

**UNIVERZITA PARDUBICE**  
**FAKULTA RESTAUROVÁNÍ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

2016

BcA. Barbora GLOMBOVÁ

**Univerzita Pardubice**

**Fakulta restaurování**

Ateliér restaurování a konzervace nástěnné malby,  
sochařských děl a povrchů architektury  
Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

RESTAUROVÁNÍ POLYCHROMOVANÉ SOCHY  
SVATÉHO VÁCLAVA Z NÁRODNÍHO MUZEA;  
ODOLNOST RETUŠOVACÍCH PROSTŘEDKŮ VŮČI  
STÁRNUTÍ

BcA. Barbora Glombová

Vedoucí práce: Mgr. art. Jakub Ďoubal, Ph.D.

Konzultant teoretické části: Ing. Renata Tišlová, Ph.D.

Diplomová práce

2016

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Barbora Glombová**  
Osobní číslo: **R13022**  
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Restaurování a konzervace nástěnné malby, sochařských děl a povrchů architektury**  
Název tématu: **Restaurování polychromované sochy sv. Václava z Národního Muzea; Odolnost retušovacích prostředků vůči stárnutí.**  
Zadávající katedra: **Ateliér restaurování kamene**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Diplomová práce se zaměří na problematiku stability pojiv, které se u nás (ve střední Evropě) běžně používají k retuši polychromie kamenných soch. V úvodu se studentka zaměří na rešerši odborných článků a literatury zabývajících se pojivou retuší z chemicko-technologického a restaurátorského hlediska. Studentka provede v rámci svého teoretického výzkumu zkoušky vybraných pojiv na kamenných vzorcích. Bude zkoumat omezený počet vybraných pojiv vhodných k retušování kamene na komerční i nekomerční bázi a sledovat jejich zpracovatelnost a vlastnosti. Dále bude testována jejich stabilita vůči UV záření a vlhkosti.

V druhé části práce bude popsáno restaurování kamenné polychromované sochy sv. Václava z Lapidária Národního Muzea. Dle restaurátorského průzkumu je na soše místy až 18-20 vrstev polychromie. Studentka by měla průzkum rozšířit a vyhodnotit nejmladší hodnotnou vrstvu polychromie, která by mohla být prezentována. Velké množství druhotných přemaleb z nejnovější doby znehodnocuje plastický účinek sochy a potlačuje detaily modelace. Podle důkladného průzkumu a uvažované budoucí prezentace díla (pravděpodobně v interiéru) bude zvolena metoda restaurování spolu se závěrečnou úpravou povrchu. Ta by se měla odvíjet od předchozího teoretického výzkumu prostředků vhodných k retuši barevné vrstvy. Při restaurování sochy bude studentka spolupracovat s vedoucím práce (specialistou na restaurování sochařských děl) zejména při řešení strukturální konsolidace, lepení oddělených částí a řešení tmelů a doplňků.

Studentka by měla v teoretické práci prokázat schopnost samostatně a cíleně vycházet z vyhledaných pramenných materiálů a literatury. Měla by kriticky zhodnotit soubor vybraných prostředků k retušování polychromie kamene a specifikovat jejich výhody případně rizika použití v restaurátorské praxi.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. art. Jakub Ďoubal, Ph.D.**

Ateliér restaurování kamene

Datum zadání diplomové práce: **15. září 2015**

Termín odevzdání diplomové práce: **20. května 2016**

L.S.

Ing. Karol Bayer  
děkan

Mgr. art. Jan Vojtěchovský  
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 11. května 2016

## Příloha zadání diplomové práce

### Seznam odborné literatury:

- Knut N., *The Restoration of Paintings*. Köneman, 1999.
- Mor & Mora & Philippot, *Conservation of Wall Paintings*. ICCROM, Butterworth-Heinemann, 1984.
- Materials for Conservation. Series in Conservation and Museology*. 1995
- Suchomel M., *Záchrana kamenných soch I, II*, SÚPPOP. Praha, 1998.
- Viñas, Salvador Muñoz, *Contemporary Theory of Conservation*, Elsevier Butterworth Heinemann, Oxford, 2005.
- Brandi C. *Teorie restaurování*, Tichá Byzanc, Kutná Hora, 2000.
- Vaněček, I., *Nástěnné malby*, Stop, Praha, 2000.
- Reclam Ph. jun., *Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken 1-3*, Stuttgart, 1990.
- Nicolaus K., *Handbuch der Gemäldrestaurierung*, Könnemann, Köln.
- Slánský B., *Technika malby I, II*, Paseka, 2003.
- Kubička R. Zelinger J., *Výkladový slovník -malířství, grafika, restaurování*, Grada, 2004.
- Eco U., *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc, Votobia, 1997.
- Filka, J., *Metodika tvorby diplomové práce*. Brno, 2002.
- Holoušková D. a kol., *Jak psát diplomové a závěrečné práce*. Olomouc, 2000.
- Meško D. a kol., *Akademická příručka*. Martin, 2006.
- Spousta V. a kol., *Vádemékum autora odborné a vědecké práce*. Brno, 2001.
- Sylabus Organizační pokyny a formální úprava závěrečných prací na Fakultě restaurování*
- Šimůnková E. Bayerová T., *Pigmenty*, Praha, 1999.
- Zelinger J. a kol., *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha, 1987.
- Amoroso G. G., Fassina V. *Stone decay and conservation*. Elsevier, 1983.
- Maschelein Kleiner, *Ancient binding Media, Varnishes and Adhesives*. ICCROM, 1995.
- Bayerová T. - Bayer K.: *Přírodovědný průzkum povrchových úprav kamene a jeho vypovídací hodnota*, 2004.
- Kaše J., *Barevné povrchy soch a architektonických kamenných prvků*. In: *Barevnost kamene a kamenných prvků fasád*, sborník ze semináře STOP, 2004.
- Suchomel M.: *Původní malířské povrchové adjustace českých barokních kamenných soch*, in: *Památky a příroda*, 8/1983.
- Suchomel M.: *Dvě úvahy o podobě původních malířských adjustací povrchu kamenných soch*, in: *Zprávy památkové péče*, 7-8/ 1997.
- Bartlová, M.: *Malířské vrstvy z pohledu historika umění středověku*, *Technologia Artis, Akademie výtvarných umění*, Praha 2006, ISSN 1211 -3018, vol. 4, no. 1, pp. 69 -71.
- Nejedlý, V.: *K vývoji retuše malířských děl v českých zemích ve druhé polovině 20. století*, in: *Zprávy památkové péče*, roč. 65, 2005, č. 6, s. 500-516.
- Barevné úpravy kamene památkových objektů*, sborník přednášek z odborného semináře STOP, 2005.
- Průzkum a restaurování barevné vrstvy*, sborník přednášek z odborného semináře STOP, 2001.
- Case studies in the conservation of stone and wall paintings*, Preprints of the Contributions to the Bologna Congress 21-26 September 1986.
- The Color of Life, Polychromy in sculpture from antiquity to the present*, the J. Paul Getty Museum and the Getty Research Institute, Los Angeles 2008.

Polychrome Skulptur in Europa, Technologie Konservierung Restaurierung, Hochschule für Bildende Künste Dresden 1999.

Nejedlý, Vratislav: Povrchové úpravy historických kamenosochařských děl umístěných v exteriéru, Příspěvek k diskusi o změně diskursu jedné z částí památkové péče, in: Zprávy památkové péče LIX, č. 4, 1999, s. 109-113.

Kořán, Ivo Kačer Jiří: Původní barevná úprava sousoší svaté Ludmily na Karlově mostě v Praze (k problému barevnosti místních soch), in: Zprávy památkové péče LIX, č. 5, 1999, s. 156-158.

Koller, Manfred: Probleme und Methoden der Retusche polychromer Skulptur, in: Maltechnik Restauro 85 (1979), s. 14-40.

Wagner, V.: Umělecké dílo minulosti a jeho ochrana, Praha, 2005.

Henry, Alison ed.: Stone Conservation, principles and Practice, Donhead Publishing Ltd. 2006. (Polychrome Stone by Christopher Weeks: s. 237-255).

Třesohlavá, Magdalena: Problematika polychromie na kameni a její restaurování, Diplomová práce, Universita Pardubice 2010.

**Prohlašuji:**

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice (Dislokované pracoviště – Fakulta restaurování, Litomyšl).

V Litomyšli dne

BcA. Barbora Glombová

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce Mgr. art. Jakobovi Ďoubalovi, Ph.D. za obětavou pomoc a inspirativní vedení v průběhu restaurování a psaní diplomové práce, panu docentovi Jaroslavu J. Altovi ak. mal. za užitečné rady a ochotu při odborných konzultacích. Obzvlášť a upřímně děkuji Ing. Renatě Tišlové, Ph.D. za pozornost, kterou mi věnovala. Děkuji svému muži, že to se mnou vydržel a podporoval mě a celé rodině za velkou trpělivost.

## **Anotace**

Tato diplomová práce se skládá z teoretické a z praktické části. Úvodní část teoretické práce se zabývá formou rešerše literatury a pramenů historickými a současnými pojivy používanými k retušování uměleckých děl. Experimentální část je zaměřena na testování stability retuší vůči umělému stárnutí světlem a vlhkostí. K vyhodnocení byla použita metoda spektrofotometrie a optické mikroskopie. Praktická část dokumentuje celý průběh restaurování polychromované sochy svatého Václava z Lapidária Národního muzea v Praze. Součástí restaurátorského zásahu byla strukturální konsolidace, snímání druhotných přemalůb a zajištění historických plastických doplňků a polychromie. Při provádění retuší byly využity výsledky z teoretické části diplomové práce.

## **Klíčová slova**

pískovec, polychromie, retuš, stabilita, lapidárium, povrchové úpravy, konzervace, restaurování, svatý Václav

## **Title**

The conservation of polychrome statue of saint Wenceslas from the National Muzeum; Resistance of means of reintegration under ageing.

## **Annotation**

The thesis consists of practical and theoretical part. The introduction of theoretical part presents the literature review of historical and contemporary binding media used for retouching of artworks. The experimental part focuses on the research of the stability of retouches under different conditions of artificial ageing. Evaluation was made by spektrofotometry method and optical microscopy. Practical part documents the whole proces of conservation of polychrome statue of Saint Wenceslas from the Lapidarium of the National Museum in Prague. The restoration proces contains structural consolidation, removing of improper overpaints, stabilization of historical polychromy and colour and retouches by remodelling reliefs. Materials used on the colour retouching were chosen based on the outcome of the experimental study.

## **Keywords**

Sandstone, polychromy, retouche, stability, surface adjustment, conservation, retauration, Saint Wenceslas

## Obsah

<b>I. Teoretická část</b>	<b>13</b>
Odolnost v současnosti používaných retušovacích prostředků vůči různým podmínkám stárnutí	
1 Úvod do problematiky	14
2 Retuše – funkce a skladba retušovacích prostředků	15
Krátce k pigmentům retuší	15
3 Historická pojiva barevných úprav	16
Rostlinné gummy	17
Balzámy	18
Klihy	18
Kasein	19
Škrob	20
Přírodní pryskyřice	21
Přírodní vosky	22
Temperová pojiva	22
Oleje	23
4 Novodobá pojiva retuší	25
Syntetické polymerní materiály	25
Etery celulózy-methylcelulóza, ethylcelulóza	26
Polyvinylacetáty	27
Akrylátové disperze a pryskyřice	29
Polyvinylalkoholy	34
5 Experimentální část	35
5. 1 Výběr a charakteristika použitých pojiv	36
5. 2 Příprava vzorků	37
5. 3 Nanášení barevných filmů	38
6 Metodika měření a podmínky stárnutí	40
6. 1 Vlastnosti	40
6. 1. 1 Vlastnosti barevných filmů	40
6. 1. 2 Vlastnosti podkladů pod barevné úpravy	41
6. 2 Metody stárnutí	43
6. 2. 1 Umělé stárnutí světlem- stárnutí pomocí Q-Sun Testu	43
6. 2. 2 Expozice vzorků v prostředí se zvýšenou vzdušnou vlhkostí	44
6. 3 Metody měření	45
6. 3. 1 Optická mikroskopie	45
6. 3. 2 Změna optických vlastností - spektrofotometrie	45
7 Výsledky	
7. 1 Vlastnosti	48
7. 1. 1 Vlastnosti barevných filmů	48
7. 1. 2 Vlastnosti podkladů	49

7. 2	Optické změny po stárnutí	50
7. 2. 1	Subjektivní hodnocení optických změn po urychleném stárnutí světlem	50
7. 2. 2	Měření optických změn pomocí spektrofotometrie	51
7. 3	Stabilita prostředků ve vlhkosti	53
8	Shrnutí	55
9	Závěr	58

## II. Praktická část

Restaurování kamenné polychromované sochy svatého Václava z lapidária Národního Muzea v Praze		62
1	Základní údaje o objektu	63
1. 1	Lokalizace objektu	63
1. 2	Údaje o díle	63
1. 3	Údaje o akci	63
2	Restaurátorský průzkum	64
2. 1	Umělecko-historický průzkum	64
2. 2	Chemicko-technologický průzkum	64
2. 3	Popis sochy svatého Václava	64
2. 4	Socha sv. Václava - stav před restaurováním a popis jednotlivých poškození - vizuální průzkum	65
2. 4. 1	Úvod	65
2. 4. 2	Popis sochy	65
2. 4. 3	Popis poškození	66
2. 4. 4	Vyhodnocení vizuálního průzkumu - příčiny poškození	67
2. 4. 5	Sondážní průzkum	68
3	Chemicko-technologický průzkum povrchových barevných úprav	73
3. 1	Zadání průzkumu	73
3. 1. 1	Zadané podklady	73
3. 1. 2	Požadavky na průzkum	73
3. 1. 3	Metody analýzy	73
3. 2	Výsledky průzkumu	73
3. 3	Závěr-shrnutí výsledků	74
3. 4	Vyhodnocení průzkumu stratigrafie barevných úprav	74
4	Umělecko-historický průzkum	76
4. 1	Úvod	76
4. 2	Archivní rešerše	79
4. 3	Koncepce restaurátorského zásahu	80
5	Postup provedených restaurátorských prací	82
5. 1	Čištění	82

5. 2 Konsolidace	82
5. 3 Snímání přemalob	82
5. 4 Revize starších zásahů-odstranění nevhodných cementových vysprávek	83
5. 5 Zhotovení rekonstrukce podstavce, tvarová rekonstrukce	83
5. 6 Připevnění oddělených částí	83
5. 7 Injektáž prasklin	83
5. 8 Tmelení	84
5. 9 Retuš tmelů a barevných vrstev	84
6 Doporučený režim památky	84
<b>III Použitá literatura a prameny</b>	<b>86</b>
1 Seznam použité literatury - teoretická část	87
1. 1 Databáze a internetové zdroje	89
1. 2 Dodavatelé	90
2 Seznam použité literatury - praktická část	91
<b>IV Seznam vyobrazení</b>	<b>94</b>
1 Seznam obrazové přílohy teoretické části	95
2 Seznam grafické přílohy teoretické části	96
3 Grafická příloha teoretické části	97
3. 1 Karty pojiv	97
3. 2 Tabulky a grafy	105
4 Seznam obrazové přílohy praktické části	111
5 Obrazová příloha praktické části	115
6 Grafická příloha praktické části	151
<b>V Textová příloha</b>	<b>154</b>
Chemicko-technologický průzkum	155

## **I Teoretická část**

# **Odolnost v současnosti používaných retušovacích prostředků vůči různým podmínkám stárnutí**

## **1 Úvod do problematiky**

Pro retuš barevných vrstev v restaurátorské praxi používáme různé druhy pojiv (systémů), z nichž každé má své výhody i nevýhody. Jeho výběr záleží na mnoha faktorech, jako je např. expozice díla v exteriéru nebo v interiéru, na samotném materiálovém složení díla, na stavu a míře dochování původních barevných vrstev i na struktuře a složení podkladu či tmelu, na který je retuš prováděna. Záleží samozřejmě i na pigmentech, se kterými pracujeme a na ostatních aditivech jednotlivých retušovacích prostředků. Při výběru materiálů a techniky retušování je také nezbytné zohlednit, jakých cílů chceme retušováním dosáhnout a co od nich očekáváme. Otázka je, zda chceme pracovat pouze v jedné vrstvě nebo retuše vrstvit a využít i lazurní efekty a dále, zda například bude na retuš aplikována vrstva laku. Nedílnou součástí při rozhodování jsou podmínky uložení či expozice retušovaného díla či úvahy o reverzibilitě zásahu. Zda bude například restaurované dílo uloženo ve stabilních podmínkách muzeálního depozitáře nebo naopak ve veřejném prostoru s proměnlivými podmínkami, kolísající teplotou a vzdušnou vlhkostí. Z uvedeného je patrné, že provedení retuší, pokud má být provedeno kvalitně a zodpovědně, se řídí souborem požadavků, které je vždy nutné zvážit vůči danému dílu individuálně.

Cílem této práce bylo prozkoumat současné nejpoužívanější systémy retuší a porovnat je na základě omezeného okruhu vlastností. Retušovací systémy byly hodnoceny na základě stability vůči UV záření a posouzení změn, které nastávají účinkem vlhkosti. Do porovnání byly zařazeny dva typy systémů: jednak polymerní pojiva, z nichž byly připraveny barvy smícháním s pigmentem, druhou skupinu tvořily hotové komerčně dodávané malířské barvy různého chemického složení. Obě varianty vychází z moderní restaurátorské praxe. Každý z těchto materiálů má své specifické výhody, ale i nevýhody, které chceme na základě této práce diskutovat.

## **2 Retuše – funkce a skladba retušovacích prostředků**

Tzv. retuš je termín, který obecně znamená dodatečnou úpravu vzhledu nebo povrchu uměleckého díla. Retuš plní několik funkcí. Zásadní pro umělecké vnímání díla je estetická funkce, i když za určitých okolností může mít retuš i ochrannou funkci (chrání původní vrstvy, může být i obětní vrstvou). Dnes se pro retuš používají i jiné výrazy - reintegrace nebo estetická reintegrace nebo kritická interpretace.<sup>1</sup> Cílem restaurátora by mělo být do určité míry redukovat reintegrací poškození díla a zároveň zvýšit jeho estetickou hodnotu. V praxi se uplatňují různé metody a techniky retuší podle typu poškození (ztráta patiny, ztráta barevné vrstvy, ztráta barevné vrstvy s částí omítkových vrstev apod.).<sup>2</sup> Retuš je vždy podmíněna kulturním a historickým kontextem a je samozřejmě ovlivněna i převládajícím vkusem a památkovým přístupem v období jejího provádění. Materiály použité k retuši by měly být kompatibilní s původním materiálem díla a současně reverzibilní.<sup>3</sup> V této práci se zaměřujeme především na retuš barevné vrstvy na minerálním podkladu, která byla prováděná i v rámci praktické části diplomové práce. V praxi však minerálním podkladem může být škála jiných materiálů (podkladů), např. nástěnná malba nebo polychromovaná kamenná, sádrová či štuková plastika.

Pojivy barev jsou vazné látky, které mohou mít různé chemické složení a fyzikální vlastnosti. Pojí pigmenty, aby bylo možné s nimi malovat pomocí štětce a zajišťují jejich adhezi k podkladu. Typ pojiva v zásadě ovlivňuje typ malířské práce. To znamená, že vaječnou temperou je třeba pracovat odlišným způsobem než s akvarelem nebo olejovou barvou. Jak již bylo zmíněno, je volba materiálu závislá

<sup>1</sup> MORA, Paolo, Laura MORA a Paul PHILIPPOT. *Conservation of Wall Paintings*. ICROM, 1984.

<sup>2</sup> NICOLAUS, Knut, WESTPHAL, Christine (ed.). *The Restoration of Paintings*. První. Cologne: Koenemann, 1999. ISBN 3-89508-922-2, s. 290

<sup>3</sup> WEYER, Angela (ed.). *Ewa Glos: EUROPEAN ILLUSTRATED GLOSSARY OF CONSERVATION TERMS FOR WALL PAINTINGS AND ARCHITECTURAL SURFACES* [online]. Petersberg: Michael Imhof Verlag, 2015 [cit. 2016-04-01]. ISBN 978-3-7319-0260-7. Dostupné z: <http://www.imhof-verlag.de/ewaglos.html> s. 329

od mnoha individuálních proměnných, mezi nejvýznamější však patří dlouhodobá stabilita a odolnost retuší vůči různým expozičním podmínkám. Diskuse o stabilitě retuší ve vztahu k volbě pojiva se v Čechách vedla v 50. letech (tzv. spor Slánský - Petr) na stránkách časopisu Zprávy památkové péče.<sup>4</sup> V současnosti je tato otázka opět aktuální, zejména v souvislosti přejímání zahraničních trendů, které jsou v mnoha případech založené na používání přírodních makromolekulárních látek, o kterých se v souvislosti se stabilitou právem diskutuje.

### **Krátce k pigmentům retuší**<sup>5</sup>

Pigmenty jsou jemně mleté částice přírodního nebo syntetického původu. Při tvorbě barev se používají ve formě pevných částic rozpuštěných v médiu, které je váže k povrchu podkladu obrazu nebo trojrozměrného díla. Pigment zajišťuje malbě barvu a sytost (neprůhlednost) a obvykle se skládá z dobře oddělených nerozpustných částic o velikosti, která se pohybuje v intervalu od 0,2 do 20 µm. V oblasti restaurování se používají převážně anorganické pigmenty, protože jsou výrazně stabilnější. Pojmenování (názvosloví) všech pigmentů je dnes plně standardizováno a zaznamenáno v *Indexu barev (C.I.)*, který publikuje Society of Dyers and Colourists (1971).<sup>6</sup> Každému pigmentu je přidělen barevný index (C.I.), například PG23 (zem zelená česká) a C.I. číslo (v tomto případě 1095). Díky této klasifikaci je možné zjistit i chemické složení pigmentu.

### **3 Historická pojiva barevných úprav**<sup>7</sup>

Pojem retuš uměleckých děl, tak jak ho chápeme dnes, se používá přibližně od první třetiny dvacátého století. V historii se odjakživa umělecké objekty pouze

<sup>4</sup> NEJEDLÝ, Vratislav. Diskuze o způsobech retuše poškozených míst nástěnných maleb: Padesát let od formulování základních požadavků v oblasti restaurování v českých zemích. *Zprávy památkové péče*. Praha, 2007, 135-140. ISSN 1210-5538.

<sup>5</sup> LEARNER, Thomas J.S. *Analysis of Modern Paints*. Los Angeles, 2004

<sup>6</sup> PINTUS, Valentina, Shuya WEI a Manfred SCHREINER. UV ageing studies: evaluation of lightfastness declarations of commercial acrylic paints. *Analytical Techniques in Art, Archaeology and Conservation Science*. 2011, 1567-1584.

<sup>7</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

rekonstruovaly a vylepšovaly a to různými způsoby, bez jednotné koncepce z hlediska metod či materiálů jako je tomu v současné době. Barevné vrstvy se opravovaly v principu stejnými barvami, jaké se používaly k malbě.

