříbření a imitací zlata a jejich postupy na dřevěné polychromované plastice

Fotodokumentace před vložením do sluneční komory

Fotodokumentace po sluneční komoře

Zdroje:

Diplomová práce teoretická část, Pojiva polychromních vrstev na dřevořezbách 1998, Jaroslav Fuka, AVU
Starožitný nábytek údržba a opravy, E. Medková, A. Bohmannová
Diplomová práce teoretická část, pigmenty používané v 18. stol. Na polychromovanou plastiku a lazury na polimentovém stříbření, Vanda Bukovinská
Bohuslav Slánský, Technika malby, nakladatelství Krásné literatury, Praha 1956
Teoretická ročníková práce, Lazury ny stříbře a zlatě, 2000-2001, Kateřina Myšková, AVU
Barbora A. Hřebíčková: Chemie a historie výtvarných materiálů, Praha 2017
Barbora A. Hřebíčková: pigmenty
Barbora A. Hřebíčková: recepty starých mistrů
Techniky malířské a kašérské práce, K. Štunc, M. Nevařil, polytechnická knižnice
Pozlacování I.-II., L. Losos, V. Lux