### **Rostlinné gummy**

(arabská, třešňová, višňová, meruňková)

Gummy vytékají z některých stromů a keřů, fungují jako jejich ochrana při poškození podobně jako působí pryskyřice u stromů. Po chemické stránce se jedná o složité polysacharidy, které se kyselou hydrolýzou rozkládají na jednoduché cukry. Jsou rozpustné ve vodě (ovocné gummy v ní spíše jen bobtnají) a v některých organických rozpouštědlech. Na rozdíl od pryskyřic, které se pálením taví, gummy pálením zuhelnatují. Gummy je možné identifikovat podle zastoupení jednotlivých cukerných složek.<sup>8</sup> Rostlinné gummy byly odedávna používány jako pojiva barev do knižních iluminací, sloužily také jako přísady temper a jako lepidla. Dodnes se používají při výrobě akvarelových a temperových barev a pastelů.<sup>9</sup> Theophilus ve spisu *Schedula* doporučuje užití přírodních gum z třešně nebo švestky pro zrychlení práce s olejovými barvami. Heraclius<sup>10</sup> používá gummy jako médium k pojení všech druhů barev a Vasari navrhuje jejich užití namísto vaječného žloutku k pojení modrých odstínů.<sup>11</sup> V *Bolognese Manuscriptu* je zmínka o pojení hlinek velmi silným roztokem gummy pro užití na nástěnnou malbu.<sup>12</sup>

Slánský uvádí následující recept na přípravu akvarelu:

<sup>8</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

<sup>9</sup> Ibidem

<sup>10</sup> GIANGUALANO, Ivana a Francesca PIQUÉ. Organic materials in wall paintings: the historical and analytical literature. *Reviews In Conservation*. 2004, (5), 63-80.

<sup>11</sup> Ibidem, s. 63-80

<sup>12</sup> GIANGUALANO, Ivana a Francesca PIQUÉ. Organic materials in wall paintings: the historical and analytical literature. *Reviews In Conservation*. 2004, (5), 63-80.

100 dílů kordofanské gummy se smíchá s 150 díly vody a nechá se jeden den bobtnat, poté se rozpustí zahřátím a jako desinfekční prostředek se přidá kousek kafru.<sup>13</sup>

## **Balzány**<sup>14</sup>

(benátský, kanadský, kopaivský, štrasburský)

Balzány jsou roztoky pryskyřice v silici, které vytékají z některých keřů a stromů (např. modřínu evropského, kanadské a alpské jedle, kopaivového stromu, bílého mahagonu aj.). Jsou transparentní se žlutavým až hnědočerveným nádechem a rozpouští se v olejích, etheru, benzínu, acetonu a v ethylalkoholu nebo terpentýnu, v nenasycených uhlovodících jako je toluen aj. Jsou nerozpustné ve vodě. Vytěkáním silice se balzámy zahušťují na pryskyřici.

Staří mistři balzámy přidávali k barvám, lakům a pojivům olejových barev, aby zesílili optickou brilanci barev. Dle Slánského se benátský balzám používá do žloutkové a kaseinové tempéry a do voskové emulze.

## **Klihy**<sup>15</sup>

Klíh je protein, který je obsažený v živočišných kostech, šlachách a kůžích. Získává se hydratací kolagenu a je rozpustný ve vodě. Kostní klíh je obyčejný truhlářský klíh. Z odřezků jehněčích, kozích nebo králíčích kůží se vyrábí kvalitnější druh kožního klihu. Nejlepší klíhem je vyzina, která se vyrábí z vnitřní vrstvy plovacího měchýře jeseterovité vyzy (Huso huso).

V historii sloužil kožní klíh jako kvalitní pojivo vodových a temperových barev (kvaš, „klihovka“). Je vhodný pro přípravu podkladu pod malbu, pojivo dekorativních maleb i izolační prostředek sádry. Vizinu zmiňuje již Heraklius (v 10.

<sup>13</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 182

<sup>14</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

<sup>15</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953.

stol.) jako lepidlo pro lepení zlaté fólie na slonovinu.<sup>16</sup> Plinius se zmiňuje o klišu jako o pojidlu egyptských maleb.<sup>17</sup>

Podle Slánského se k malířským účelům upravoval kliš pomocí chloralu (trichloroacetaldehyd). Do klišové vody doporučoval přidání chloralu, v množství, které odpovídá poloviční váze pevného klišu. Za čtyřicet hodin se klišový rosol promění v tekutinu, kterou je množné použít jako pojivo barev nebo do temper.<sup>18</sup>

## **Kasein**

Fosfoprotein kasein jako vápenatou sůl obsahuje kravské mléko (koloidní vodná disperze). Připravuje se srážením, kyselou hydrolyzou kyselinou solnou (chlorovodíkovou), sírovou, mléčnou nebo enzymatickým siřidlem za vzniku tvarohu. Tvaroh se propírá vodou, suší a rozemílá. Vzniká tak světle žlutý prášek, který je ve vodě nerozpustný, pouze v ní bobtná. Za zvýšené teploty jej ale můžeme rozpustit čpavkem nebo vápnem či ostatními alkáliemi.<sup>19</sup>

Po uschnutí vzniká transparentní, lesklý, velmi křehký a ve vodě nerozpustný film. Kasein emulgovaný s materiály jako jsou vosk, balzámy a oleje vytváří nerozpustná temperová pojiva. Kaseinový film je vysoce odolný vůči světlu a vlhkosti. Recept na kaseinový roztok s boraxem nebo uhličitanem amonným uvádí Slánský následovně:

100 dílů kaseinu

250 dílů vody

18 dílů boraxu (12-20 uhličitanu amonného), rozpuštěného ve 30-ti dílech vody. Rozpuštěný kasein před použitím zředit 250 díly vody.<sup>20</sup>

<sup>16</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953.

<sup>17</sup> Ibidem, s. 175

<sup>18</sup> Ibidem, s. 174

<sup>19</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 176

<sup>20</sup> Ibidem, s. 177

V minulosti se často používal v barokních a rokokovým nástěnným malbách (fresco-secco) a v 19. století k dekorativním výmalbám.<sup>21</sup>

## **Škrob**

Škrob je polysacharid. Základní stavební jednotkou je D-glukopyranosa. Škrob se skládá z amylosy a amylopektinu, které ovlivňují chování škrobu ve vodě. Vyskytuje se v rostlinách (brambory, rýže, kukuřice-podle tvaru zrníček je možné rozeznat, z jaké pochází rostliny).<sup>22</sup>Bílá zrna škrobového prášku mají typickou mikrostrukturu. Ve vodě škrobový prášek vratně bobtná a při vyšší teplotě (62 – 72 °C) ve vodě zmazovává. Film, který z rozotku vzniká se po zaschnutí stává ve vodě nerozpustným.<sup>23</sup>

Cennini a Vasari zmiňují škrobový maz v případě užití pro malbu (kvašová malba, dodnes jako pojivo jednoduchých barev např. pro divadelní dekorace). Škrob se používá k přípravě jednoduchých temper pro dekorační účely.<sup>24</sup>Slánský doporučuje ředění škrobového mazu s vodou v poměru 1:20-30 obj., s přídavkem cukru nebo glycerinu jako zvláčňovadla. Dále radí použití spíše škrobového mazu ze žitné mouky než z brambor, protože je méně viskózní a lépe se s ním pracuje. Malba pojená škrobovým mazem má pastózní charakter a po zaschnutí je světlá, hodí se proto jako podmalba pod pastel.<sup>25</sup>

<sup>21</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

<sup>22</sup> Ibidem

<sup>20</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

<sup>24</sup> GIANGUALANO, Ivana a Francesca PIQUÉ. Organic materials in wall paintings: the historical and analytical literature. *Reviews In Conservation*. 2004, (5), 63-80.

<sup>25</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a konservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 178-179

## **Přírodní pryskyřice**

(kalafuna, damara, mastix, sandarak, dračí krev)

Pryskyřice vytékají ve formě výměšků ze stromů, které se získávají zejména z jehličnanů, borovic a jedlí. Po odpaření terpentýnové silice tuhnou na pevné, průhledné látky se žlutavým až hnědým zabarvením. Ve vodě jsou nerozpustné, ale dobře se rozpouštějí v terpentýnu, toluenu, xylenu, benzenu a acetonu. Časem, v důsledku stárnutí, tmavnou, ztrácejí rozpustnost a křehnou.<sup>26</sup> Většina pryskyřic jsou terpenoidy. Mají amorfní strukturu a skládají se ze směsi pryskyřičných kyselin, alkoholů, esterů, fenolů, uhlovodíků a dalších podobných látek. Na světle a kyslíku podléhají fotooxidaci a následně může docházet i k polymeraci.<sup>27</sup>

V historii se používaly hlavně jako obrazové laky a pojiva barev. Přidávaly se i do olejových barev. Damara je obecně považovaná za opticky nejstálejší pryskyřici, je ale málo odolná proti vlhkosti, jejímž účinkem může dojít ke vzniku zákalů.<sup>28</sup> Pro nanášení obrazových laků v rámci restaurování je důležitá snadná rozpustnost damary a mastixu. Při snímání laků z těchto pryskyřic pomocí slabších rozpouštědel nehrozí, že budou poškozeny barevné vrstvy. Slánský: *Snadná rozpustnost damary a mastixu v nejmírnějších rozpouštědlech je důležitá při konservování obrazů, poněvadž laky reagující na slabá rozpouštědla lze smýt, aniž hrozí nebezpečí porušení malby.*<sup>29</sup> Zakalování můžeme předejít přidáním vosku a polymerovaného lněného oleje. V dnešní době se pro účely retušování barevných vrstev používají nejčastěji komerční pryskyřičné barvy vyvinuté speciálně pro restaurátorské účely s obsahem mastixové pryskyřice.<sup>30</sup>

<sup>26</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

<sup>27</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

<sup>28</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 67

<sup>29</sup> Ibidem, s. 63

<sup>30</sup> <http://www.maimeri.it/it/categorie/restauro-e-pigmenti/restauro.html>

## **Přírodní vosky**

(včelí, karnaubský, kandelilový, japonský, espartový, vorvaňovina)

Vosky jsou svým chemickým složením příbuzné olejům a tukům. Chemicky se jedná o estery vyšších mastných kyselin a vyšších alkoholů. Celkově obsahují jen velmi málo nenasycených kyselin alkoholu, a proto jsou velmi stabilní. Téměř neoxidují, nežloutnou, nepolymerují a nesítují. Je možné je formovat pomocí tepla, tají v rozmezí teplot 50-90°C. Jsou vodoodpudivé a odolné kyselinám. Pomocí alkálií je možné provést jejich zmýdelnění na vodouředitelné emulze. Jsou rozpustné v organických rozpouštědlech.<sup>31</sup>

Včelí vosk se používal běžně již v antice. Byl používán např. při malbě speciální temperovou technikou tzv. enkaustikou. Vodná suspenze zmýdelněného včelího vosku (panský vosk) byla oblíbeným pojivem barev v antice a využívala se také jako penetrační látka k napouštění mramorových soch (ganósis) za tepla spolu s olejem.<sup>32</sup> Slánský zmiňuje retuš obrazů i nástěnných maleb voskovou barvou.<sup>33</sup>

## **Temperová pojiva**<sup>34</sup>

(žloutková, vaječná, kaseinová, vosková, škrobová, gumová, klišová)

Tepera je souhrnný název pro malbu, při které se používají barvy pojené smíšeným (emulzním) pojivem. Latinský výraz *temperare* znamená rozpouštět, mísit. V zásadě se používají dva typy emulze: vodouředitelná emulze (olej

<sup>31</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

<sup>32</sup> Ibidem

<sup>33</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 77

<sup>34</sup> LOSOS, Ludvík. *Techniky malby*. První. Praha: Aventinum, 1994. ISBN 80-85277-03-4.

rozptýlený ve vodě) a emulze ředitelná rozpouštědly (emulze s vodou rozptýlenou v oleji).<sup>35</sup> Název tempera v technickém slova smyslu se ustálil v 15. století.

O malbě temperou se zmiňuje Plinius v *Historia Naturalis*, ale víme, že se používala už v Egyptě.<sup>36</sup> Ve středoevropském prostředí byla technika tempery používána k tvorbě deskových maleb v období středověku. Převládající vaječná tempera se od 13. století rozšířila po celé Evropě. V gotickém a renesančním období byla tato technika velmi rozšířená a od 16. století ji začala postupně nahrazovat olejomalba a tempera se používala spíše jen v podmalbě a na nástěnné malby. Během 18. století se stala opět často používanou technikou v nástěnném malířství. Návody a recepty na vytvoření temperového pojiva uvádí Slánský (str. 194-199) i Losos (str. 66-70). Dnes jsou dostupné komerční temperové barvy v tubách. U nás mistrovské temperové barvy vyrábí firma Umton.<sup>37</sup> Používá jakostní pigmenty pojené emulzemi složenými z nejsvětějšího druhu arabské gummy, s obsahem homogenizačních a stabilizačních aditiv, které výrobce přesněji nespecifikuje.

## Oleje

(lněný, saflorový, ořechový, makový)

Obecně jsou to lipidy tvořené triglyceridy vyšších mastných kyselin (olejové, linolové, linolenové, palmitové, stearové, laurové aj). Oleje tuhnou polymerací za účasti vzdušného kyslíku; způsob a rychlost tuhnutí určuje poměr nenasycených a nasycených mastných kyselin. Rostlinné oleje jsou získávány většinou lisováním nebo extrakcí semen rostlin. Pro využití v umělecké tvorbě je zásadní jejich schopnost tuhnutí. Tuhnutí ovlivňuje i světlo a teplota (např. lněný olej tuhne za normálních okolností 3-4 dny, ale ve tmě až za 30 dnů). Tuhnutí olejů můžeme urychlit použitím sikativů (sloučenin kovů olova, manganu nebo kobaltu). Proces tuhnutí můžeme naopak zpomalit přidáním pomalu tuhnoucího oleje, např. hřebíčkového. K uměleckým účelům by měly být použity oleje lisované za studena.

<sup>35</sup> LOSOS, Ludvík. *Techniky malby*. První. Praha: Aventinum, 1994. ISBN 80-85277-03-4, s. 62-72

<sup>36</sup> PLINIUS SECUNDUS, Gaius. *Naturalis historiae libri XXXVII*. Praha: Svoboda. ISBN 25-006-74.

Specifickým typem oleje je polymerovaný olej. Vyrábí se tepelnou úpravou pod „inertní“ atmosférou oxidu uhličitého nebo za vakua. Jakmile teplota dosáhne 250-305 °C, zvyšuje se hustota oleje a zlepšují se některé jeho vlastnosti i odolnost. Polymerovaný olej pomaleji tuhne, ale jeho výhodou je, že nežloutne a je odolnější vůči vlhkosti. Starodávným způsobem vařením v kotlích s přídavkem chleba se lněný olej zahušťoval v Holandsku. Byl nazýván *stand-oil*.

Dnes je k malířským účelům nejčastěji používán lněný olej lisovaný ze semen lnu. Ztuhlý olejový film se nazývá linoxyn. Linoxyn vzniká polymerací tuhoucích olejů. Během procesu polymerace vznikají v olejovém filmu peroxidy. Při jejich rozkladu se molekuly triglyceridů nenasycených mastných kyselin přeměňují na trojrozměrnou polymerní strukturu.<sup>38</sup> Ve starých malbách byl oblíbeným olejem také olej makový, který schne asi dvojnásobnou dobu než lněný olej. Již od antiky byl oblíbený ořechový olej lisovaný z jader vlašských ořechů. Doba jeho tuhnutí je však delší. Je známo, že ho používal i Raffael či Leonardo da Vinci.

<sup>38</sup> KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. První. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

## **4 Novodobá pojiva retuší**

### **Syntetické polymerní materiály**

Syntetická pojiva patří do skupiny makromolekulárních sloučenin. Vyznačují se odlišným chemickým složením i vlastnostmi než mají makromolekuly přírodní. Používají se ve vodných roztocích (např. PVAL, ethery celulózy), jako disperze (PVAC, polyakryly) nebo roztoky v organických rozpouštědlech (PVAC, polyakryláty, ethery celulózy, aj.).<sup>39</sup> I když je chemické složení syntetických pojiv odlišné od pojiv přírodních, vyznačují se obě skupiny polymerních látek jistou labilitou vůči vnějším podmínkám (světlu, teple, atmosférickým polutantům, vlhkosti).<sup>40</sup> Interakcí s nimi může docházet k rozličným typům chemických změn. Např. interakcí se světlem dochází k procesu nazývanému fotolýza. Tento proces znamená, že při adsorbci světla dojde k chemickým reakcím rozštěpení chemických vazeb za vzniku radikálů. Vlivem účinku UV záření na polymerní materiály jsou excitovány elektrony v chemické vazbě polymeru do vyšší energetické hladiny, vznikají radikály a molekula se stává vysoce reaktivní. V důsledku tohoto procesu dochází k fotochemickým reakcím na řetězci polymeru, jako je např. reakce s kyslíkem, štěpení řetězce, síťování.<sup>41</sup>

Syntetické polymery užívané jako pojiva retuší lze rozčlenit dle složení do několika skupin. Mezi nejvýznamější patří bezesporu disperzní pojiva, resp. barvy, z nichž v současnosti převládá užívání barev na bázi akrylátových polymerů. Početnou skupinu tvořily dříve též polyvinylacetátové disperze, jejichž užívání je v současné praxi na ústupu. V uplynulých letech se jako pojiva retuší osvědčila pojiva na bázi derivátů celulózy, užívaná zejména v oblasti restaurování uměleckým děl na papírové podložce. Jejich uživatelské vlastnosti, optický charakter i dobrá stabilita

<sup>39</sup> NICOLAUS, Knut, WESTPHAL, Christine (ed.). *The Restoration of Paintings*. První. Cologne: Koenemann, 1999. ISBN 3-89508-922-2, s. 231

<sup>40</sup> Horie, s. 38-55

<sup>41</sup> KRBÁČ, Lubomír, Jiří AKRMAN a Karol BAYER, TIŠLOVÁ, Renata a Alena HURTOVÁ (eds.). *Nové možnosti ochrany obrazových laků vůči působení světla - studium účinků UV stabilizátorů*. In: HRADIL, David a Janka HRADILOVÁ. *Acta Artis Academica 2012: Znalost a praxe ve výtvarném umění*. Praha: Akademie výtvarných umění, 2012. ISBN 978-80-87108-33-8.

však naznačují, že by se tyto materiály mohly užívat i v jiných typech aplikací, například pro retuše či barevné úpravy porozních materiálů.

### **Ethery celulózy –methylcelulóza, hydroxypropylcelulóza**

Jedná se o sloučeniny, ve kterých je atom vodíku hydroxylových skupin v molekule celulózy nahrazen nejčastěji -methyl, -ethyl, -hydroxypropyl nebo – karboxymethylovou skupinou (Obr. 1). Polymery se rozpouštějí ve vodě nebo v organických rozpouštědlech, přičemž závisí na stupni etherifikace hydroxylových skupin čili stupni polymerizace. Obecně platí, že ethery celulózy se střední až vysokou molární hmotností jsou nerozpustné ve vodě. Jinak je jejich rozpustnost zcela individuální pro každý typ etheru. Na restaurování obrazů byly ethery celulózy poprvé použity v 50. letech.<sup>42</sup> Komerčně rozšířený a oblíbený produkt je např. Klucel<sup>®</sup> (AQUALON, distr. Kremer Pigmente GmbH& Co., hydroxypropylceluloza) nebo Tylose (Hoechst, hydroxyethylceluloza) či Methocel (DOW, methylcelulóza). Jiné přípravky na bázi etherů celulózy v současnosti dostupné na trhu vyrábí společnost Hercules (např. Ethylcellulose) (**Tab. 1**).

<b>Klucel G (Hercules)</b>	<b>Tylose MH 300 (Hoechst)</b>	<b>Methocel A4M (Dow)</b>
<i>Hydroxypropyl ether celulóza (HPC)</i>	<i>Hydroxyethyl celulózy (HEC)</i>	<i>Methyl celulózy (MC)</i>
M <sub>n</sub> : 300,000	-	M <sub>n</sub> : 86,000
Viskozita(mPa): 3000	Viskozita (mPa): 4000 (1,9 % ve vodě, 20°C)	Viskozita(mPa): 4000
-	pH 6-7	-
Rozpustný ve vodě a v polárních rozpouštědlech, v zředěných alkáliích	Rozpustný ve vodě, hydroxidu sodném	Rozpustný v hydroxidu sodném (6-8%), organických rozpouštědlech

<sup>42</sup> NICOLAUS, Knut, WESTPHAL, Christine (ed.). *The Restoration of Paintings*. Cologne: Koenemann, 1999. ISBN 3-89508-922-2.

**Tab. 1.:** Charakteristické vlastnosti vybraných etherů celulózy. Zdroj: Tech. listy, Feller, Horie str. 209.



**Obr. 1:** Struktura HPC. Zdroj: <http://www.ashland.com/>

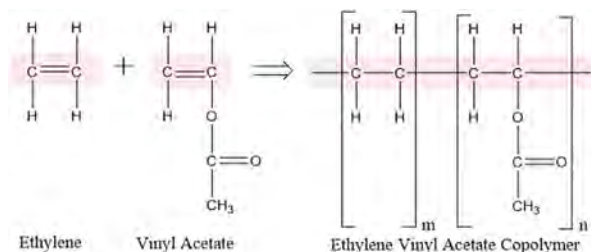
## Polyvinylacetáty

Polyvinylacetáty jsou makromolekulární látky vyráběné polymerizací vinylových esterů (**Obr. 2**) a to všemi metodami radikálové polymerizace.<sup>43</sup> Polymerací vznikají produkty s různou molární hmotností, která ovlivňuje výsledné vlastnosti polymeru. Teplota skelného přechodu PVAC se nachází kolem pokojové teploty, což znamená, že PVAC polymery se vyznačují dobrou lepidlovou schopností, houževnatostí, avšak na druhou stranu mohou být polymery více náchylné ke špinění či studenému toku (jsou kaučukovité). Polyvinylacetáty jsou použitelné v teplotním rozmezí -10 až 40 °C, což je praktické ve středoevropských klimatických podmínkách.<sup>44</sup> PVAC polymery se užívají jako vodné disperze i roztoky. Rozpouštědlem PVAC jsou toluen, estery, ketony, dříve se užíval pro rozpuštění benzen, či chlorovaná rozpouštědla, která jsou v současné praxi zapovězena. Účinkem vody (vlhkosti) botnají nebo se částečně rozpouštějí v důsledku přítomnosti

<sup>43</sup> HORIE, Velson. *Materials for Conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second. New York: Routledge, 2010. ISBN 13:978-0-75-066905-4, s. 137-151

<sup>44</sup> NICOLAUS, Knut, WESTPHAL, Christine (ed.). *The Restauration of Paintings*. Cologne: Koenemann, 1999. ISBN 3-89508-922-2.

PVAL, který se v polymeru užívá jako ochranný koloid a zabudovává se přímo do polymerního řetězce. V restaurování se PVAC nejčastěji užívají ve formě disperzí.



**Obr. 2:** Polyvinylacetáty jsou vyráběné polymerizací vinylových esterů.

Zdroj: [www.nature.com/articles/srep20843](http://www.nature.com/articles/srep20843)

Filmy připravené z roztoků nebo disperzí PVAC jsou bezbarvé, průhledné nebo průsvitné. Dle polymeračního stupně či užitého média a přísad jsou v různé míře elastické až tvrdé. Na vlastnosti má např. vliv rozpouštědlo, které může zůstat v polymerním filmu dlouhou dobu či přítomnost aditiv. Z nich nejvíce ovlivňují vlastnosti změkčovadla, ochranné koloidy (nejčastěji PVAL) či antibakteriální přísady, jejichž přidavkem se také upravují vlastnosti a odolnost vzniklého polymerního filmu.<sup>45</sup>

Polyvinylacetáty se používají jako materiály pro přípravu laků a barev. Jako pojiva uměleckých barev se používají od třicátých let 20. století. K jejich rozšíření došlo na konci 40. let, kdy se staly více dostupné a užívané v různých oblastech restaurování papíru, textilu, závěsného obrazu nebo archeologických předmětů. Kromě toho se uplatnily při konservaci a přenášení nástěnných maleb na nový podklad.<sup>46</sup> PVAC laky jsou bezbarvé, vysoce lesklé, elastické, stálé na světle a mají dobrou přilnavost.<sup>47</sup>

<sup>45</sup> HORIE, Velson. *Materials for Conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second. New York: Routledge, 2010. ISBN 13:978-0-75-066905-4, s. 137-151

<sup>46</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 81

<sup>47</sup> NICOLAUS, Knut, WESTPHAL, Christine (ed.). *The Restoration of Paintings*. Cologne: Koenemann, 1999. ISBN 3-89508-922-2.

PVAC polymery se vyznačují dobrou stálostí a odolností zejména vůči světlu. Na druhou stranu omezeně odolávají účinku vlhkosti, v kyselém prostředí, např. účinkem kyselých dešťů, může docházet k hydrolyze PVAC na PVAL. Rozpustnost polymerů je však značně závislá na typu polymeru a systému užitých přísad. Obecně méně stálé jsou polymery připravené z disperzí (modifikované řadou příměsí) oproti polymerům z roztoku. Přesto některé studie uvádějí, že PVAC polymery lze odstranit i po 30-40 letech od jejich užití na plátně nebo nástěnné malby.<sup>48</sup>

Pro restaurování je na trhu k dispozici řada PVAC prostředků, z nichž nejznámější jsou vodné disperze řady Mowilith<sup>®</sup> (Hoechst), Vinnapas<sup>®</sup> (Wacker), Rhodopas<sup>®</sup> (Rhone-Poulenc), BEVA 371<sup>®</sup> (Gustav A. Berger). Pro barvy byly PVAC užívány spíše ve formě roztoků z důvodu výborné adheze k podkladu a malé změny barevnosti. V literatuře je popsáno užití Rhodopasu M<sup>®</sup>), AYAA<sup>®</sup> (Union Carbide), nebo Mowilithu DM 427<sup>®</sup> (PVAC emulze), které se užívaly jako pojiva barev, zředěné ve směsi ethanolu a ethylacetátu. PVAC se užívají i ve formě hotových barev, které jsou známé např. pod názvy Mowilith<sup>®</sup>, vodná disperze Dispercoll<sup>®</sup> apod.

### **Akrylátové disperze a pryskyřice**

Akrylátové polymery se vyrábějí polymerizací dvou základních typů monomerů: akrylátů odvozených od kyseliny akrylové nebo metakrylátů, odvozených od kyseliny metakrylové. Pryskyřice odvozené od akrylátů jsou homopolymery či kopolymery různých typů monomerů, jejichž skladba a molární hmotnost ovlivňuje vlastnosti polymerů – např. teplotu skelného přechodu, pevnost, pružnost, rozpustnost, ale také odolnost vůči fotooxidaci. Teplota skelného přechodu je vyšší u polymerů připravených z metakrylátů než akrylátů a také roste s rostoucí délkou substituentu. Mezi nejstabilnější patří PMMA, který však vlivem slunečního záření síťuje, právě v důsledku reakcí, které probíhají na postraním řetězci. Tyto

<sup>48</sup> HORIE, Velson. *Materials for Conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second. New York: Routledge, 2010. ISBN 13:978-0-75-066905-4, 137-151

reakce jsou urychleny, pokud se teplota expozice blíží jejich T<sub>g</sub>. Naopak zcela stabilní jsou v těchto podmínkách nižší akrylátové polymery. V kopolymerech poté stabilita polymeru závisí na poměru jednotlivých složek (monomerů) a teplotě expozice kopolymeru.<sup>49</sup> Vhodnou kopolymerací lze nastavit polymer s příhodnými vlastnostmi z hlediska použití. Příkladem může být nejznámější akrylátová pryskyřice Paraloid B72, která je rozpustná v toluenu, xylolu, ethylacetátu a do určité míry i v ethylalkoholu.<sup>50</sup> Jedná se o kopolymer vzniklý polymerací dvou typů monomerů EMA/MA, které jsou smíchány v poměru 70 : 30.<sup>51</sup> Teplota skelného přechodu tohoto polymeru se pohybuje kolem 40 °C.<sup>52</sup>

Akrylátové polymery se užívají od 40. let 20. století ve formě disperzí nebo roztoků v organických rozpouštědlech v celé škále aplikací pro široké spektrum materiálů (porézních stavebních materiálů, skla, archeologických předmětů, kamene, dřeva, papíru i textilu). Přibližně od 60. let 20. století se používá Paraloid B72. Akrylátové pryskyřice se v restaurátorské praxi užívají pro konsolidaci, fixaci či k lakování. Paraloid B72 nebo jiné akrylátové disperze jsou dále oblíbené materiály barevných úprav při sjednocování barevného povrchu po restaurování či provádění retuší.

Pro barevné retuše se dlouhodobě užívají akrylátové disperze. Vodné akrylátové disperze se začaly komerčně vyrábět po druhé světové válce, jejich široké využití a komerční rozvoj způsobily na poli materiálového složení v malířství revoluci. První čistě akrylátová disperze navržená speciálně pro oblast malířství byl Primal AC33 (Rhoplex AC33), vyráběný firmou Rohm and Haas od roku 1953.

<sup>49</sup>Chiantore, Lazzari, 2001.

<sup>50</sup> NICOLAUS, Knut, WESTPHAL, Christine (ed.). *The Restoration of Paintings*. První. Cologne: Koenemann, 1999. ISBN 3-89508-922-2, s. 232

<sup>51</sup> Ale jeho složení se může mírně proměňovat.

<sup>52</sup> Tauchmanová, měření vychází 44°C: TIŠLOVÁ, Renata, TAUCHMANOVÁ, Renata (ed.). Testování adheziv pro barevnou vrstvu. In: MACHAČKO, Luboš. *Restaurování a ochrana uměleckých děl: Konsolidace uměleckých děl*. Kutná Hora: Arte-fakt, 2015, s. 64-74. ISBN 978-80-905924-1-4.

V roce 1955 se americká manufaktura Permanent Pigment (Liquitex, New Jersey, USA) stala první, která začala vyrábět komerčně vyráběné vodouředitelné akrylátové barvy. Během 2. světové války začala barvy vyrábět i firma Schmincke, jejich obchodní název byl PRIMAcryl<sup>®</sup>. V 60. letech v tomto trendu pokračovaly firmy Lascaux (1963) Švýcarsko a německá firma Lucas (1964), v roce 1970 začala akrylátové barvy vyrábět i anglická firma Winsor&Newton.

Složení malířských akrylátových barev je většinou smíšené (komplexní). Jedná se většinou o směsi akrylátové disperze, pigmentu a plniv (např. baryt, kalcit, kaolinit nebo plniva s jinými složkami<sup>53</sup>). Jejichž poměr může zásadně ovlivnit kvalitu barevného filmu.

#### Vlastnosti:

Na tubách barev bývají většinou uvedené informace o barevném indexu (tzv. C.I.), jméno obsaženého pigmentu, sériové číslo, údaje o kryvosti, lesku a indexu světelné stálosti (tzv. LI). Kromě těchto uživatelských vlastností se neuvádí údaje o chemické složení barvy, typu a vlastnostech pojiva a přísad upravující vlastnosti.<sup>54</sup> LI se určuje podle standardů ASTM<sup>55</sup> a stejně tak C.I. číslo, díky němuž je možné zjistit mj. chemické složení pigmentu.

Hlavní výhody čistých akrylátových pojiv jsou jejich bezbarvost, pružnost, rychlé schnutí, dobrá adheze na nemastné materiály, vysoká chemická odolnost, stabilita vůči hydrolýze a teplotnímu stresu (nežloutnou) a v neposlední řadě stabilita vůči UV nad 300 nm.<sup>56</sup> Disperze akrylátových polymerů ve vodě, akrylátové disperze, jsou charakterizovány čtyřmi základními komponenty: vodou, polymerem,

<sup>53</sup> Dalšími složkami mohou být např. odpěňovače, biocidy, ochranné koloidy, zahušťovadla, smáčecí prostředky: viz článek Pintus, Wei, Schreiner.

<sup>54</sup> PINTUS, Valentina, Shuya WEI a Manfred SCHREINER. UV ageing studies: evaluation of lightfastness declarations of commercial acrylic paints. *Analytical Techniques in Art, Archaeology and Conservation Science*. 2011, 1567-1584

<sup>55</sup> American Society for Testing and Materials.

<sup>56</sup> PINTUS, Valentina, Shuya WEI a Manfred SCHREINER. UV ageing studies: evaluation of lightfastness declarations of commercial acrylic paints. *Analytical Techniques in Art, Archaeology and Conservation Science*. 2011, 1567-1584

iniciátorem a surfaktantem (povrchově aktivní činitel).<sup>57</sup> Nejčastější typy akrylátových kopolymerů užívané pro malířské prostředky jsou kopolymery poly(ethylakrylátmethylmetakrylát) (EA/MMA) (např. různé disperze Primal<sup>®</sup>, Plextol B500<sup>®</sup>), poly(butylakrylátmethylmetakrylát) (nBA/MMA), a 2-ethylhexyl akrylátmethyl metakrylát (2-EHA/MMA). Zpočátku byl běžně používaný p(EA/MMA), ale od konce 80. let 20. století začaly převládat prostředky s p(nBA/MMA) pojivem, které zvyšují tvrdost a hydrofobitu.<sup>58,59</sup> Chemické a fyzikální vlastnosti akrylátových disperzí mohou být vylepšeny přidáním několika chemicky odlišných aditiv. Aditiva mohou ovlivňovat barevnost, zvýšit odolnost vůči tepelné degradaci, zlepšit mechanické vlastnosti či lepivost a také měnit odolnost vůči světelné degradaci. Pigmenty mohou do určité míry ovlivnit chemickou stabilitu akrylátů. Samotné mohou být považovány za aditiva. Organické pigmenty mají tendenci snižovat trvanlivost systémů ve srovnání s anorganickými pigmenty.<sup>60</sup>

Navzdory pověsti „věčných“ materiálů i polymery časem degradují a to zejména účinkem UV záření, které v synergii s působením kyslíku teploty a vlhkosti způsobují degradaci těchto polymerů, při které se vytrácí původní vlastnosti polymeru. Degradace polymeru se projevuje ztrátou optických vlastností (žloutnutí, změna barevnosti, tmavnutí, křídování, aj.), které zároveň probíhají se změnami mechanických (křehnutí, deformace) a fyzikálních vlastností polymeru.

Mezi akrylátové polymery, které se využívají pro barevné úpravy či jako pojiva retuší se v současné praxi využívají již zmiňované akrylátové disperze Primal AC35<sup>®</sup>, (Kremer Pigmente GmbH & Co. KG), K9, který nahradil dříve užívaný Primal AC33<sup>®</sup> (Kremer Pigmente GmbH & Co. KG). Pro exteriér byla vyvinuta MMA/EA disperze Plextol D498<sup>®</sup> (Lascaux Colours & Restauro). Jako pojivo retuší

<sup>57</sup> Ibidem

<sup>58</sup> PINTUS, Valentina, Shuya WEI a Manfred SCHREINER. UV ageing studies: evaluation of lightfastness declarations of commercial acrylic paints. *Analytical Techniques in Art, Archaeology and Conservation Science*. 2011, 1567-1584

<sup>59</sup> PINTUS, Valentna a Manfred SCHREINER. Characterization and identification of acrylic binding media: influence of UV light on the ageing process. *Analytical Chemistry for Cultural Heritage*. 2010, 2962-2976.

<sup>60</sup> Ibidem

se také užívá Hydrogrund<sup>®</sup> (Lascaux Colours & Restauro), avšak tato disperze je doporučována spíše pro penetraci omítkových vrstev.

## **Polyvinylalkoholy**

Polyvinylalkoholy jsou vodorozpustné syntetické pryskyřice vyráběné z plně polymerovaného polyvinylacetátu. Výroba z vinylalkoholu není možná z důvodu nestability tohoto monomeru.<sup>61</sup> Ve výsledném polymeru je pak většina acetylových skupin nahrazena hydroxylovou skupinou (-OH) a tomuto procesu se říká hydrolýza. Dle stupně hydrolýzy se proměňuje obsah hydroxylových skupin; v komerčně dostupných prostředcích se obsah hydroxylových skupin zpravidla pohybuje v rozmezí od 100 do 70 %. Stupeň hydrolýzy ovlivňuje vlastnosti, zejména rozpustnost ve vodě. Vysoce hydrolizované polymery (>93%) jsou rozpustné pouze v teplé vodě a jsou nestabilní (při stání z roztoku vypadávají a vytváří gel). Stabilní roztoky ve studené i chladné vodě vytváří polymery se stupněm hydrolýzy (93-85 %), z polymerů s nižším stupněm hydrolýzy lze připravit stabilní roztoky ve studené vodě. Kromě vody lze PVAL polymery rozpouštět v alkoholech, který se ale zpravidla užívá ve směsi s vodou. Použití alkoholů ovlivňuje viskozitu roztoku; přídavek alkoholů do 10 % většinou snižuje viskozitu připraveného roztoku. PVAL roztoky jsou slabě kyselé až neutrální, což je důležité při aplikaci PVAL prostředků na materiály citlivé na změnu pH (např. papír, některé pigmenty).

Z hlediska stability jsou PVAL prostředky vysoce stabilní vůči fotooxidaci,<sup>62</sup> nevýhodou těchto látek je však vysoká citlivost na vlhkost. PVAL polymery jsou vysoce hydrofobické, zvláště v prostředích se zvýšenou vzdušnou vlhkostí nad 75 %. Obsah vlhkosti ve filmu pak značně ovlivňuje fyzikální a mechanické vlastnosti polymeru. Zásadní nevýhoda těchto látek však spočívá ve vysoké reaktivitě díky přítomnosti hydroxylových (-OH) skupin. V kyselém nebo alkalickém prostředí (např. vápenné podklady) dochází k síťování polymerů za vzniku nerozpustných látek. Další reakce mohou probíhat s anorganickými solemi,

<sup>61</sup> HORIE, Velson. *Materials for Conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second. New York: Routledge, 2010. ISBN 13:978-0-75-066905-4.

<sup>62</sup>HORIE, Velson. *Materials for Conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second. New York: Routledge, 2010. ISBN 13:978-0-75-066905-4., s. 144

pigmenty nebo barvivy, s nimiž reagují za vzniku nerozpustných komplexů. Je nutné připomenout, že PVAL se přidává do PVAC disperzí jako ochranný koloid, kde může též obdobným způsobem reagovat a ovlivňovat stárnutí PVAC disperze. Z těchto důvodů se proto od jeho užívání v restaurování postupně ustupuje či se užívání těchto látek výrazně redukuje, i když se jednalo, celkem do nedávna, o materiály z mnoha důvodů velice populární.

PVAL se užívají v restaurování od 50. let 20. století, kdy byly, podobně jako PVAC, užívány pro restaurování textilu, papíru, usně a archeologických předmětů. Další uplatnění nacházely při fixaci barevné vrstvy na papír. Komerční produkty používané v restaurování jsou např.: Mowiol<sup>®</sup> (Hoechst, nyní Kuraray) nebo Polyviol<sup>®</sup> (Wacker), řadu PVAL polymerů s různými vlastnostmi dodává společnost Kremer Pigmente GmbH & Co.

## **5 Experimentální část**

Základním cílem této práce bylo zkoumat odolnost vybraných systémů retuší vůči různým podmínkám stárnutí, které v interiérových podmínkách mohou působit na jejich degradaci. Pro testování byly vybrány v současnosti používané retušovací prostředky či barvy, které byly vystaveny dvěma podmínkám stárnutí:

- **UV expozici** (v umělém a přirozeném světle) - cílem bylo prozkoumat, jak se retuše, respektive jejich pojiva, budou chovat po expozici světlem. Pokud bude restaurovaný objekt deponován v interiéru muzea,<sup>63</sup> kde působí pouze vliv umělého osvětlení, bude zřejmě vliv UV složky světla minimální. Jak se ale bude retuš chovat při změně koncepce prezentace díla? Na příklad pokud by bylo dílo vystaveno v exteriéru anebo v neudržovaných prostorech? Nebo pokud by bylo lapidárium zvětšeno a doplněno stavbou ve formě přístřešku pro sochařská díla, to znamená, že by objekty nebyly přímo vystaveny dešti, ale zároveň by na ně přirozeně působily výkyvy počasí, teplotní změny, vlhkost a dokonce i UV složka světla? V obecné rovině se retušovací systémy používají nejen v udržovaných interiérech, ale také v jiných podmínkách historických objektů či, některé z nich, také v poloexteriéru či přímo v exteriéru. V tomto ohledu má práce poskytnout srovnání o chování retušovacích systémů také v těchto prostředích.
- **vlhkosti** (studium odolnosti) – vliv vlhkosti v neudržovaných prostorech v prostředí s kolísající relativní vlhkostí by mohl působit v případě náhlých změn způsobených např. havárií, povodní, či v případě umístění díla do jiného prostředí s nekontrolovaným klimatem (např. kostela, sklepa, aj.). Stejně jako v předchozím odstavci je cílem tohoto stárnutí porovnat chování barevných retuší v širších podmínkách expozice.

<sup>63</sup> V Lapidáriu Národního Muzea nejsou světelné podmínky nijak regulované, světlo dopadá na objekty přirozeně většinou prosklenými plochami stropu.

## 5.1 Výběr a charakteristika použitých pojiv

Pro testování byla vybrána tradiční i v současnosti užívaná pojiva retuš. Výběr se omezil na ta pojiva, která se běžně používají na retuš barevných vrstev na minerálním podkladě (polychromovaná plastika, nástěnné malby, polychromovaný štuk). U některých pojiv převládá výhoda reverzibility, zatímco jiné naplňují požadavek stability a jednoduchého složení. U retuší hraje roli i estetický účinek daného materiálu. Výběr pojiv byl proveden po konzultaci se zkušenými odborníky restaurátory a technologi i na základě tematicky publikované odborné literatury a pramenů. Druhou skupinu retušovacích systémů tvořily komerčně dostupné barvy, které se pro retuše a barevné rekonstrukce také užívají. Jejich nevýhoda však spočívá v neznalosti přesného složení, na základě něhož bychom si mohli udělat představu o efektu barvy na daný typ podkladu. Na druhou stranu jsou malířské barvy vyvíjeny odborníky v dané oblasti a jejich zpracovatelské i uživatelské vlastnosti jsou nastaveny pro danou oblast použití.

Jednotící složkou všech barevných filmů připravených z čistých polymerních pojiv byl obsah pigmentu země zelené (terra verte, green earth). Pigment země zelené je universální a ze všech pigmentů vůbec jeden z nejstabilnějších. Z těchto důvodů byl vybrán jako vhodná barvicí složka pro přípravu barevných filmů. Barvu zelené hlinky ovlivňuje poměr dvojmocného a trojmocného železa přímo v silikátové struktuře. V přírodě se vyskytuje nejčastěji jako minerál seladonit (Kadaň, Verona, Kypr) nebo glaukonit s chemickým složením  $K(Fe,Al,Mg)_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$ . Chemické složení země zelené je  $Fe(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ . V neposlední řadě jeho výhoda spočívá v tom, že se jedná o dobře dostupný a relativně levný pigment. Komerční barvy byly, podobně jako připravené barvy, zvoleny v zeleném tónu, s příměsí země zelené (nelze však vyloučit ani užití jiných pigmentů).

Vybraná pojiva a barvy, jejichž přehled uvádí **Tab. 2** v příloze, byly postupně nanášeny na dva typy substrátů v tomto pořadí:

- vodná akrylátová disperze Dispersion K9<sup>®</sup> (1 %) + pigment země zelená
- Klucel G<sup>®</sup> (1 %) + pigment země zelená
- arabská guma (1%) + pigment země zelená

- komerční akvarel (HORADAM<sup>®</sup> AQUARELL H. Schmincke & Co.-GmbH & Co.KG)
- komerční temperová barva (Umton<sup>®</sup>, *země zelená 1095*, PG23)
- komerční akrylátová barva (Golden Artist Colors<sup>®</sup>, Inc, *Heavy Body, pigment Terre verte hue*)
- komerční olejoprskyřičný lak určený pro restaurování (Maimeri<sup>®</sup>, *Restauro, pigment Terra verde 296*)

Volba substrátů vyplynula z praktické diplomové práce. Barevné nátěry byly nanášeny na minerální typ podkladu, se kterým se setkáváme při restaurování polychromovaných kamenných plastik. Ve studii byly zvoleny skleněné destičky (inertní referenční podklad, sledování kryvosti filmů), kámen a kámen pokrytý akrylátovým tmelem (v praxi často používaným pro doplnění chybějící povrchové vrstvy). Tyto materiály odpovídají retušovanému povrchu na pískovcové soše svatého Václava z Lapidária Národního Muzea v Praze, kde byly chybějící části a některé plastické detaily sochy doplněny směsí na bázi akrylátového tmelu smíchaného s jemným křemičitým pískem.<sup>64</sup>

## 5. 2 Příprava vzorků



**Obr. 3** : Vzorky pro testování stability retušovacích prostředků.

<sup>64</sup> Komerční akrylátový tmel vyráběný ve Švédsku, distribuuje např. fa Kittfort. Viz restaurátorská zpráva v praktické části diplomové práce.

K testování byly připraveny tři sady vzorků, které se lišily typem podkladu (*Obr. 3*). Prvním typem vzorků byly skleněné čtvercové destičky o velikosti 15 cm a síle 3 mm s opískovaným povrchem simulující hrubý povrch jemnozrnné horniny (*Obr. 4*). Vzorky horniny byly připraveny z jemnozrnného křemičitého pískovce o velikosti cca 5x15x1,5 cm. Čtyři kamenné destičky zůstaly bez povrchové úpravy (*Obr. 5*) a na další čtyři byla nanášena podkladová vrstva z akrylátového tmelu (*Obr. 6*). Akrylátový tmel byl na kamennou destičku nanášen v síle 1-1,5 mm, po vyschnutí v laboratorních podmínkách (2 dny) byl broušen jemným brusným papírem. Všechny vzorky byly očíslovány od 1-12.



*Obr. 4, 5, 6:* Barevné filmy na různých typech podkladu: (zleva: sklo, kámen, kámen s podkladovou vrstvou akrylátového tmelu).

Akrylátový tmel se tradičně používá k tmelení trhlin a defektů menších rozměrů v podkladu (vrstvy omítek, štuk, kámen, sádra, dřevo) nebo pro doplňování reliéfu barevné vrstvy. Jeho výhodou je, že rychle schne a dá se dobře brousit za vzniku hladkého povrchu. Vyznačuje se velmi dobrými plastickými vlastnostmi při nanášení. Po zatvrdnutí je tvrdý, broušitelný, avšak výrazně snižuje nasákavost povrchu. Přesné složení ani vlastnosti tmelu nejsou k dispozici. V rámci práce však byly některé vlastnosti stanoveny (viz. kapitola 6. 1. 2).

### **5. 3 Nanášení barevných filmů**

Barevné filmy byly nanášeny různými postupy, jež byly odzkoušeny v rámci přípravné fáze. Cílem bylo najít způsob, jak nanést co nejtenčí a nejhomogennější vrstvu barevného filmu, jenž by umožnil objektivní testování jejich vlastností. Odzkoušeno bylo nanášení pomocí nanášecího přístroje Zehntner ZUA 2000 (Zehntner GmbH), štětců, tupování houbou i nanášení fixírkou. Jako nejvhodnější se nakonec ukázalo použití skleněné tyčinky. Na každé sklíčko a kamennou destičku se zdrsnělým (opískovaným) povrchem byla nalepena lepicí páska tak, aby vytvořila

ohraničená přibližně stejně velká pole o velikosti cca 1,5x7 cm. Tloušťka mokrého filmu byla dána tloušťkou pásky, jež činila 40  $\mu\text{m}$ . Barva byla vždy nanášena ve větším množství na jednu kratší stranu vymezené plochy a poté tyčinkou natažena. Množství barvy nanesené na podklady se lišilo v závislosti na jejich vlastnostech a typu zkoušení, jež mělo být na jednotlivých typech vzorků provedeno. U skel bylo cílem nanést film o stejné tloušťce, aby se porovnatly optické vlastnosti filmů při stejném nánosu. Proto bylo na každé pole skla nanášeno přibližně stejné množství barvy. Po vyschnutí se vytvořil tenký film proměnlivé tloušťky v závislosti na typu a charakteru barvy. Na minerálních typech podkladu byl uvedený postup někdy 2x-3x opakován, podle požadovaného efektu barvy, jež by byl proveden na reálném objektu. Po finálním nanesení a vyschnutí byla přeměřena tloušťka vyschlého filmu, jež se u jednotlivých systémů značně odlišovala v závislosti na typu barvy. Nejtenčí tloušťku barevného filmu vykazovaly filmy z arabské gummy, akvarel a tempera (na bázi arabské gummy), která činila 25-60  $\mu\text{m}$ . Naopak nejsilnější byly filmy retuší akrylových a pryskyřičných barev a překvapivě i barevného filmu z Klucelu G (80-110  $\mu\text{m}$ ).

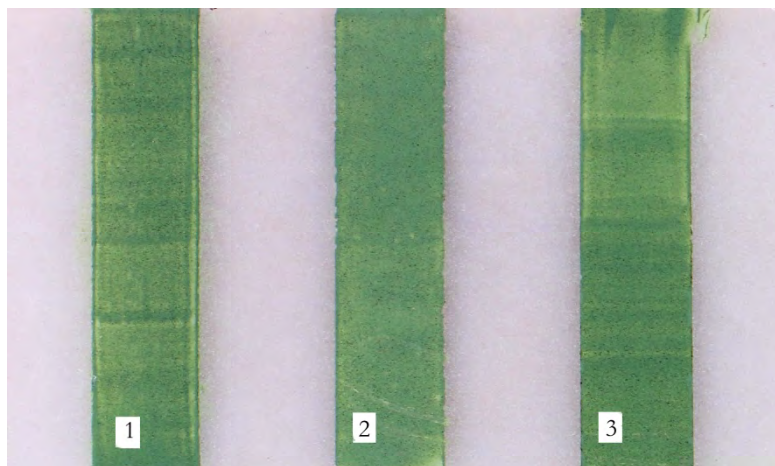
Při nanášení barevných filmů byl průběh nanášení výrazně ovlivňován typem substrátu. Kámen a akrylátový tmel se liší nasákavostí, jež byla jednoduše vypočtena na základě měření doby vsáknutí stejného objemu vody. Pro vyrovnání nasákavosti podkladu byly proto před samotnou aplikací barev podložky opatřeny izolačním nátěrem provedeným pojivem, ve kterém se nanášel barevný film (např. pod barevnou vrstvou tvořenou pigmentem země zelené smíchané s 1 % roztokem arabské gummy byla nanášena podkladová izolační vrstva stejného roztoku pojiva). U komerčních barev byl vytvořen slabý roztok zředěné barvy a ten následně nanášen jako izolační nátěr.

Již při nanášení byly zřejmé rozdíly mezi jednotlivými typy barev - akvarelová barva tvoří lazurní a téměř průhledný na skle poloprůhledný nerovnoměrný film, zatímco akrylátová komerční barva je vysoce kryvý až pastózní materiál, který je co do nanášení neproblematický a pracuje se s ním velmi jednoduše. Tvoří jednotný sytě barevný film.

## 6 Metodika měření a podmínky stárnutí

### 6.1 Vlastnosti

#### 6.1.1 Vlastnosti barevných filmů

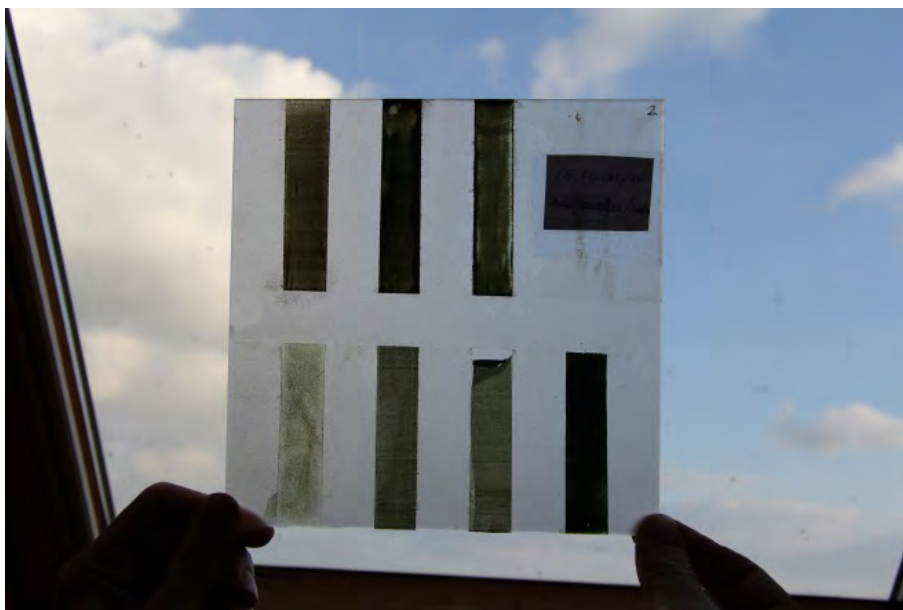


**Obr. 7:** Barevné filmy vybraných pojiv s práškovým minerálním pigmentem země zelené na skleněné destičce: zleva: Dispersion K9<sup>®</sup>+pigment, Klucel G<sup>®</sup>+pigment, arabská guma+pigment. Nanášení bylo provedeno skleněnou tyčinkou, jež vytvářela nejvíce homogenní film barvy.

U barevných filmů byly posouzeny optické vlastnosti a charakter a to na všech třech typech podkladů, které imitují možné varianty úpravy na reálných objektech i na restaurování objektu. Sledovány a popsány byly:

- barva (změna barvového odstínu: subjektivní posun do studené nebo naopak do teplé škály), zesvětlení, ztmavnutí
- charakter filmu (tvorba map, zvýraznění skvrn apod.)
- struktura filmu (trhlinky, krakely, puchýřky apod.)

Posouzení bylo provedeno vizuální v různých typech osvětlení. Charakter filmu byl dále zkoumán pomocí stereomikroskopie, která umožňuje provedení detailního posouzení kvality filmu a dokumentaci případných nehomogenit (trhliny, krakely, puchýřky).



**Obr. 8:** Sledování vlastností barevných filmů na skleněné destičce. Sledování transparence filmů a kryvosti. Popis filmů zleva nahoře: Dispersion K9<sup>®</sup>+pigment, Klucel G<sup>®</sup>+pigment, arabská guma+pigment. Ve spodní řadě jsou testované komerční barvy: akvarel, tempera, akrylátová barva, pryskyřičná barva.

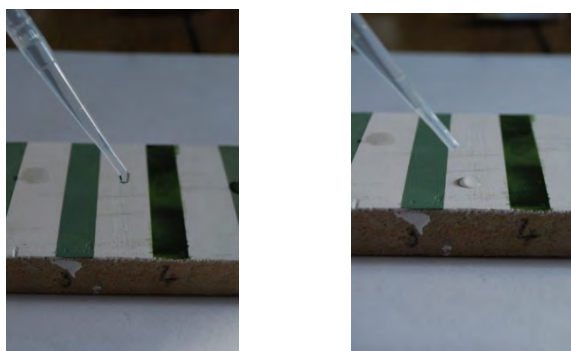
### 6. 1. 2 Vlastnosti podkladů pod barevné úpravy

Typ podkladu může ovlivnit chování barevné vrstvy. Zvláště pokud se jedná o podklad na bázi polymerních látek, jak je tomu v případě akrylátového tmelu. Jeho složky mohou ovlivňovat chování tmelu ve vlhkém prostředí nebo jinak stárnout účinkem světla.

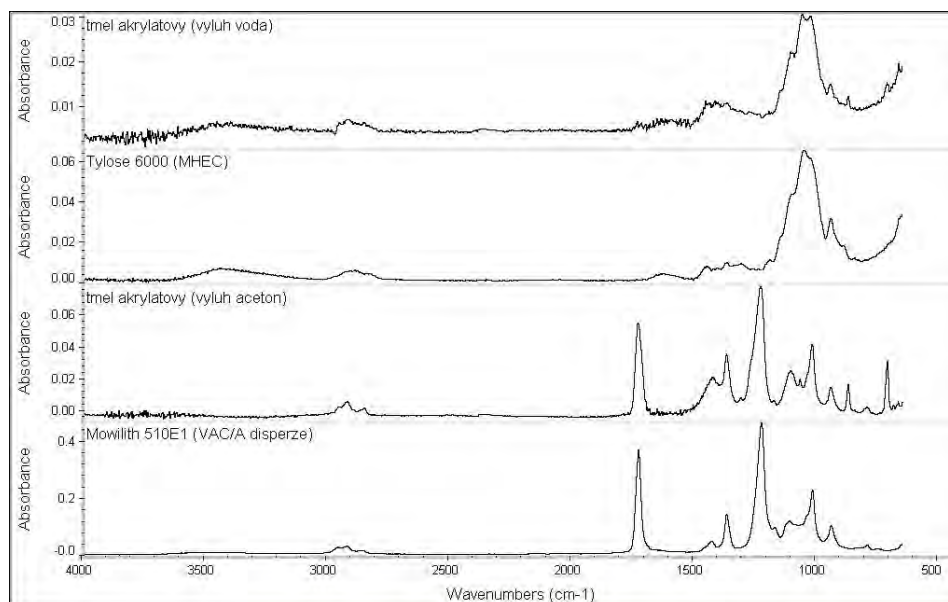
S cílem charakterizovat skladbu i vlastnosti tmelu bylo provedeno několik měření, jež by materiál blíže charakterizovaly. U tmelu bylo stanoveno pH z výluhu tmelu v destilované vodě (1 g tmelu/10 ml vody) pomocí univerzálních pH papírků. Materiálové složení bylo zjištěno pomocí FTIR spektroskopie (Infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací) z výluhu tmelu v destilované vodě a acetonu. Měření bylo provedeno pomocí FTIR spektroskopu s Fourierovou transformací Nicolet 380 s ATR analýzou, spektra byla naměřena v intervalu vlnočtů 400-4000  $\text{cm}^{-1}$ , při rozlišení 4  $\text{cm}^{-1}$ . Pro analýzu plniv a anorganických komponent byla provedena prvková analýza pomocí SEM-EDX, skenovací elektronové mikroskopie s EDX analýzou. Prvková analýza byla provedena pomocí skenovacího elektronového mikroskopu Mira3 LUMU (TESCAN) s EDX analyzátořem v

odraženém režimu elektronů (BSE). Vzorek tmelu byl po vysušení analyzován ve vysokém napětí 20kV, před analýzou pouhličen.

Pro zjištění savosti podkladu byl proveden orientační test nasákavosti povrchu pomocí tzv. kapkového testu. Tato zkouška se provádí na materiálech, kde je obtížné měřit nasákavost jinou, běžně užívanou metodou (např. Karstenovou trubicí nebo vysoce porézní houbou). Pipetou byla na několika místech aplikována kapka o definovaném objemu a následně se měřil čas, za který se kapka vsákla do podkladu. Objem kapek byl vždy 0,25 ml. Pro srovnání byla zkouška nasákavosti provedena i na kamenném podkladu.



**Obr. 9:** Kapkový test – měření nasákavosti na kamenné destičce s podkladem z akrylátového tmelu.



**Graf 2:** Materiálové složení akrylátového tmelu bylo zjištěno pomocí FTIR spektroskopie (Infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací) z vyluhu tmelu v destilované vodě a acetonu.

## 6. 2 Metody stárnutí

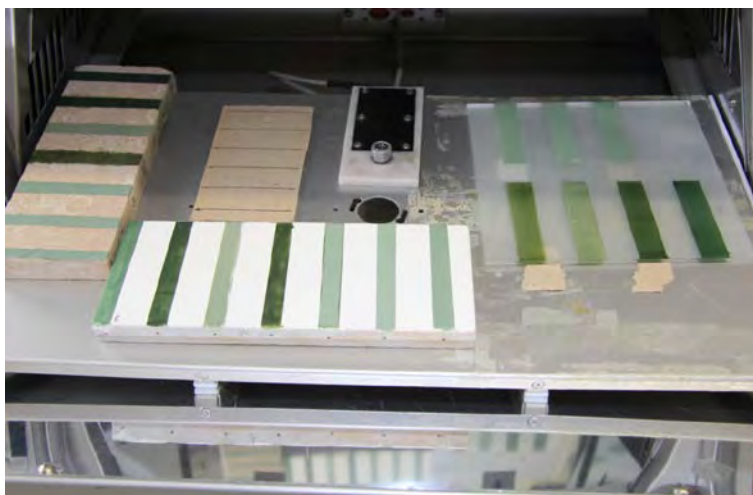
### 6. 2. 1 Umělé stárnutí světlem – stárnutí pomocí Q-Sun testu

Pro simulaci změn optických vlastností barevných vrstev retuší účinkem světla byly vzorky uměle stárnuty v zařízení pro umělé stárnutí QUV-Sun Xenon Test Chamber (Q-Sun Laboratories) (*Obr. 10*). Zařízení simuluje především účinek UVA složky světla, která způsobuje největší poškození makromolekulárních látek v podmínkách exteriéru. Ale i v interiéru, kde je UV složka světla prakticky odfiltrovaná, barvy časem ztácejí své vlastnosti: blednou, ztrácejí brilanci či kryvost. Z časových důvodů nelze tendenci materiálů přirozeně stárnout v interiérových podmínkách zjistit jinak, než proces stárnutí urychlit užitým testem stárnutí.

Urychlené stárnutí bylo provedeno s následujícími podmínkami radiace: 8 h radiace s intenzitou  $0,77 \text{ W/m}^2$ , při 340 nm (UVA), teplota černého panelu při radiaci byla  $75 \text{ }^\circ\text{C}$ , 8 h tma, teplota černého panelu ve tmě poklesla na  $45 \text{ }^\circ\text{C}$ . Celková dávka ozáření byla přibližně  $2380 \text{ KJ/m}^2$ . Fotoprotektivní účinek barevných filmů byl vyhodnocen na základě vizuálního posouzení a objektivního měření změny barvového odstínu, světlosti a lesku pomocí spektrofotometrie (kapitola 6. 3. 2). Celková doba expozice podmínkám umělého stárnutí byla 1100 hodin, pro porovnání však byly vzorky posouzeny také za kratší čas 550 hodin.



*Obr. 10:* QUV-Sun Xenon Test Chamber (Q-Sun Laboratories).



**Obr. 11:** QUV-Sun Xenon Test Chamber (Q-Sun Laboratories). Komora se vzorky retuší na různých typech podkladu.

### **6. 2. 2 Expozice vzorků v prostředí se zvýšenou vzdušnou vlhkostí**

Expozice vzorků v prostředí se zvýšenou vlhkostí simuluje situace, ke kterým v kontrolovaných prostorech muzeální expozice běžně nedochází. Socha svatého Václava bude deponována v prostorách Lapidária Národního Muzea, ale i zde mohou nastat situace, při kterých může dojít ke změně vlhkosti, např. v případě havárie (muzeum bylo během povodně v roce 2002 zatopeno) nebo v případě kondenzace vlhkosti způsobené pohybem návštěvníků. Tato práce byla primárně určena jako podklad pro restaurování sochy sv. Václava, ale jejím cílem bylo rozšířit výsledky i pro širší použití. V rámci práce bylo zajímavé porovnat studované retuše a jejich chování ve vlhkém prostředí, jež může simulovat podmínky v reálných prostředích kostelů či neudržovaných interiérů. Např. pojivem na bázi arabské gumy či akvarelem se běžně retušují malby v interiérech kostelů, kde hodnoty vlhkosti tradičně velmi kolísají.

Vzorky byly vystaveny podmínkám se zvýšenou vlhkostí umístěním v klimakomoře s regulovanou vlhkostí po dobu 2 měsíců. Teplota při expozici byla konstatní, 18-20 °C. Zvýšená vlhkost byla udržována v intervalu 80-85 %, jež simuluje extrémní podmínky, které však mohou v historických objektech nastat. Cílem zkoušky bylo ohodnotit stabilitu materiálů ve vlhkém prostředí a jejich odolnost proti mikrobiologickému napadení. V průběhu stárnutí byly

průběžně pozorovány změny barevnosti retuší, napadání plísní, příp. práškovatění barevné vrstvy či jiné optické změny.

## 6.3 Metody měření

### 6.3.1 Optická mikroskopie

Optická mikroskopie byla použita při vyhodnocování optických vlastností barevných nátěrů a jejich změn po obou testech stárnutí. Hodnocení probíhalo pomocí stereolupy přímo na barevných filmech při různém zvětšení. Vyhodnocovány byly vzhled, barva, lesk, kryvost, příp. další optické změny, jež nastaly po stárnutí. Pro hodnocení bylo využito pozorování v rozptýleném světle, bočním osvětlení při dvou zvětšeních (1x a 4x). Pro pozorování byl využit stereoskopický mikroskop SZM 800 (Nikon) a digitální fotoaparát EOS 1000 (Canon). Vzorky byly detailně zdokumentovány a změny po stárnutí popsány. Totéž bylo provedeno po obou zkouškách stárnutí. Pro srovnání byla zdokumentována vždy stejná místa na barevném filmu, jež byla určena nepřilnavou šablonou (**Obr. 12**).

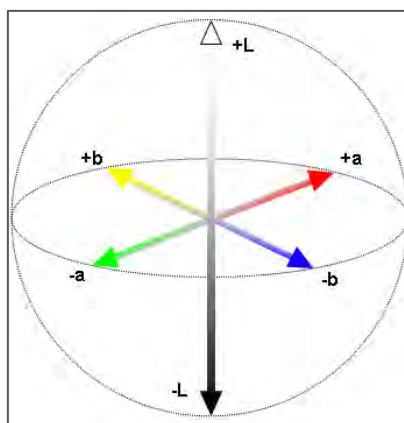


**Obr. 12:** Mikrofotografie byly pořizovány před a po zkouškách stárnutí na identickém místě barevného filmu vymezeném nepřilnavou šablonou.

### 6.3.2 Změna optických vlastností – spektrofotometrie

Spektrofotometrie umožňuje přesné měření barevnosti a základních optických vlastností materiálů, například barvy, lesku či opacity. Kromě těchto měření lze

metodu použít i pro hodnocení dílčích restaurátorských zásahů jako jsou čištění, desinfekce, konsolidace nebo odkyselování, v neposlední řadě lze metodu použít například i k posouzení stability či zjištění míry změn například v důsledku stárnutí. Měření se provádí přenosným spektrofotometrem, který se, bez invaze do objektu, přikládá k povrchu a měří. Principem metody je detekce viditelného záření odraženého materiálem po jeho ozáření definovaným zdrojem bílého světla, případně s UV zářením. Naměřená data jsou automaticky vyhodnocena jako hodnoty souřadnic barvového prostoru v kolorimetrickém systému CIE  $L^*a^*b^*$  (**Obr. 13**), kde  $L^*$  vyjadřuje světlost,  $a^*$  je změna barevnosti na barevné škále červená (+a) - zelená (-a),  $b^*$  žlutá (+b) - modrá (-b).



**Obr. 13:** Kolorimetrický systém CIE  $L^*a^*b^*$ .<sup>65</sup>

Pro testování byl použit přístroj spektrofotometr CM 2600d Konica Minolta s geometrií  $45/0^\circ$ , hodnoty se udávají v hodnotách SCI (s leskem) či SCE (bez lesku), z nichž lze vyhodnotit změnu lesku barevné vrstvy (**Obr. 14**). Měření bylo provedeno při standardních měřicích podmínkách:  $10^\circ$  úhlu pozorovatel, zdroj osvětlení je standardní D65, které simuluje denní osvětlení (bez UV složky).

Změny optických vlastností se vyjadřují různým způsobem. Nejčastěji se vyjadřuje tzv. celková barvová odchylka označována jako  $\Delta E$  nebo  $\Delta E^*$ , jež je definována následujícím vztahem:

<sup>65</sup> <http://www.jiscdigitalmedia.ac.uk/infokit/colour-management/modelling-colour>

$$\Delta E = \sqrt{(L_R^* - L_O^*)^2 + (a_R^* - a_O^*)^2 + (b_R^* - b_O^*)^2}$$

ve kterém,

$L^*_0$ ,  $a^*_0$ ,  $b^*_0$  jsou souřadnice  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  původního nebo originálního barevného vzorku

$L^*_R$ ,  $a^*_R$ ,  $b^*_R$  souřadnice vzorku po stárnutí.

Z předchozích zkušeností je však pro hodnocení dílčích změn přesnější vyhodnocovat jednotlivé parametry odděleně a diskutovat změnu světlosti a barevných alterací.

Metoda byla použita pro měření změn, které nastávají v důsledku stárnutí světlem. Stejná místa na jednotlivých barevných polích byla charakterizována před a po umělém stárnutí. Přesná lokalizace místa byla zaručena přiložením šablony, jež vymezovala měřicí plochu. Výsledné souřadnice byly vyhodnoceny jako průměrná hodnota ze tří měření, jež byla provedena na dané barvě a podkladu.



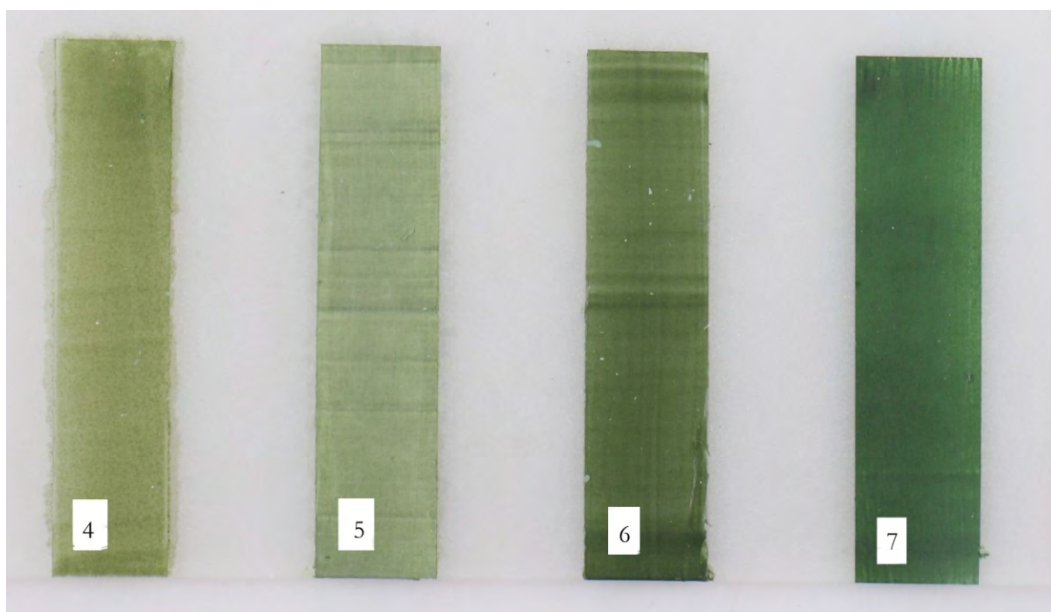
**Obr. 14:** Měření barvového odstínu prováděné pomocí přenosného spektrofotometru CM 2600d Konica Minolta.

## 7 Výsledky

### 7.1 Vlastnosti

#### 7.1.1 Vlastnosti barevných filmů<sup>66</sup>

Barevné filmy pojené arabskou gumou, Klucel<sup>®</sup> G a vodnou akrylátovou disperzí Dispersion K9<sup>®</sup> spolu s práškovým minerálním pigmentem vytvářejí na pohled vizuálně podobné sametově matné filmy (*Obr. 7*). Je to dáno patrně nízkou koncentrací všech tří pojiv (1%), neboť samotná pojiva naopak vytváří film polesklý (Klucel G<sup>®</sup>) nebo vysoce lesklý (arabská guma, Dispersion K9<sup>®</sup>).<sup>67</sup> Charakter filmu je do jisté míry určován i vlastnostmi země zelené. Barevné filmy jsou dostatečně kryvé na všech třech typech podkladu. Hodnocení barevných filmů je uvedeno v *Tab. 2*. Barevné filmy 4 - 7 provedené komerčními barvami působí celkově poněkud tmavším a méně matným dojmem (*Obr. 15*).



**Obr. 15:** Barevné filmy vytvořené z komerčních barev užívaných k retušování: zleva: 4 - akvarelový film - lazurní efekty, 5 - tempera - matný povrch, 6 - akrylátová barva - lesklý nehomogenní film, 7 - pryskyřičná barva – brilantní tón, malá kryvost barevného filmu.

<sup>66</sup> K jednotlivým typům pojiv byly vytvořeny přehledné tabulky, kde jsou zobrazeny nejdůležitější změny, které v rámci testování na vzorcích proběhly. Viz Přílohy: *Karta Dispersion K9, Klucel G, Arabská guma, Akvarel, Tempera, Akrylátová barva, Pryskyřičná barva*.

<sup>67</sup> Vzhled filmů byl posouzen na filmech pojiv připravených z 5 % (arabská guma, Dispersion K9<sup>®</sup>) a 1 % roztoku pojiv (Klucel G<sup>®</sup>).

Film nanesený akvarelovými barvami je barevně brilantnější než předchozí filmy, na kamenné podložce má vyváženou kryvost, ale na skle a akrylátovém tmelu, které mají nižší savost, kryje akvarelový film v různé intenzitě, působí lazurním efektem a je částečně průsvitný (viz Příloha, karta *Akvarel*). Film nanesený temperovou barvou působí vizuálně velmi podobně jako filmy míchané s minerálním práškovým pigmentem (viz Příloha, karta *Tempera*). Komerční akrylátová barva vytváří odlišný typ filmu. Má celkově výrazně tmavší barevný odstín, výrazný lesk a hutnou až gumovitou strukturu. Podle přítlaku při nanášení má místy lazurní efekt. Film má tendenci se trhat, chová se plasticky (*Obr. 16*). Na skleněném podkladu je film pololesklý, na kamenném a akrylátovém podkladu působí lesklým dojmem (viz Příloha, karta *Akrylátová barva*). Poslední nanášený typ filmu je komerční barva na pryskyřičném základu. Z ní vytvořený barevný film je tmavý, barevně brilantní s matným povrchem. Místy vytváří lazurní efekt (viz Příloha, karta *Pryskyřičná barva*).



*Obr. 16:* Gumovitá struktura filmu akrylátové komerční barvy.

### 7. 1. 2 Vlastnosti podkladů<sup>68</sup>

U akrylátového podkladu bylo, stejně jako u barevných filmů, provedeno stanovení měření změny barvového odstínu, jehož znalost je zásadní při vyhodnocení změn u barevných filmů. Měření bylo provedeno spektrofotometricky dle metodiky popsané v kapitole 6. 3. 2. Test potvrdil stabilitu akrylátového nátěru vůči umělému stárnutí světlem. Ve všech měřených hodnotách ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) nedošlo v důsledku stárnutí ke změně.

<sup>68</sup> Viz *Tab. 3.* v Příloze.

podklad	materiálové složení	pH	nasákavost (kapkový test, s)*	optické změny v průběhu stárnutí
<b>kámen</b>	silikátový, hořický pískovec	-	8 sekund	beze změny
<b>akrylátový tmel</b>	PVAC, deriváty celulózy, drcený uhlíčitán vápenatý (vápencová nebo mramorová drť, moučka)*	7,5-8,0	44 minut	beze změny

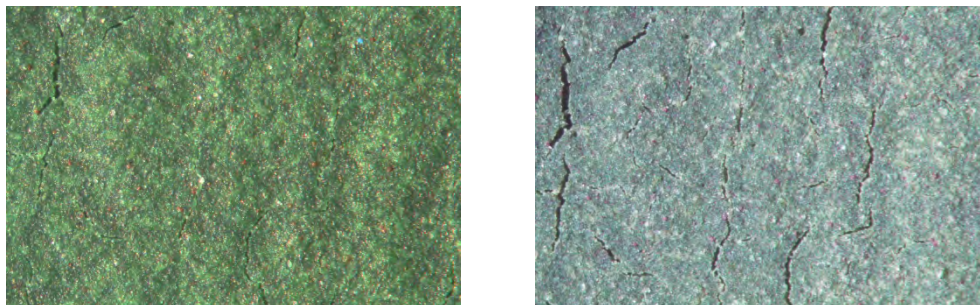
**Tab. 3:** Charakteristika substrátů – složení a důležité vlastnosti. \* Chemická skladba akrylátového tmelu byla určena pomocí FTIR spektroskopie a SEM-EDX analýzy.

## 7.2 Optické změny po stárnutí

### 7.2.1 Subjektivní hodnocení optických změn po urychleném stárnutí světlem

Barevné systémy typu pojivo plus pigment (Dispersion K9<sup>®</sup>, Klucel G<sup>®</sup> a arabská guma) se po umělém stárnutí světlem téměř nezměnily. Barevné odstíny i sametově matný povrch zůstaly stejné na všech třech typech podložky. Na uvedených barevných systémech také nebyly zaznamenány jiné změny, které by souvisely s deformací barevné vrstvy - krakelování, vznik puchýřků či práškovatění. Naproti tomu u testovaných komerčních systémů nastaly vlivem umělého stárnutí světlem poměrně výrazné změny. Zatímco na skleněné podložce působí akvarel i po stárnutí stejně, na kamenné podložce a podložce s vrstvou akrylátu znatelně změnil odstín více do studena. Poměrně dramatický posun barevnosti po umělém stárnutí světlem je vidět u komerční tempery s arabskou gumou (vzorek č. 1). Ten se nejzřetelněji projevil na skleněné podložce, kde došlo k zesvětlení a k posunu barevného odstínu do „studena“. Akrylátová komerční barva se po umělém stárnutí světlem co do barevnosti na pohled nezměnila a nedošlo ani k výraznějšímu zesvětlení či ztmavnutí. Překvapivá změna se projevila u pryskyřičné barvy. Na všech třech typech podložek se barevný odstín posunul výrazně do „studena“. Na

skle a na akrylátovém podkladě barevný film poměrně dost zesvětlal. Barevné změny byly doprovázeny změnou mechanických vlastností a mikrostruktury filmu (viz. kapitola 6. 1. 1), v němž se zvýraznila krakeláž.



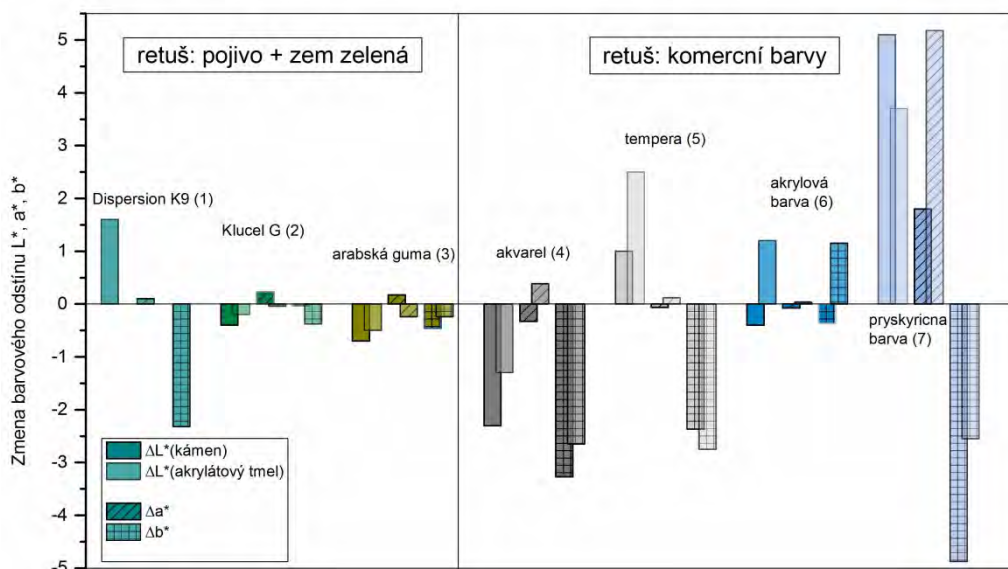
**Obr. 17:** Změny v mikrostruktuře barevného filmu pryskyřičné barvy na substrátu z horniny po urychleném stárnutí světlem. Zvětšeno 4x.

### 7. 2. 2 Měření optických změn pomocí spektrofotometrie<sup>69</sup>

Výsledky změny barvového odstínu po umělém stárnutí světlem jsou uvedeny v **Tab. 4** a graficky jsou zpracovány v **Grafu 1**. Hodnoty byly vyhodnoceny jako změna dílčích souřadnic barvového prostoru stárnutého vzorku oproti nestárnutému.

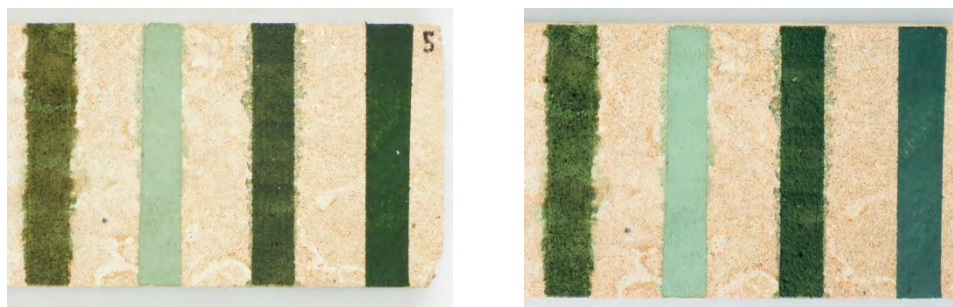
U jednotlivých barevných systémů byly měřeny hodnoty  $L^*a^*b^*$  před, v průběhu a po expozici 550 a 1100 hod umělému stárnutí světlem. První tři druhy testovaných pojiv, zvláště Klucel G<sup>®</sup> (viz karta *Klucel G*) a arabská guma (viz karta *Arabská guma*) s pigmentem, se vyznačují výbornou stabilitou a hodnoty všech souřadnic (světlosti i barevnosti) se až na mírné odchylky téměř nezměnily. Naměřené výsledky korelují s optickým posouzením, v rámci něhož nebyly zaznamenány mírné změny ve světlosti a barevnosti u retuše s pojivem Dispersion K9<sup>®</sup> (karta *Dispersion K9*). Ty se však nepochopitelně objevují pouze na akrylátovém tmelu. Podobná tendence k výraznějším změnám byla pozorována také u kombinace akrylátového tmelu a akrylátové barvy (viz. Příloha, karta *Akrylátová barva*).

<sup>69</sup> Hodnoty  $L^*a^*b^*$  viz tabulka č. 3.

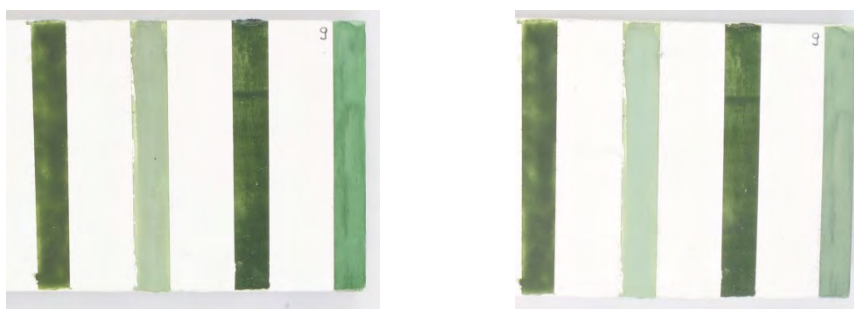


**Graf 1:** Graf kolorimetrie Výsledky změny barvového odstínu po umělém stárnutí světlem. Hodnoty byly vyhodnoceny jako změna dílčích souřadnic barvového prostoru stárnutého vzorku oproti nestárnutému.

Překvapivé výsledky, již částečně diskutované v předchozí kapitole, byly zjištěny u komerčních barev. Přestože obsahují aditiva, která upravují jejich vlastnosti a měly by zaručovat jejich větší stabilitu, tyto systémy se ukázaly jako méně odolné vůči působení světla, než předešlé připravené systémy retuší, které nebyly nijak stabilizovány. Akvarel na kamenné podložce vykazuje tendence k tmavnutí, jeho barvový odstín se po umělém stárnutí posunul výrazně do modra, na akrylátové podložce se barvový odstín posunul do modra, ale navíc ještě do červena (**Obr. 18, 19**). Tempera na obou typech podložky výrazně zesvětlala a její barvový odstín se posunul taktéž do modra (**Obr. 18, 19**). Zatímco na kamenné podložce akrylátová barva zesvětlala a barvový odstín se posunul k modré, na akrylátovém podkladu nepatrně ztmavla a její barvový odstín se posunul do žluta (**Obr. 19**). Pryskyřičná barva vykázala celkově nejvýraznější posun barvových odstínů na obou typech substrátů. Shodně došlo k výraznému zesvětlení a barvový odstín se posunul jak do červena, tak do modra, což lze také u tohoto retušovacího systému dobře vizuálně posoudit (**Obr. 18, 19**).



**Obr. 18:** Stav barevných filmů na kamenném substrátu před a po umělém stárnutí světlem. Zleva: akvarel, tempera, akrylátová barva, pryskyřičná barva.



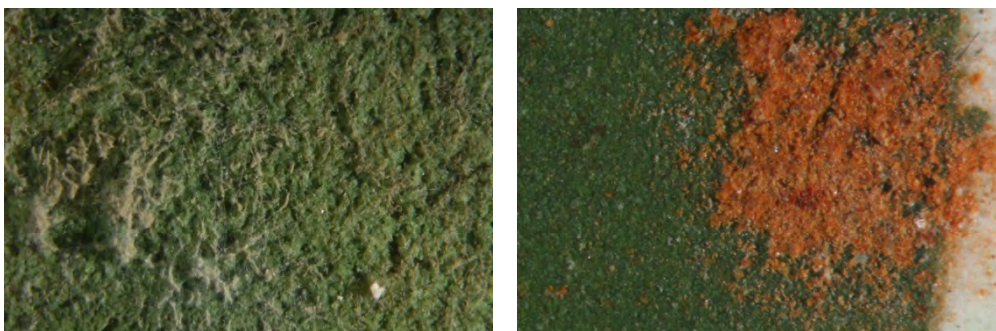
**Obr. 19:** Stav barevných filmů na kamenném substrátu s podkladem z akrylátového tmelu před a po umělém stárnutí světlem. Zleva: akvarel, tempera, akrylátová barva, pryskyřičná barva.

### 7. 3 Stabilita prostředků ve vlhkosti

Změny barevných systémů byly hodnoceny vizuálně a pomocí optické mikroskopie. K nejvýraznějším změnám po expozici v prostředí se zvýšenou vzdušnou vlhkostí došlo na filmech tvořených akvarelem, temperou a pryskyřičnou barvou na obou typech podkladu. Akvarelový film nanesený na hornině zesvětlal a stal se lazurnějším, objevily se na něm tmavší skvrny. Po urychleném stárnutí vlhkem se na vrstvě akvarelu projevilo rozsáhlé biologické napadení plísní (**Obr. 20**). Působením extrémního vlhka se významně změnil i film tempery na kameni, lokálně se objevily tmavé skvrny a urychlené stárnutí vlhkem aktivovalo plísně. Film tvořený pryskyřičnou barvou na kameni zřetelně zesvětlal a ztratil brilantní barevnost a lesk. Na filmech typu pojivo plus pigment (Dispersion K9<sup>®</sup>, Klucel G<sup>®</sup>, arabská guma) bylo zaznamenáno mírné biologické napadení plísněmi po neporovnatelně delším čase expozice vlhku, avšak v menším rozsahu. Důležitým faktem je, že u těchto systémů se v rámci urychleného stárnutí vlhkostí nijak nezměnila barevnost. Film

tvořený akrylátovou barvou na kamenném podkladu se projevuje v podmínkách urychleného stárnutí vlhkostí stabilně. Nezměnil se barvový odstín filmu, nedošlo ani k napadení plísněmi. U vzorků barevných systémů nanesených na akrylátovém tmelu bylo zaznamenáno biologické napadení v menším rozsahu u všech barevných filmů v porovnání s poškozením pozorovaným na kameni, i když tendence filmů podléhat účinku stárnutí jsou velice podobné. Největší změna po stárnutí světlem nastala rovněž u akvarelu a tempéry (viz. **Obr. 21**), zatímco pryskyřičný film zesvětla. U ostatních barevných systémů se nijak výrazně nezměnila barevnost ani světlost. Biologické napadení plísní je zřetelně menší, objevuje se převážně při kraji kamenné destičky a zasahuje jak povrch akrylátového tmelu, tak barevné vrstvy nanesených filmů.

Přestože komerční barvy obsahují aditiva, která upravují jejich vlastnosti a měly by zaručovat jejich větší stabilitu, tyto systémy se ukázaly jako méně odolné vůči působení světla i vlhkosti, než systémy připravených retuší, které nebyly nijak stabilizovány. Výjimku tvoří akrylátová barva, která zřejmě obsahuje fungicidní přísady.



**Obr. 20:** Barevný film tvořený akvarelem na substrátu z horniny po urychleném stárnutí vlhkostí. Detail napadení plísněmi, 1x zvětšeno.

**Obr. 21:** Barevný film tvořený akvarelem na akrylátovém tmelu po urychleném stárnutí vlhkostí. Detail napadení plísněmi, 4x zvětšeno.

## **8 Shrnutí**

V práci bylo studováno sedm typů barevných systémů, které představují dvě skupiny retušovacích prostředků, které se v současnosti užívají pro barevnou reintegraci prováděnou na minerálním typu podkladů<sup>70</sup>. První skupinu tvořily barvy typu pojivo smíchané s práškovým minerálním pigmentem (Dispersion K9<sup>®</sup>, Klucel G<sup>®</sup>, arabská guma) (*Obr. 7*), druhá představovala komerční systémy (akvarel, tempera, akrylátová barva, pryskyřičná barva) (*Obr. 15*). V rámci práce byla vyhodnocena stabilita těchto retuší vůči působení světla a vlhka. Barevné retuše byly studovány na dvou typech podkladu - kámen, tmel (akrylátový tmel), jejichž volba vyplynula z praktické části diplomové práce. Odolnost vůči uvedeným podmínkám byla studována pomocí urychlených testů stárnutí; filmy byly vystaveny podmínkám umělého stárnutí světlem v Q-Sun testu a odolnost vlhkosti byla posouzena po vystavení filmů zvýšené vlhkosti v klimakomoře. Míra změn byla hodnocena na základě vizuálního posouzení a měření pomocí spektrofotometru, kterým lze objektivně zaznamenat změnu barevného odstínu, světlosti i lesku. V komoře pro stárnutí vlhkem byly simulovány extrémní podmínky interiéru s 80-85% Rh. Změny barevných filmů byly posouzeny vizuálně optickým mikroskopem a srovnávány s referenční sadou vzorků.

Filmy, které byly vytvořeny z pojiva a pigmentu se vyznačovaly velmi podobným charakterem i odolností vůči oběma podmínkám stárnutí. Filmy se vyznačují matným světlým charakterem filmů (kap. 6. 1. 1), bez lesku, se značnou kryvostí, která se však u jednotlivých typů pojiv stupňuje (největší u retuše s Klucel G<sup>®</sup>). Tento fenomén může být způsoben nízkou koncentrací pojiva, díky kterému se více uplatňuje charakter pigmentu. I přes nízkou koncentraci pojiva je však soudržnost filmu velmi dobrá a to i u Klucelu G<sup>®</sup>, u kterého byla zaznamenána nejvyšší tloušťka filmu. Komerční barvy mají naopak každá svůj individuální vzhled. Akvarel je lazurní a barevně brilantní na obou typech podkladu. Nátěr nanesený temperovým systémem je nejpodobnější matným filmům na bázi pojiva a pigmentu. Akrylátová barva má jak na kameni tak na akrylátovém podkladu lazurní a zároveň lesklý charakter. Nevýhodou je jednoznačně syntetický až gumovitý charakter, jež

<sup>70</sup> Základní vlastnosti filmů a změny, ke kterým došlo v podmínkách umělého stárnutí, jsou zaznamenány na kartách. Vzhled filmů každého typu pojiva je na nich zobrazen zvlášť. Karty jsou součástí Grafické přílohy.

nevyhovuje charakteru historických barev. Pryskyřičná barva má brilantní barevnost a v závislosti na tloušťce nánosu lze docílit lazurního až kryvého charakteru (viz. karty pojiv v příloze). Jako jedna z mála je mírně lesklá. Charakteristické vlastnosti se však mohou výrazně změnit po expozici podmínkám stárnutí, jež poskytly velice překvapivé výsledky, zvláště pro komerční typy. Hlavním závěrem je, že systémy komerčních barev se oproti systémům typu pojivo plus pigment ukázaly vůči podmínkám stárnutí světlem i vlhkem jako velice citlivé. Z výsledků také vyplývá, že značný vliv na stárnutí filmů může mít i typ podložky barevných filmů.

Změny po stárnutí světlem se projevily u všech komerčních barev v různé podobě. Akvarel má po urychleném stárnutí světlem tendenci na obou typech podkladu tmavnout a mění se i jeho barvový odstín (do červena i do modra). Naopak tempera má ve stejných podmínkách sklon ke světlání a posunu barvového odstínu do modra. Akrylátová barva na kameni zůstává po expozici UV světlem jako jediná stabilní, ale na akrylátovém tmelu světlá a barvový odstín se posouvá do žluté škály. Destruktivní efekt mělo UV záření na film pryskyřičné barvy, u kterého došlo kromě výrazného posunu na obou barevných souřadnicích (červená i modrá), i ke změně mikrostruktury filmu prohloubením krakeláže (viz **Obr. 17**).

Při expozici vzorků v extrémně vlhkém prostředí (80-85%) se opět více projevily změny u komerčních typů retuší. Nejcitlivější systémy byly barvy na vodorozpustné bázi (akvarel, tempera), avšak zcela překvapivě se změny projevily i u pryskyřičné barvy na kamenném podkladu. U těchto barev byla zaznamenána změna barevnosti i kolonizace plísněmi (**Obr. 20**). U barevných systémů nanesených na akrylátovém podkladu byly změny vyvolané vlhkostí mnohem méně patrné a pomalejší, patrně z důvodu vlastností tmelu. Jedním z důvodů může být slabě alkalické pH nebo stabilizace pojiva tmelu např. přidávkem přísad, jež zlepšují odolnost protředku ve vlhkých podmínkách. I u těchto systémů však časem dochází k napadení plísněmi, které se však rovnoměrně vyskytují na tmelu i barevných filmech. Překvapivě výbornou odolnost projevily připravované systémy retuší z pojiva a pigmentu. Nejvyšší stabilitu mají systémy spojené zejména s Klucelem G<sup>®</sup>, velmi dobrá je také stabilita barev s arabskou gumou i Dispersion K9<sup>®</sup>.

Z časových důvodů byla tendence materiálů přirozeně stárnout v interiérových podmínkách zjišťována urychleným testem stárnutí. Nastavení mírně

extrémních podmínek tak může v budoucnosti sloužit i pro aplikaci testovaných prostředků v rámci širšího využití retuší v různých podmínkách. V této studii bylo zajímavé porovnat vybrané retuše a jejich chování ve vlhkém prostředí, jež může simulovat podmínky v reálných prostředích kostelů či neudržovaných interiérů. Např. pojivem na bázi arabské gumy či akvarelem se běžně retušují malby v interiérech kostelů, kde hodnoty vlhkosti tradičně velmi kolísají.

## 9 Závěr

V této práci byl studován vliv UV světla a vlhkosti na vybrané typy barevných systémů, které se v současné restaurátorské praxi používají k retušování. Jejich výběr byl proveden jak s ohledem na restaurovanou sochu svatého Václava z Lapidária Národního Muzea, tak v širším pojetí reflektujícím současnou praxi. Studium odolnosti bylo provedeno urychlenými testy, jež simulují účinek světla a vlhkosti, které mohou na barevné vrstvy působit. Podmínky stárnutí simulovaly spíše podmínky v exteriéru. Z jejich výsledků však lze vysledovat tendence chování jednotlivých typů retuší i v interiéru, ke kterým může dojít v případě výkyvů podmínek či po delším časovém období.

Výsledky práce navazují aktuálními poznatky na dávnou diskuzi vedenou mezi restaurátory Slánským a Petrem v 50. letech 20. století,<sup>71</sup> kteří se po několik let přeli na stránkách časopisu *Zprávy památkové péče* o principech restaurování na různých konkrétních příkladech. Jedním ze zásadních problémů, které řešili, byl právě problém ideálního retušovacího prostředku pro nástěnné malby. *Polemika byla vlastně součástí širšího obecně platného procesu projevuujícího se v celé Evropě, který byl logickou reakcí na způsob restaurování, při němž docházelo k rozsáhlým doplňováním a přemalbám prováděným nereverzibilními materiály.*<sup>72</sup> V roce 1954 František Petr napadl v článku *O výchově konzervátorských a restaurátorských kádrů*<sup>73</sup> Slánského za to, že při restaurování středověkých nástěnných maleb u sv. Apolináře v Praze používá při retuši akvarelové barvy. Tento problém je stále aktuální, protože i dnes jsou akvarelové barvy běžně používány k retuším. Otázkou je, jestli proběhlo od doby, kdy byl tento materiál tak diskutován, testování odolnosti akvarelu a jiných běžně používaných prostředků, u kterých se předpokládá nižší stabilita. Tento drobný výzkum má znovu otevřít diskuzi na téma stability retuší, ale

<sup>71</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. K článku: "O výchově restaurátorských kádrů". *Zprávy památkové péče*. 1955, (15), 155.

<sup>72</sup> NEJEDLÝ, Vratislav. K vývoji retuše malířských děl v českých zemích ve druhé polovině 20. století. *Zprávy památkové péče*. Praha, 2005, **65**, 500-517.

<sup>73</sup> PETR, František. O výchově konzervátorských a restaurátorských kádrů. *Zprávy památkové péče*. 1954, (14), 235-240.

v souvislostech moderní doby, která se vyznačuje větší variabilitou materiálů a možností obecně.

Z výsledků vyplývají překvapivé závěry. Stabilitou vůči působení světla i vlhkosti byly jednoznačně lepší systémy připravené z pojiva (1%) a práškového minerálního pigmentu, než komerčně dodávané barvy. Předností těchto systémů je přesná znalost složení a možnost vlastní úpravy koncentrace. Testy prokázaly dobrou odolnost vůči působení světla i vlhkosti na obou typech substrátů. Možné problémy mohou nastat u kombinace akrylátový tmel - systém pojený Dipsersion K9<sup>®</sup> (kombinace dvou disperzí). Nejméně stabilní kombinace se ukázala akrylátová disperze na akrylátovém podkladu.<sup>74</sup> Jako nejméně odolná vůči působení světla se jeví komerční dodávaný akvarel<sup>75</sup> a pryskyřičné barvy. Tyto systémy vykazují zvýšenou citlivost vůči působení světla i vlhkosti, která se projevuje změnou barevnosti (světlání nebo naopak tmavnutí, posun barvového odstínu, krakelování barevného filmu, biologickým napadením zejména u akvarelu a tempery). Komerční produkty se skládají z řady složek, jež nejsou u prostředků uváděny, ale mají přispět k lepším aplikačním vlastnostem i odolnosti. Ovšem v běžných kontrolovaných podmínkách v interiérovém prostředí může být jejich užití bez problémů, zvláště pokud se omezí expozice světlem a zdroj vlhkosti (např. klimatizace, omezení větrání, výkyvy teplot, které by mohly způsobovat kondenzaci, opatření proti haváriím). Nezanedbatelnou roli, co se týče stability testovaných systémů, hrál podklad. Prostředky pro retuš se chovaly odlišně při aplikaci přímo na kamennou podložku a jinak při aplikaci na akrylátový tmel. Stav barevných filmů po expozici ve vlhkém prostředí byl na kamenné podložce horší než na akrylátové. Na barevných vzorcích nanesených na kameni se relativně rychle objevilo napadení plísněmi. Nejvíce se plísně aktivovaly na akvarelovém a temperovém nátěru. Vliv na vyšší odolnost barev vůči atakům plísní na akrylátovém podkladu je prozatím nejasný. Důvodem může být slabá alkalita tmelu, nižší nasákavost nebo materiállová skladba tmelu, který může obsahovat desinfekční přísady. Tyto však nebyly při analýze tmelu

<sup>74</sup> Viz **Tab. 3**: měření spektrofotometrem.

<sup>75</sup> Roli může hrát způsob nanesení filmu u testovaných vzorků. Měli jsme k dispozici jen akvarel v pevném stavu, který po rozředění vodou a uschnutí tvoří velmi nehomogenní a lazurní film. Stejně tak poněkud problematické je testování pryskyřičných barev, které se v praxi nanášejí ve velmi lazurních průsvitných filmech.

zjištěny. Zdá se, že akrylátový podklad má vliv i na změny v důsledku expozice UV záření (tentokrát negativní), neboť v případě kombinace akrylátový podklad - akrylátový barva byly pozorovány negativní změny barevnosti.

Při dalším studiu stability retuší by bylo vhodné stávající výzkum upravit nebo doplnit o některé další testy. V první řadě by bylo vhodné aplikovat pod testované vzorky akrylátový tmel vlastní výroby, abychom měli k dispozici přesný recept (komerčně dodávaný akvarelový tmel byl v našem případě volen proto, že je v praxi hojně používán). Dále by měly být identifikovány druhy plísní vznikajících ve vlhkém prostředí na některých barevných filmech a objasnit důvod menšího výskytu těchto plísní na akrylátovém tmelu. Otázkou také je, nakolik komora pro umělé stárnutí světlem působí na vzorky vytvářením tepla, jako vedlejšího efektu UV záření. Měření by bylo dále možné rozšířit o studium změn optických vlastností i změn, které probíhají v pojivu např. jinými metodami průzkumu (optická a elektronová mikroskopie, FTIR mikroskopie). Z praktického hlediska je důležitá také odstranitelnost a její změna po expozici UV zářením.

## **II Praktická část**

**Restaurování kamenné polychromované sochy svatého Václava  
z Lapidária Národního Muzea v Praze**



## **1. Základní údaje o objektu**

### **1.1 Lokalizace objektu**

**Kraj:** středočeský

**Obec/část obce:** Praha, Výstaviště Praha 7

**Bližší určení umístění památky:** depozitář Lapidária Národního Muzea, umístěný v areálu Výstaviště, Holešovice, Praha 7

**Původní předpokládané umístění památky:** areál bývalého kláštera bosých augustiniánů Na Zderaze na Novém Městě pražském (dnes Resslova ulice v Praze 2)

### **1.2 Údaje o díle**

**Název díla:** polychromovaná kamenná socha sv. Václava

**Autor:** neznámý

**Sloh/datování:** 1. polovina 17. století

**Materiál/technika:** jemnozrný polychromovaný pískovec

**Rozměry:** výška: 135 cm, hloubka: 36 cm, šířka: 56 cm

**Předchozí známé restaurátorské zásahy:** Na soše proběhla celá řada zásahů a oprav. Dokumentaci k žádnému zásahu se nepodařilo dohledat.

**Inventární číslo:** D 130

### **1.3 Údaje o akci**

**1.1 Vlastník:** Národní muzeum

**1.2 Investor:** Národní muzeum

**1.3 Termín započetí a ukončení akce:** říjen 2014 - květen 2016

## **2. Restaurátorský průzkum**

### **2.1 Uměleckohistorický průzkum**

Uměleckohistorický průzkum byl zaměřen na shromáždění historických fotografií a vyobrazení sochy svatého Václava a areálu svatováclavské trestnice, v jejímž areálu se socha původně nacházela. Další částí bylo určení analogických soch z renesančního období.

Cílem průzkumu bylo pokusit se určit vztah mezi vznikem vrstev polychromie a změnami a úpravami (přestavby areálu apod.) okolí sochy a přilehlých objektů.

### **2.2 Chemicko-technologický průzkum**

K polychromované soše svatého Václava jsme měli k dispozici restaurátorský průzkum, který provedl v roce 2008 na půdě AVU student Marek Hájek.<sup>76</sup> V rámci tohoto průzkumu bylo odebráno 16 vzorků polychromie. Ukázalo se, že na povrchu sochy je místy nanášeno až 22 barevných olejových vrstev. Pro upřesnění a lepší orientaci jsme odebrali ještě další dva vzorky polychromie určené pro stratigrafický průzkum. Další dva vzorky byly odebrány v oblasti tmelů a cementových vysprávek. Naším cílem bylo podle jejich materiálového složení zjistit, z jakého období tmely pocházejí, a podle toho přizpůsobit koncepci samotného zásahu.

### **2.3 Popis sochy svatého Václava**

Z dobové fotografie (*obr. 18*) je zřejmé, že socha nese stopy poškození. Hlava je provizorně nasazená na krk, chybí pravá paže s kopím a pravá noha je vybočená. Socha byla vytvořena pro čelní pohled (je „jedn pohledová“), zadní část je vydlabaná. Pintus mohl být původně součástí nějaké architektury. Ve hmotě pintu je starý kovový hák či čep. Je teoreticky možné, že na něm byl přichycený hrnek, ze kterého se mohl návštěvník léčivého pramene napít. Na plánu Josepha Daniela

<sup>76</sup> HÁJEK, Marek. *Polychromovaná kamenná skulptura svatého Václava z Lapidária Národního muzea v Praze: Restaurátorský průzkum*. Praha AVU, 2008.

Hubera z roku 1769 je podrobně zobrazena parcela s klášterem včetně Svatováclavského pramene, nad kterým socha svatého Václava stála.<sup>77</sup>

## **2. 4 Socha svatého Václava - stav před restaurováním a popis jednotlivých poškození - vizuální průzkum**

### **2. 4. 1 Úvod**

Před zahájením restaurátorských prací byl proveden vizuální nedestruktivní průzkum sochy, který identifikoval základní poškození památky. Součástí průzkumu je grafická dokumentace dochovaných barevných vrstev a grafická dokumentace poškození (tmelů, cementových přetěrů, prasklin apod. viz Grafická příloha). Na jeho základě bude poté proveden upřesňující průzkum vzorků barevných vrstev a případně tmelů pro jejich bližší identifikaci a lepší orientaci při následném restaurování.

### **2. 4. 2 Popis sochy**

Světec má na hlavě knížecí korunu, která byla původně zřejmě zdobena kovovým křížkem. Vousatá tvář je rámovaná delšími vlasy, spadajícími pod uši. Postava je oděna v brnění s plastickou lilí na břišní části. Svatý Václav přidržuje v levé ruce štít s orlicí opřený o zem - v pravé, dnes nedochované ruce,- svíral původně pravděpodobně kopí. Přes ramena má přehozený plášť, který je na hrudi spojen dekorativní plastickou sponou. Socha stojí v kontrastu s váhou mírně přenesenou na levou nohu. Postava je rozkročena na pintu obdélníkového půdorysu. Zadní část sochy je nepohledová a je odlehčená vysekaným otvorem s kovovým okem v horní části, které zřejmě sloužilo k ukotvení sochy v rámci architektury (fasáda, nika).

Socha je zhotovena z jemnozrnného pískovce a na celém povrchu se zachovala souvislá vrstva polychromie. Dle průzkumu provedeného v roce 2007 na AVU

<sup>77</sup> Plán Josepha Daniela Hubera z roku 1769, tušová kresba perem. Österreichische Nationalbibliothek Wien, příloha ke knize Zmizelá Praha – Nové Město, nakladelství Schola ludus-Pragensia, 1998

Markem Hájkem<sup>78</sup> je na některých místech zachováno až 22 vrstev olejových nátěrů, které můžeme teoreticky rozdělit na dvě skupiny: - na starší barokní přemalby a na mladší přemalby provedené v průběhu 19. století.

### 2. 4. 3 Popis poškození

Nejvýraznějším poškozením je absence pravé paže světce a de facto i ramenní části. Postava nemá zachovaný krk, hlava byla nasazena na provizorní čep a doplněna cementovou vysprávkou. Chybí povrchová modelace levé ruky a část brnění kryjící světcovo levé stehno.

Celý povrch sochy je pokryt prachovými depozity. Nejmladší vrstvy olejové polychromie, které se při celkovém pohledu nejvíce uplatňují, jsou tmavě šedivé až černé. Místy se objevují novodobé přemalby výrazných barevných odstínů (modrá, červená, žluté vlasy světce, modré oči, růžová ve tváři). V oblasti srážkových stínů (partie styku brnění a pláště na bocích figury) jsou přímo masivní souvrství polychromie silné až 1 cm. Jsou tvořeny staršími historicky hodnotnými nátěry z barokního období a novějšími nátěry z 19. století. Stratigrafie vrstev bude analyzována v rámci destruktivního sondážního průzkumu. Na exponovaných místech (levá paže světce, pravé stehno) se zachovalo minimální množství barevných vrstev.

Hlava je odpadlá od trupu, ale kromě pravé zadní části spodní čelisti, malé části spodního rtu s vousy a části nosu je kompletně dochovaná. V oblasti krku jsou zachovalé dva kovové čepy, jeden zřejmě železný, zkorodovaný, čtvercového průřezu a novodobější, pravděpodobně hliníkový válcovaný čep kruhového průřezu. Na celé lomové ploše se vyskytují cementové tmely, v zadní části krku se nacházel rozměrnější cementový klín, který podpíral hlavu. Na levé ruce chybí malíček a prsteník. Nezachovalo se celé pravé předloktí s případným atributem spolu se špičkou pravé nohy a přilehlým terénem. Na plintu jsou zřetelné vysprávky z různých časových období a od paty pravé nohy ke špičce levé nohy se táhne statická trhlinka. Spodní partie, zejména plintus a spodní část pravé nohy, je narušena prasklinami. Tento problém se objevil již v minulosti a byl řešen vyplněním dutin a

<sup>78</sup> Restaurátorský průzkum, Marek Hájek: *Kamenná skulptura svatého Václava*. Laboratorní průzkum 16 vzorků provedla Ing. Jiřina Přikrylová

přilepením oddělených částí pomocí tvrdé cementové malty. Při tomto zásahu došlo k dislokaci několika částí.

První instalace soch v lapidáriu proběhla v roce 1905. V té době byla péče o exponáty svěřena zedníkům, kameníkům a zběžně proškoleným konzervátorům. „Instalační a restaurátorské práce prováděli v Lapidáriu po dlouhá léta muzejní pracovníci Antonín Hnilička, Antonín Šimek a Miroslav Bureš, kteří byli v Muzeu zpočátku zaměstnáni jako pouzí zřízenci.“<sup>79</sup> Některé zásahy, například nasazení hlavy na novější čep a některé cementové vysprávky na soše sv. Václava zřejmě mohou souviset s tímto zásahem.

Kámen plastiky je na místech, kde zcela chybí polychromie, pokryt vrstvou tmavých depozitů. Soudržnost kamene je narušena především z boku pravé nohy a v místě terénu podstavce. Kromě těchto defektů působí kámen relativně soudržně.

#### **2. 4. 4 Vyhodnocení vizuálního průzkumu - příčiny poškození**

Stav sochy je poznamenán dlouhodobou expozicí ve venkovním prostředí. Socha byla v minulosti možná i více než jednou transferována. Byla součástí komplexu, který v historii několikrát měnil účel svého využití a posléze úplně zanikl. V současné době se socha nachází v depozitáři Lapidária Národního muzea.

Povrch modelace je čitelný, i když místy se jemnější profilace ztrácí v silných vrstvách olejových nátěrů. Polychromie zřetelně chybí v místě levého stehna a na levé ruce. Pod vrstvami polychromie a cementového přetěru (např. v oblasti pod krkem světce a v dolní části, kde se nacházejí přímo masivní vrstvy cementového tmelu) se zcela zřejmě nacházejí různé mladší modelační doplňky, jejichž rozsah a vzhled bude možné posoudit až v průběhu postupného snímání přemaleb.

<sup>79</sup> SRŠEŇ, Lubomír. O způsobech instalování a restaurování kamenosochařských památek v Lapidáriu Národního muzea v Praze. *Zprávy památkové péče*. 1995, **LV**(5), 153-162. ISSN 1210-5538

### **2.4.5 Sondážní průzkum**

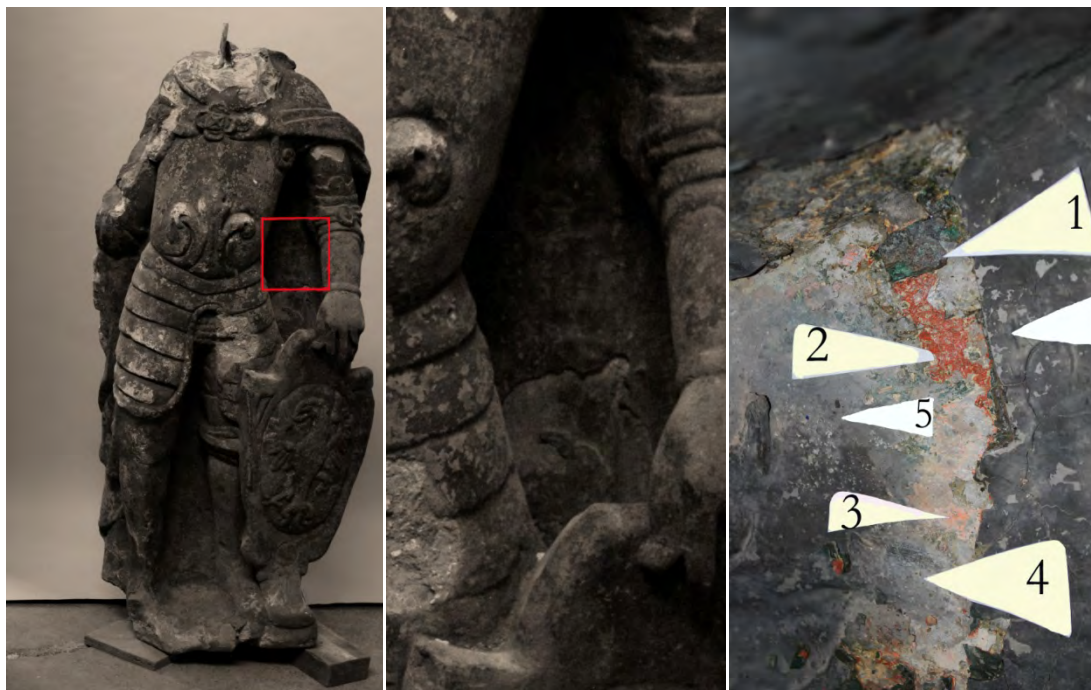
Při sondážním průzkumu jsme vycházeli z již provedeného průzkumu v roce 2008<sup>80</sup>, kdy bylo odebráno 16 vzorků, které byly následně zkoumány optickou mikroskopií. V rámci restaurátorského průzkumu v roce 2014 byla vybrána další dvě místa pro odebrání orientačních sond pro mikroskopickou analýzu stratigrafie barevných vrstev a dvě místa pro materiálovou analýzu mladších tmelů.

<sup>80</sup> Restaurátorský průzkum, Marek Hájek: *Kamenná skulptura svatého Václava*. Laboratorní průzkum 16 vzorků provedla Ing. Jiřina Přikrylová

**Tab. 1. Sondážní průzkum – stratigrafie barevných vrstev**

**Výsledky průzkumu**

Objekt	Místo	Označení
Socha svatého Václava Lapidárium	Plášť pod levou rukou světce	Sonda A



Místo provedení sondy,  
celek

Místo provedení sondy,  
detail

Sonda, popis nalezených  
vrstev

Popis vrstev	
1	Dvě olejové vrstvy pigmentované směsí olovnaté běloby, železitého okru a zeleně s obsahem chrómu, povrchové nečistoty, lak
2	Fragmentární červená vrstva-olejem pojená vrstva, povrchová vrstva pigmentovaná rumělkou, místy červenou lazurou, olovnatou bělobou
3	Růžová vrstva-olejem pojené souvrství, pigmentované rumělkou, podklad pigmentován směsí barytu a olovnaté běloby
4	Světle šedivá vrstva s bělavým podkladem-olejem pojené souvrství, pigmentované olovnatou bělobou a révovou černí spolu s malým množstvím barytové běloby, povrchové nečistoty
5	Šedivá vrstva-olejem pojené vrstvy, pigmentované směsí zinkové a barytové běloby s křídou, uhlovou černí a malým množstvím hlínky, povrchové nečistoty
6	Šedočerná vrstva-olejem pojená vrstva, pigmentovaná zinkovou bělobou a železitou černí, částice uhlové černě, výrazná vrstva povrchových nečistot

**Tab. 2. Sondážní průzkum – stratigrafie barevných vrstev**

**Výsledky průzkumu**

Objekt	Místo	Označení
Socha svatého Václava	Levé rameno světce	Sonda B
Lapidárium		



Místo provedení sondy, celek

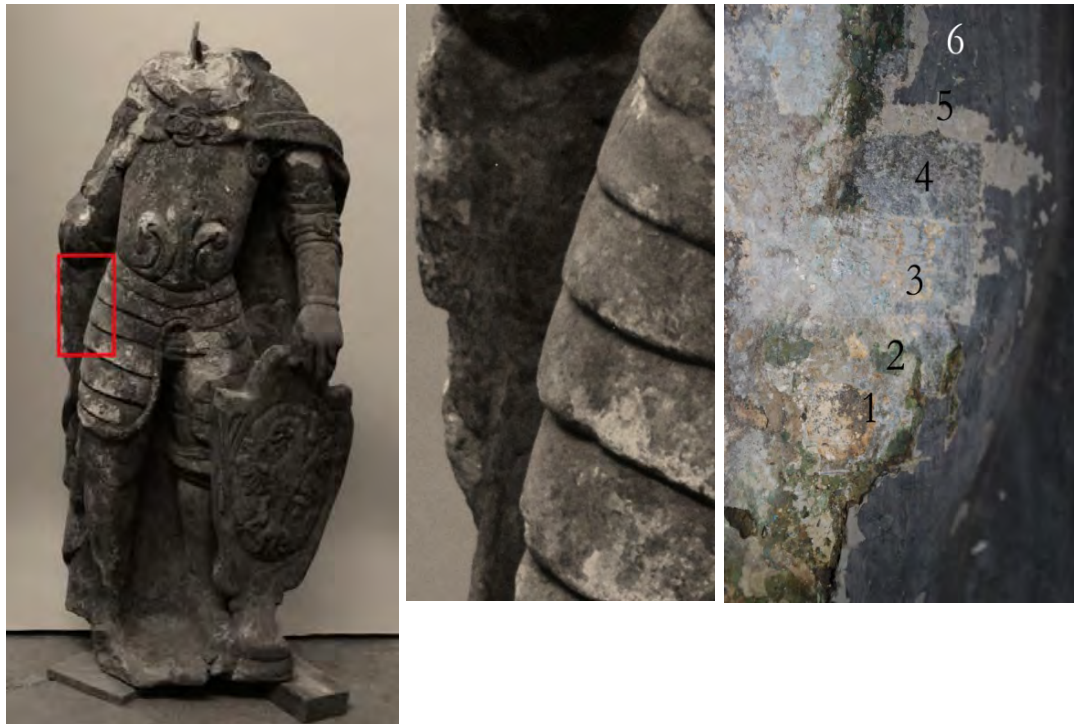
Místo provedení sondy, detail

Sonda, popis nalezených vrstev

Popis vrstev	
4	Světle šedivá vrstva s bělavým podkladem-olejem pojené souvrství, pigmentované olovnatou bělobou a révovou černí spolu s malým množstvím barytové běloby, povrchové nečistoty
5	Šedivá vrstva-olejem pojené vrstvy, pigmentované směsí zinkové a barytové běloby s křídou, uhlovou černí a malým množstvím hlíny, povrchové nečistoty
6	Šedočerná vrstva-olejem pojená vrstva, pigmentovaná zinkovou bělobou a železitou černí, částice uhlové černě, výrazná vrstva povrchových nečistot

**Tab. 3. Sondážní průřez – stratigrafie barevných vrstev**

Objekt	Místo	Označení
Socha svatého Václava Lapidárium	Plášť pod pravou rukou	Sonda C



Místo provedení sondy, celek	Místo provedení sondy, detail	Sonda, popis nalezených vrstev
------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

Popis vrstev	
1	Fragmentární zelená vrstva pojená olejem, pigmentovaná směsí olovnaté běloby, železitého okru a zeleně s obsahem chrómu, povrchové nečistoty, lak
2	Šedá vrstva s bělavým podkladem-olejem pojené souvrství, pigmentované olovnatou bělobou a révou černí spolu s malým množstvím barytové běloby, povrchové nečistoty
3	Šedá vrstva se světle šedým podkladem-olejem pojené vrstvy, pigmentované směsí zinkové a barytové běloby s křídou, uhlovou černí a malým množstvím hlínky, povrchové nečistoty
4	Světle šedivá vrstva s bělavým podkladem-olejem pojené souvrství, pigmentované olovnatou bělobou a révou černí spolu s malým množstvím barytové běloby, povrchové nečistoty
5	Šedivá vrstva-olejem pojené vrstvy, pigmentované směsí zinkové a barytové běloby s křídou, uhlovou černí a malým množstvím hlínky, povrchové nečistoty
6	Šedočerná vrstva-olejem pojená vrstva, pigmentovaná zinkovou bělobou a železitou černí, částice uhlové černě, výrazná vrstva povrchových nečistot

**Tab. 4: Sondážní průzkum – stratigrafie barevných vrstev**

**Výsledky průzkumu**

<b>Objekt</b>	<b>Místo</b>	<b>Označení</b>
Socha svatého Václava Lapidárium	Lilie na přední části brnění světce	Sonda D



Místo provedení sondy,  
celek

Místo provedení  
sondy, detail

Sonda, popis nalezených  
vrstev

Popis vrstev	
4	Světle šedivá vrstva s bělavým podkladem-olejem pojené souvrství, pigmentované olovnatou bělobou a réвовou černí spolu s malým množstvím barytové běloby, povrchové nečistoty
5	Šedivá vrstva-olejem pojené vrstvy, pigmentované směsí zinkové a barytové běloby s křídou, uhlovou černí a malým množstvím hlinky, povrchové nečistoty
6	Šedočerná vrstva-olejem pojená vrstva, pigmentovaná zinkovou bělobou a železitou černí, částice uhlové černě, výrazná vrstva povrchových nečistot

### **3. Chemicko-technologický průzkum povrchových barevných úprav**

#### **3. 1 Zadání průzkumu**

##### **3. 1. 1 Zadané podklady:**

K analýze byly dodány dva vzorky povrchových barevných úprav, které měly potvrdit výsledky sondážního průzkumu resp. výsledky předchozího laboratorního průzkumu, a tři vzorky tmelů odebraných pro upřesnění stáří a složení historických oprav, které se nacházejí pod mladším barevným souvrstvím.

##### **3. 1. 2 Požadavky na průzkum:**

Dokumentace a stratigrafie dochovaných barevných úprav (popis a výstavba barevných vrstev) a materiálové složení tmelů.

##### **3. 1. 3 Metody analýzy:**

Optická mikroskopie v dopadajícím viditelném světle - provedeno optickým mikroskopem Eclipse LV100D-U (Nikon) v dopadajícím viditelném, UV a modrém světle na připravených nábrusech. Ze vzorků byly připraveny nábrusy zalitím vzorků do pryskyřice Polylite s tvrdidlem Norpol Peroxide 1, které byly vyleštěny a vybroušeny.

Elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou - provedeno rastrovacím elektronovým mikroskopem. Zároveň byla pozorována výstavba povrchových úprav elektronovým mikroskopem Mira 3 LMU fa Tescan. Snímky byly pořízeny v režimu zpětně odražených elektronů (BSE). Pro měření byly použity nábrusy připravené pro optickou mikroskopii. Před měřením byly vzorky opatřeny vrstvou uhlíku.

#### **3. 2 Výsledky průzkumu**

Na vzorku V1 byl zaznamenán velmi vysoký počet povrchových úprav, vzorek byl ale odebrán bez podkladové pískovcové vrstvy, proto na připraveném

nábrusu s největší pravděpodobností není zachycena nejstarší dochovaná povrchová úprava.

Vzorek V2 obsahuje nekompletní souvrství povrchových úprav. Nejstarší povrchovou úpravou je vrstva obsahující cement.

Vzorek T2 je složený ze dvou tmelů, svrchní tmel obsahuje tak jako vzorek T3 vyšší množství cementu, zatímco spodní tmel je sádrový. Tmel T1 je s určitou pravděpodobností složen ze vzdušného vápna a hydraulické fáze, jeho materiálové složení se nepodařilo blíže specifikovat.

### **3. 3 Závěr – shrnutí výsledků**

Z obou provedených průzkumů (2008, doplňující 2014) vyplývá, že vrstvy polychromií jsou na celé ploše sochy nerovnoměrně zachované. Nejstarší souvislá výtvarně hodnotná vrstva, která se vyskytuje zřejmě na celé ploše povrchu sochy, je světle šedivá vrstva s bělavým podkladem (souvrství pojené olejem, pigmentované olovnatou bělobou a révovou černí spolu s malým množstvím barytové běloby, povrchové nečistoty - v rámci sondážního průzkumu byla označena jako vrstva 4 a na nábrusu 7808A a 7808B se jedná o 8. vrstvu).

### **3. 4 Vyhodnocení průzkumu stratigrafie barevných úprav**

Socha svatého Václava je vysekána z jemnozrnného pískovce. Povrch sochy je pokrytý místy až 22 vrstvami polychromie. Kamenný povrch sochy byl nejprve napuštěn lněným olejem a první, zřejmě podkladová vrstva sochy byla monochromní šedobílá vrstva, pigmentovaná olovnatou bělobou s malým množstvím jemně mleté révové černě se zrníčky křemene (kromě inkarnátu, kde se nejstarší barevné vrstvy nedochovaly). Všechny barevné vrstvy jsou pojené olejem. První přemalba byla provedena šedomodrou barvou (pigmentovanou křídou s mikrofosíliemi, olovnatou bělobou a indigem). Následovala světle modrá vrstva (křída, olovnatá běloba a modrá zrna smaltu). Třetí vrstva je šedivá (olovnatá běloba, révová čern, barytová běloba). Čtvrtá vrstva byla provedena v bílém odstínu (olovnatá běloba s malým množstvím barytové běloby). Pátá vrstva, společná všem popsaným vzorkům, byla zelená vrstva (olovnatá běloba, železitý okr, zeleň s obsahem chrómu). Další vrstvy obsahují zinkovou bělobu nebo cementový přetěr, proto vznikly prokazatelně až v průběhu 19. století.

Podle stratigrafického průzkumu se na některých partiích sochy nedochovalo kompletně nejstarší (barokní) souvrství. Je to celá oblast hlavy i s knížecí korunou, plastická lilie na přední straně brnění, celý povrch štítu, pravá noha a spodní partie sochy kolem terénu. Na levé ruce a pravém stehně nejsou dochované žádné vrstvy polychromie, povrchově se uplatňuje pískovec.

Z provedeného průzkumu je patrné, že socha byla původně pravděpodobně monochromní. Barevná vrstva byla nanášena v odstínech světle šedomodré (olejem pojená vrstva, pigmentovaná olovnatou bělobou, vysrážené modré organické barvivo - pravděpodobně indigo, na následující vrstvě se vyskytují zrnka smaltu), v druhé přemalbě se zlacením na brnění a v oblasti loktů (plátkové zlato na světle okrovém mixtione).

Tato povrchová úprava by teoreticky odpovídala tehdejším převažujícím tendencím a vkusu: „*Na podkladě shromážděných pramenů lze sumárně považovat za silně dominantní monochromní povrchové úpravy doplňované aplikací kovů na některých detailech.*“<sup>81</sup>

<sup>81</sup> NEJEDLÝ, Vratislav. *ÚPRAVY POVRCHU KAMENOSOCHAŘSKÝCH VÝTVARNÝCH DĚL UMÍSTĚNÝCH V EXTERIÉRU - HISTORIE - OCHRANA* [online]. , 1-10 [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: <http://www.mc-galerie.cz/admin/files/pdf/clanky/2008/upravy-povrchu-kamenosocharskych-del.pdf>, s.2, poznámka 4

## 4 Umělecko - historický průzkum

### 4. 1 Úvod

Vznik sochy svatého Václava datujeme přibližně do první poloviny 17. století. Z tohoto období se dochovalo jen velmi málo sochařských děl, díky čemuž je socha sv. Václava cenným dokladem umění své doby. Bohužel neexistují záznamy, kde přesně socha původně stávala. Jediné, co je jisté, je skutečnost, že socha byla součástí komplexu kláštera řádu křižovníků Strážců Božího hrobu, který tam působil od 12. do 16. století, a to na Zderaze, na Zbořenci a dále od Karlova náměstí (dnešní budova ČVUT) přes dnešní ulice Ressleru, Václavskou, Jenštejnskou a Dittrichovu.<sup>82</sup> Jeho kamenné středověké stavby se dvěma kostely navazovaly na hrádek krále Václava IV. a na zahradu se Svatováclavskou studánkou.<sup>83</sup> Toto vše převzali augustiniáni a přestavěli.<sup>84</sup> Klášter byl za josefínských reforem v roce 1785 zrušen a byl využíván jako vojenské skladiště a prádelna. V roce 1823 po přestavbě zde byla zřízena první státní tzv. Svatováclavská trestnice. Objekt trestnice zanikl v roce 1889, kdy byli vězni přesunuti do nově vzniklé věznice Na Pankráci.<sup>85</sup>

<sup>82</sup> BEČKOVÁ, Kateřina. *Zmizelá Praha: Nové Město*. První. Praha, 1998.

<sup>83</sup> BAŤKOVÁ, Růžena. *Umělecké památky Prahy-Nové Město, Vyšehrad, Vinohrady (Praha 1): Baťková, Růžena Umělecké památky Prahy. Díl 2. Nové Město, Vyšehrad, Vinohrady (Praha 1). [Red. a ved. aut. kol.]: Baťková, Růžena. Praha : Academia, 1998. 839 s. + 1 mp.* Praha: Academia, 1998.

<sup>84</sup>V těchto místech se dnes nacházejí např. ulice Ressleru a Na Zderaze, je to oblast mezi dnešním Karlovým náměstím a Vltavou. Svatováclavský pramen zanikl a z komplexu kláštera zůstal zachován jen původně gotický kostel svatého Václava na Zderaze, který stojí na zbytcích hradní skály. Než v těchto místech vznikl klášter, stával zde hrad založený Václavem IV. okolo roku 1380. Hrad v průběhu 16. století zchátral a roku 1627 ho získal řád bosých augustiniánů. Za informace o klášteře děkuji převážně doktorce Daně Stehlíkové z Oddělení starších českých dějin z Národního muzea v Praze.

<sup>85</sup> Objekt poté dva roky sloužil jako Veřejná obecní knihovna královského hlavního města Prahy.

V roce 1893 byla budova bývalého kláštera v rámci pražské asanace zbořena a skála, na které komplex budov stával (až na kostel Svatého Václava Na Zderaze), byla odlámána. Na jedné z mála dochovaných fotografií<sup>86</sup> (možná jediné, kde je zdokumentované původní prostředí sochy) můžeme vidět sochu svatého Václava v kamenné nice nad pramenem. Socha je umístěna ve svažitém terénu a pod ní teče pramen, kterému se ve své době říkávalo Pučka a také Svatováclavská studánka. Není známo, jestli je toto prostředí původní, nebo jestli byla socha původně na jiném místě. Místo bylo opředeno různými legendami a pramenu byla připisována léčivá moc.<sup>87</sup>

Při procházení rozličných pramenů narazíme nejčastěji na pověsti o svatém Václavovi a o prameni, kterému se říkávalo Svatováclavský pramen, lidově Pučka<sup>88</sup>. „*Nové Město pražské má poklad nikdy neustávajícího zdroje, jehož doušek je studený i uprostřed léta. Je to pod kostelem sv. Václava u reformátorů augustiniánů, kde se ze skalních útrob řítí s velkým hukotem proud, jehož voda je tak zářivá, tak podobná křišťálu, tak chladná a průhledná, že si myslíš, že jde o živou vodu...*“<sup>89</sup>

Podle pověsti zakopl kůň knížete Václava při lovu na jelena v hustých lesích v okolí dnešního Karlova náměstí. Na tomto místě vytryskla ze země voda. Svatý Václav pramenitou vodu ochutnal a nařídil, aby tam byla zřízena studánka. Voda z tohoto pramene řečeného lidově Pučka byla pak po staletí využívána jako léčivá i pitná voda.<sup>90</sup>

<sup>86</sup> Fotografický archiv Muzea hlavního města Prahy

<sup>87</sup> *Kostel sv. Václava Na Zderaze, prostor pro evangelium a umění: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela sv. Václava Na Zderaze Církvi československou husitskou.* Praha, 2004.

<sup>88</sup> LANGER, František. *Pražské legendy.* První. Praha: SNDK, 1956.

<sup>89</sup> BALBÍN, Bohuslav. *Krásy a bohatství české země: výbor z díla Rozmanitosti z historie Království českého (Miscellanea historica regni Bohemiae).* Praha: Panorama, 1986, 351 s. Naše vlast (Panorama).

<sup>90</sup> "Léčivá voda" údajně pomáhala při únavě, pakostnici, osvědčovala se při bolestech hlavy a také jí léčili dnu.

Klášter bosých augustiniánů Na Zderaze byl všeobecně proslulý silným kultem svatého Václava. Odtud se šířily i grafické reprodukce Vera Effigies svatého Václava (rytiny laického bratra Jindřicha alias Fratera Heuria, který žil v klášteře 1643-1677).<sup>91</sup>

Koncem XIV. století stál v těchto místech, na tehdy ještě neregulovaném pravém břehu Vltavy, královský letohrádek Václava IV. Ještě o něco dříve (podle pramene z roku 1356) zde bylo možno nalézt dům Pavla z Jenštejna<sup>92</sup>; existence Václavova letohrádku je historickými prameny doložena k r. 1399. Byla to velká stavba obklopená zahradami; měla tři podlaží a vysokou pětipodlažní věž. Směrem na jih (tj. k Výtoni) byla proražena spojka k lázni u pramene sv. Václava. Po husitských bouřích se letohrádek změnil na obytný dům a věž sloužila jako sklad střelného prachu.

Podle zmínky z roku 1623 zbyly z původního Václavova královského letohrádku už jen zříceniny. V několika po sobě jdoucích stavebních etapách (v letech 1629-44, 1677 a pak ještě v první polovině 18. století) vybudoval na jeho troskách řád augustiniánů klášter. Prvním důvodem ke stavbě bylo zřejmě válečné ohrožení a zřejmě i poškození staršího augustiniánského kláštera, jenž stál na Karlově u hradeb Nového Města. Roku 1785 byl josefinskými reformami již zrušený klášter postoupen „vojenskému eráru“.<sup>93</sup>

O něco později, okolo r. 1809, byla budova bývalého kláštera poměrně nízkým nákladem přeměněna na smutně, či spíše nechvalně, známou Václavskou věznicí a donucovací pracovnu. Byl tu též tak zvaný Spinnhaus - tkalcovna; potrestaným a obecně podezřelým individuím vůbec pak říkali Pražané té doby „špinhauzníci“.

<sup>91</sup> SKALICKÝ, Petr. Vera effigies sv. Václava z někdejšího kostela sv. Václava na Malé Straně v Praze. *Umění*. 2008, (5): 437-446.

<sup>92</sup> SCHWIPPEL, Jindřich. *O TAK ZVANÉM GENIU LOCI* [online]. In: . [cit. 2016-02-07]. Dostupné z: [http://khsstc.cz/dokumenty/o-tak-zvanem-geniu-loci-2278\\_2278\\_427\\_1.html](http://khsstc.cz/dokumenty/o-tak-zvanem-geniu-loci-2278_2278_427_1.html)

<sup>93</sup> BAŤKOVÁ, Růžena. *Umělecké památky Prahy-Nové Město, Vyšehrad, Vinohrady (Praha 1): Baťková, Růžena Umělecké památky Prahy. Díl 2. Nové Město, Vyšehrad, Vinohrady (Praha 1). [Red. a ved. aut. kol.]: Baťková, Růžena. Praha : Academia, 1998. 839 s. + 1 mp. Praha: Academia, 1998.*

Celý objekt byl zbourán r. 1892. Tato událost byla Jaroslavu Vrchlickému inspirací pro jeho báseň *Při bourání trestnice svatováclavské*.<sup>94</sup>

## 4. 2 Archivní rešerše

Ve fotoarchívu Muzea Hlavního města Prahy se nachází fotografie *Svatováclavská studánka*, inv. č. 20630/38, na které je socha zachycena. Neznáme autora ani nevíme, v jakém roce byla fotografie pořízena. Kromě toho, že fotograf zaznamenal celou figuru z ánfasu, je na ní zachyceno i okolní prostředí - kamenná nika v prudkém svahu a pod sochou vyvěrající Svatováclavský pramen. Fotografie byla pořízena zřejmě v poslední třetině 19. století, než byl celý objekt trestnice a přilehlého terénu zbourán. Na první pohled je zřejmé, že hlava světce nesedí dobře na krku a rovněž soše chybí pravá ruka, která původně držela pravděpodobně kopí.

O kamenné soše svatého Václava víme i po provedené rešerši historických pramenů s jistotou jen to, že byla vytvořena na začátku sedmnáctého století a že se nacházela v areálu bývalého kláštera bosých augustiniánů na Novém městě pražském Na Zderaze.

Historii sochy svatého Václava jsme konzultovali s Jiřím Kašem z katedry humanitních věd University Pardubice, doktorkou Stehlíkovou z oddělení starších českých dějin z Lapidária Národního muzea a s doktorkou Kateřinou Bečkovou z oddělení historických sbírek Muzea hlavního města Prahy, ale přes veškerou snahu se nám nepodařilo nalézt větší množství relevantních pramenů.

Důležité je upozornit na zjevnou podobnost sochy se sochou svatého Václava z Krocínovy kašny, která byla vystavěna na Staroměstském náměstí v Praze v letech 1591 až 1596 (viz fotografická příloha).<sup>95</sup>

<sup>94</sup> Bodláčí z Parnasu, Praha 1900, s. 79 - 82

<sup>95</sup> Krocínova kašna. [https://cs.wikipedia.org/wiki/Kroc%C3%ADnova\\_ka%C5%A1na](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kroc%C3%ADnova_ka%C5%A1na) [online]. [cit. 2016-04-26].

### 4.3 Koncepce restaurátorského zásahu

Při tvorbě koncepce restaurátorského zásahu jsme vycházeli ze zjištění získaných při restaurátorském průzkumu a zadání, že socha má být prezentována jako muzeální objekt a součást expozice Lapidária Národního muzea. Cílem restaurování bude zachování jak estetických, tak historických a dokumentárních hodnot díla.

V rámci tvorby koncepce bylo třeba vyřešit následující zásadní otázky:

- Na památce se nachází množství barevných úprav od fragmentárně dochovaných nejstarších vrstev, přes celou řadu monochromně pojednaných úprav, až po novodobé přetěry, které zaslepují modelaci a kvůli jejichž tloušťce dochází k jejich odlupování. Bude třeba stanovit, které barevné vrstvy budou sejmuty a jaká barevná vrstva bude prezentována.
- Na soše se nachází množství vysprávek a doplňků různé kvality. Jednak jsou zde starší vápenné modelační doplňky (na trupu, na pravé noze), které sice svou modelací neodpovídají původnímu řešení, ale jsou překryty mnoha vrstvami historických nátěrů. Dále se zde nachází neodborně provedené vysprávky provedené velmi tvrdou cementovou maltou, které zalévají modelaci a jsou příčinou narušení okolního kamene. V rámci stanovení koncepce zákroku bude třeba rozhodnout, které historické vysprávky budou ponechány a které odstraněny.
- Soše sv. Václava chybí pravá paže a části pravé nohy. Bude třeba rozhodnout, jaká bude míra doplnění fragmentárně dochovaného originálu.

Zásadní je rozhodnutí, která z dochovaných barevných vrstev bude prezentována a které vrstvy budou odstraněny. Je zřejmé, že novější barevné vrstvy bude nutno sejmout, neboť výrazně zaslepují modelaci a jsou provedené přes nekvalitně provedené cementové vysprávky, které výrazně esteticky devalvují památku a zároveň byly v minulosti zdrojem jejího poškození. Sondážní průzkum ukázal, že nejstarší barevné vrstvy jsou dochovány pouze fragmentárně. Snahou o jejich odkrývání by došlo ke ztrátám pozdějších barevných úprav, které jsou jednak dochované ve větší míře a navíc zapojují i pozdější plastické doplňky. Při úvahách o tom, které barevné vrstvy odstranit, vycházíme z tzv. *“principu udržitelnosti”*,

formulovaného v publikaci “*Současná teorie konzervování*” od S. M. Viňase<sup>96</sup>. To znamená, že jsme si vědomi, že restaurováním se trvale potlačí některé významy sochy a také že neseme určitou míru zodpovědnosti vůči budoucím uživatelům díla.

Provedený sondážní průzkum zpřesnil výsledky laboratorního průzkumu a napomohl stanovit míru dochování jednotlivých vrstev a možnosti jejich případného snímání. Během pásového sondážního průzkumu byla nalezena vrstva, která je ve značné míře dochovaná, kvalitně provedená a zároveň se nachází pod masivními novodobými přetěry zastírajícími modelaci [viz vzorek V1 - vzorek barevného souvrství z pláště světce (pod jeho levou rukou), ze kterého byly připraveny dva nábrusy 7808A a 7808B. Jedná se o 8. vrstvu **šedé** s průhlednými zrny a černými částicemi. SEM/EDS analýza prokázala tyto prvky: **Pb**, **Ba**, **S** - olovnatá běloba, mletý baryt a silikátová zrna]. Jedná se pravděpodobně o vrstvu z období na přelomu 18.-19. století. Po sejmutí novodobých přemaleb se zřejmě objeví místa s vysprávkami, která zpočátku nebyla viditelná. Vysprávky, které se budou nacházet pod odkrývanou barevnou vrstvou, budou zachovány a dle stavu dochování dojde k jejich zpevnění. Novodobé cementové tmely a přetěry, budou odstraněny, neboť deformují původní modelaci a v minulosti byly zdrojem poškození skulptury. Trhliny ve spodní části, ohrožující statiku skulptury, budou zajištěny a dislokované části budou citlivě sejmuty a opětovně přilepeny na původní místo tak, aby se minimalizovaly tvarové deformace způsobené neodbornými zákroky. Staré nefunkční čepy v oblasti krku budou odstraněny a nahrazeny novým funkčním čepem, na který bude posléze připevněna hlava světce.

Dílo se dochovalo ve fragmentárním stavu. S ohledem na absenci historické dokumentace (k některému poškození došlo dle vrstev, které se nacházejí na povrchu historických vysprávek, zřejmě už v průběhu 18. století) a budoucí funkci díla jakožto muzejního exponátu nebudou prováděny rozsáhlejší rekonstrukce chybějících částí sochy a tmelení bude mít charakter plastické retuše, jejímž cílem bude zklidnění narušených povrchů a tvarů, aby vynikla původní modelace sochy.

<sup>96</sup> MUÑOS VIÑAS, Salvador. *Současná teorie konzervování*. První. Pardubice: Universita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-931-9, s. 144-146.

Rozsah a způsob provedení plastických a barevných retuší bude průběžně konzultován.

## **5 Postup provedených restaurátorských prací**

### **5.1 Čištění**

Povrch plastiky byl nejprve očištěn pomocí vlasových štětců a vysavače od prachových depozitů. Zadní vydlabaná část sochy byla očištěna pomocí páry.

### **5.2 Konsolidace**

Lomové plochy a staré funkční tmely byly zpevněny napuštěním zpevňovacím prostředkem KSE300 (zpevňovač na bázi kyseliny křemičité, výrobce Remmers).

### **5.3 Snímání přemaleb**

Testovali jsme několik způsobů mechanického snímání druhotných přemaleb:

1. Klasickými chirurgickými skalpely, pevnými, s čepelkami a očními
2. Pomocí ultrazvukové zubařské čepelky
3. Mikrodlátky

Od použití rozpouštědel a chemických odstraňovačů jsme upustili, protože zde hrozilo riziko naměkčení starších vrstev. Rozhodli jsme se pro mechanickou cestu odstraňování přemaleb, která se ukázala jako nejšetrnější a dostatečně funkční.

Nejúčinnější a nejšetrnější způsob snímání přemaleb byla kombinace použití skalpelu a mikrodlátka. Některá místa jako např. hlava světce byla snímána pouze pomocí mikrodlátka, což byla v tomto případě nejšetrnější metoda, i když extrémně časově náročná.

### **5.4 Revize starších zásahů – odstranění nevhodných cementových vysprávek**

Místa jako ozdobný lem pod krkem, okolní části pravé nohy a zejména spodní část nohou, mezi nohama a celý plintus byla zalita velmi silnou vrstvou (až 2 cm)

cementového přetěru. Cement byl postupně šetrně odstraněn pomocí mikrodlátka a jemného kamenického nářadí.

Po sejmutí cementu z plintu se ukázalo, že podstavec sochy byl druhotně pospojován z různých materiálů (cihla, cement, původní úlomky sochy apod.), a bylo proto nutné ho celý rozebrat a jednotlivé původní díly označit. Původní díly byly poté důkladně očištěny a zpevněny prostředkem KSE300 (zpevňovač na bázi kyseliny křemičité, výrobce Remmers).

### **5. 5 Zhotovení rekonstrukce podstavce, tvarová rekonstrukce**

Následně byla vytvořena rekonstrukce chybějící části podstavce a spodní části pravé nohy v hlíně a ta posléze zaformována do sádry. Byl vytvořen výdusek z umělého kamene, který propojil starší původně nevhodně použité fragmenty pravé nohy a který zároveň ve spodní partii funguje jako solidní podstavec sochy.

### **5. 6 Připevnění oddělených částí**

Nejprve byly odvrtnuty staré nevyhovující čepy v oblasti krku a místo nich byl do krku navrtán nový nerezový čep. Na ten byla připevněna hlava. Spoj byl zajištěn dvousložkovým lepidlem na bázi epoxidové pryskyřice (Akepox 5010, Akemi chem.-techn. Spezial Fabrik GmbH Nürnberg). Následně byla slepena pravá noha, která se tak vhodněji propojila se spodní částí sochy. Vytvořil se tak funkční podstavec. V původní koncepci jsme zvažovali užití nerezové desky, která by zpevnila celou spodní plochu. Nakonec se ale řešení s výduskem ukázalo jako dostačující.

### **5. 7 Injektáž prasklin**

Praskliny a uvolňující se plastické vysprávkky (zejména na pravé noze a v okolí lilie na přední části brnění) byly zpevněny injektováním pomocí Ledanu TA1 (směs na bázi hydraulického vápna Tecno edile Toscana).

## 5. 8 Tmelení

Defekty byly vytmeleny akrylátovým tmelem smíchaným s jemným křemičitým pískem (1:2). Pro akrylátový tmel jsme se rozhodli z důvodu možné reakce tmelící hmoty s olejovými vrstvami (jevil se nám jako méně rizikový, než např. tmel na bázi hydraulického vápna) a vzhledem k charakteru podkladu (napuštěný olejem, olejové barevné vrstvy) pro jeho lepší přilnavost. Výhodou akrylátového tmelu oproti vápennému je i jeho lepší odstranitelnost. Na menší defekty byl použit akrylátový tmel s jemným křemičitým pískem a mramorovou moučkou (1:1:1). Před samotným tmelením byla provedena zkouška barevnosti tmelů a jako vhodný se ukázal písek z oblasti Střelče.

Tmelení bylo provedeno v minimálním rozsahu na čele a v oblasti krku světce a lemu pod krkem, v okolí lilie na přední straně brnění, levé části ozdobného provazce na brnění vedle štítu a na pravé noze směrem k podstavci (viz grafická příloha).

Oblast krku je vytmelena pod lím. V této partii sochy chybí značná část originálu, chtěli jsme se vyhnout desinterpretaci a toto řešení (naznačení tvaru a základní doplnění hmoty) nám připadalo jako nejvhodnější řešení. Podobně jsme řešili chybějící části pravé nohy světce.

## 5. 9 Retuš tmelů a barevných vrstev

Retuš v místech tmelů bez povrchové úpravy byla provedena přímo na tmel směsí minerálních pigmentů (práškové minerální pigmenty a slídy, distributor Kremmer Pigmente GmbH&Co. KG) a 1% vodné akrylátové disperze K9. Cílem bylo povrch sochy barevně do určité míry sjednotit. Rozhodli jsme se pro lazurní tečkovanou retuš provedenou v nepatrně světlejším a studenějším tónu, než je původní barevnost povrchových úprav. Retuše barevných vrstev proběhly v návaznosti na provedené laboratorní zkoušky vybraných pojiv. Součástí grafické přílohy je hypotetická rekonstrukce původního vzhledu sochy.

## 6 Doporučený režim památky

Socha svatého Václava by měla být vystavena v prostředí se stálým klimatem, kde nedochází k výraznějším výkyvům vlhkosti a teploty. Použité materiály jsou

určeny pro interiérové podmínky. Stav sochy, zejména barevných vrstev, by měl být kontrolován v pravidelných intervalech, v optimálním případě každé tři roky. Doporučujeme rovněž pravidelné odstraňování prachových depozitů z povrchu sochy; - povrch sochy nesmí být čištěn mokrou cestou. Během transportu je třeba dbát zvýšené opatrnosti hlavně na soklovou část skulptury. Je nutné se vyvarovat nárazů a většímu zatížení lepené části (pravá noha a navazující soklová část). Veškeré práce spojené s údržbou plastiky musí provádět restaurátor.

### **III Použitá literatura a prameny**

## **1 Seznam použité literatury – teoretická část**

DOMÉNECH-CARBÓ, María Teresa, Miguel F. SILVA a Elvira Aura CASTRO. Study of Behaviour on simulated daylight ageing of artists' acrylic and poly(vinyl acetate) paint films. *Analytical Chemistry for Cultural Heritage*. 2010.

FELLER, R. L. a M. WILT. *Evaluation of Cellulose Ethers*. Second. Marina del Rey: The Getty Conservation Institute, 1993. ISBN 0-89236-099-2.

GEIGER, Thomas a Francoise MICHEL. Studies on the Polysaccharide Jut Funori Used to Consolidate Matt Paint. *Studies in Conservation*. 2005, **50**(3).

GESAU, Pia. Eitempera als Retuschiermedium. In: *Mehr Schein als Sein?: Retusche, Ergaenzung, Rekonstruktion, Illusion*. ICCROM, 2005, s. 46-52.

GIANGUALANO, Ivana a Francesca PIQUÉ. Organic materials in wall paintings: the historical and analytical literature. *Reviews In Conservation*. 2004, (5), 63-80.

HAYAKAWA, N., K. KEIKO a T. OHMURA. Characterization of funori as a conservation material: Influence of seaweed species and extraction temperature. *Studies in Conservation*. 2014, (59).

HORIE, Velson. *Materials for Conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second. New York: Routledge, 2010. ISBN 13:978-0-75-066905-4.

KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7.

LEARNER, Thomas J.S. *Analysis of Modern Paints*. Los Angeles, 2004.

LEARNER, Thomas J.S., Patricia SMITHEN, Jay W. KRUEGER a Michael R. SCHILLING (eds.). *Modern Paints Uncovered*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2007. ISBN 978-0-89236-906-5.

MORA, Paolo, Laura MORA a Paul PHILIPPOT. *Conservation of Wall Paintings*. ICROM, 1984.

NEJEDLÝ, Vratislav. K vývoji retuše malířských děl v českých zemích ve druhé polovině 20. století. *Zprávy památkové péče*. Praha, 2005, **65**, 500-517.

NEJEDLÝ, Vratislav. Diskuze o způsobech retuše poškozených míst nástěnných maleb: Padesát let od formulování základních požadavků v oblasti restaurování v českých zemích. *Zprávy památkové péče*. Praha, 2007, , 135-140. ISSN 1210-5538.

NICOLAUS, Knut, WESTPHAL, Christine (ed.). *The Restoration of Paintings*. Cologne: Koenemann, 1999. ISBN 3-89508-922-2.

OHLÍDALOVÁ, Martina. Stabilita barevné vrstvy akvarelu v podmínkách umělého stárnutí. *Koroze a ochrana materiálu*. 2015, 37-49.

PETR, František. O výchově konservátorských a restaurátorských kádrů. *Zprávy památkové péče*. 1954, (14), 235-240.

PINTUS, Valentina, Shuya WEI a Manfred SCHREINER. UV ageing studies: evaluation of lightfastness declarations of commercial acrylic paints. *Analytical Techniques in Art, Archaeology and Conservation Science*. 2011, 1567-1584.

PINTUS, Valentine, Shuya WEI a Manfred SCHREINER. Synthetic Materials Used in Modern and Contemporary Art and their UV ageing Properties. *Acta Artis Academica*. 2012, , 171-182.

PINTUS, Valentna a Manfred SCHREINER. Characterization and identification of acrylic binding media: influence of UV light on the ageing process. *Analytical Chemistry for Cultural Heritage*. 2010, , 2962-2976.

ROCHE, Alain a Lucile DESSENNES. *The Consolidation of Flaking Gouache on Japanese Paper*. , 16.

SLÁNSKÝ, Bohuslav. K článku: "O výchově restaurátorských kádrů". *Zprávy památkové péče*. 1955, (15), 155.

SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby I.: Malířský a conservační materiál*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953.

SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby II.: Průzkum a restaurování obrazů*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1956.

STUART, Barbara. *Analytical Techniques in Materials Conservation*. Sydney, 2007.

WEYER, Angela (ed.). *Ewa Glos: EUROPEAN ILLUSTRATED GLOSSARY OF CONSERVATION TERMS FOR WALL PAINTINGS AND ARCHITECTURAL SURFACES* [online]. Petersberg: Michael Imhof Verlag, 2015 [cit. 2016-04-01]. ISBN 978-3-7319-0260-7. Dostupné z: <http://www.imhof-verlag.de/ewaglos.html>

## **1. 1 Databáze a internetové zdroje**

<http://cool.conservation-us.org/jaic/>

[http://www.bcin.ca/English/home\\_english.html](http://www.bcin.ca/English/home_english.html)

<http://www.journals.elsevier.com/>

<https://www.iiconservation.org/publications/sic>

<https://www.restauro.de/>

<http://www.npu.cz/zpravy-pamatkove-pece/obsahy-cisel/>

<http://wstop.colweb.cz/>

[www.aata.getty.edu](http://www.aata.getty.edu)

<http://cool.conservation-us.org/jaic/>

[www.goldenpaints.com](http://www.goldenpaints.com)

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

[www.aata.getty.edu](http://www.aata.getty.edu)

[www.maimeri.it](http://www.maimeri.it)

[www.lascaux.ch](http://www.lascaux.ch)

[www.rohmhass.com](http://www.rohmhass.com)

[www.kremer-pigmente.de](http://www.kremer-pigmente.de)

<http://www.schmincke.de/>

<http://www.umton.cz/>

<http://www.ashland.com/>

[www.nature.com/articles/srep20843](http://www.nature.com/articles/srep20843)

<http://www.jiscdigitalmedia.ac.uk/infokit/colour-management/modelling-colour>

## 1.2 Dodavatelé

- Golden Artist Colors, Inc.

188 Bell Road, New Berlin, NY 13411-9527 USA

Fax: 607-847-6767

[techsupport@goldenpaints.com](mailto:techsupport@goldenpaints.com)

[www.goldenpaints.com](http://www.goldenpaints.com) [www.goldenpaints.com](http://www.goldenpaints.com)

- Gruppo Maimeri

Via Gianni Maimeri 1

20060 Bettolino di Mediglia, Milan, Italy [www.maimeri.it](http://www.maimeri.it)

- Lascaux Colours & Restauro

Alois K.Diethelm AG Farbenfabrik

Zürichstrasse 42

CH-8306 Brüttisellen, Switzerland [www.lascaux.ch](http://www.lascaux.ch)

- Rohm&Haas Co.

100 Independence Mall West

Philadelphia, PA 19106-2399 [www.rohmhass.com](http://www.rohmhass.com)

- Kremer Pigmente GmbH & Co. KG

Hauptstr. 41 – 47

DE 88317 Aichstetten

E-Mail: [info@kremer-pigmente.de](mailto:info@kremer-pigmente.de) [www.kremer-pigmente.de](http://www.kremer-pigmente.de)

- H. Schmincke & Co.-GmbH & Co.KG

Feinste Künstlerfarben

Otto-Hahn-Straße 2

D-40699 Erkrath

Postfach 3242

D-40682 Erkrath <http://www.schmincke.de/>

- UMTON BARVY

Slovanská 34

CZ-40502 Děčín 6

Česká republika <http://www.umton.cz/>

## **2 Seznam použité literatury-praktická část**

Ludvík Losos. *Techniky malby*. První. Praha: Aventinum, 1994. ISBN 80-85277-03-4.

ADAMCOVÁ, Kateřina a Vojtěch ADAMEC. Restaurování sousoší Sv. Jana Nepomuckého v Pyšelech a problematika obnovy povrchových úprav na kamenných sochařských dílech v exteriéru. *Památky středních Čech*. 2009, **23**(2), 12-16.

BALBÍN, Bohuslav. *Krásy a bohatství české země: výbor z díla Rozmanitosti z historie Království českého (Miscellanea historica regni Bohemiae)*. Překlad Helena Businská. Praha: Panorama, 1986. Naše vlast (Panorama).

BARTLOVÁ, Milena. Malířské vrstvy z pohledu historika umění středověku. In: *Technologia artis*. Praha: Akademie výtvarných umění, 2006, s. 69-71. ISSN 1211-3018.

BAŤKOVÁ, Růžena. *Umělecké památky Prahy-Nové Město, Vyšehrad, Vinohrady (Praha 1): Baťková, Růžena Umělecké památky Prahy. Díl 2. Nové Město, Vyšehrad, Vinohrady (Praha 1). [Red. a ved. aut. kol.]: Baťková, Růžena. Praha : Academia, 1998. 839 s. + 1 mp. Praha: Academia, 1998.*

BEČKOVÁ, Kateřina. *Zmizelá Praha: Staré Město*. Vyd. 1. Praha: Schola ludus - Pragensia, 2005. Zmizelá Praha. ISBN 8090250548.

BEČKOVÁ, Kateřina. *Zmizelá Praha: Nové Město*. První. Praha, 1998.

BLAŽÍČEK, Oldřich. Jan Jiří Bendl: Pražský sochař časného baroku. In: *Památky archaeologické: Skupina historická*. Praha: Archaeologická komise České akademie v Praze, 1937, s. 55-91.

BRAJER, Isabelle. Dilemmas in the restoration of wall paintings: conflicts between ethics, functions and values illustrated by examples from Denmark. In: SCHADLER-SAUB, Ursula. *Die Kunst der Restaurierung: Entwicklungen und Tendenzen der Restaurierungsästhetik in Europa*. První. Německo: ICOMOS, 2005, s. 122. ISBN 3-935643-28-4.

DENKSTEIN, Vladimír, Zoroslava DROBNÁ a Jana KYBALOVÁ. *Lapidárium Národního muzea: Sbírká české architektonické plastiky XI.-XIX. století*. První. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1958.

EDUARD, Neumann. *Kostel sv. Václava Na Zderaze*. Praha, 1929.

- GUTH, Karel. Lapidarium Národního muzea v Praze. In: *Umění: Sborník pro českou výtvarnou práci*. Praha: Jan Štenc, 1933, s. 457-463.
- KAŠE, Jiří. Barva v architektuře a sochařství: Zdroje a umělecké prostředky. In: *Seminář STOP: Barevné úpravy kamene a památkových objektů*. Praha, 2005.
- KOLLER, Manfred. Probleme und Methoden der Retusche polychromer Skulptur. *Maltechnik Restauro*. 1979, (85), 14-40. ISSN 0025-1445.
- LANK, Herbert (ed.). Egg Tempera as a Retouching Medium. In: MILLS, John S. a Perry SMITH. *Cleaning, Retouching and Coatings: Technology and Practice for Easel Paintings and Polychrome Sculpture*. London: IIC (The International Institute for Conservation for Historic and Artistic Works), 1990, s. 156-157.
- LUSSNER, Marie. O pozůstatcích kláštera a kostela zderazského na Novém městě pražském. *Method: časopis věnovaný umění křesťanskému*. Praha, 1886, **12**(6).
- MUŇOS VIÑAS, Salvador. *Současná teorie konzervování*. První. Pardubice: Universita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-931-9.
- NEJEDLÝ, Vratislav. *ÚPRAVY POVRCHU KAMENOSOCHAŘSKÝCH VÝTVARNÝCH DĚL UMÍSTĚNÝCH V EXTERIÉRU - HISTORIE - OCHRANA* [online]. , 1-10 [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: <http://www.mc-galerie.cz/admin/files/pdf/clanky/2008/upravy-povrchu-kamenosocharskych-del.pdf>
- SEDLÁČKOVÁ, Ema. *Poklady národního umění: Kostel sv. Václava Na Zderaze*. Praha: Výtvarný odbor Umělecké besedy, 1946, **LXXII**.
- SCHADLER-SAUB, Ursula. Italia und Germania: Die italienischen Restaurierungstheorien und Retuschiermethoden und ihre Rezeption i Deutschland. In: SCHADLER-SAUB, Ursula. *Die Kunst der Restaurierung: Entwicklungen und Tendenzen der Restaurierungsästhetik in Europa, Internationale Fachtagung des Deutschen Nationalkomitees von ICOMOS und des Bayerischen Nationalmuseums, Munchen, 14.-17.5. 2003*. První. Německo: ICOMOS, 2005, s. 104-121. ISBN 3-935643-29-4.
- SCHWIPPEL, Jindřich. *O TAK ZVANÉM GENIU LOCI* [online]. In: . [cit. 2016-02-07]. Dostupné z: [http://khsstc.cz/dokumenty/o-tak-zvanem-geniu-loci-2278\\_2278\\_427\\_1.html](http://khsstc.cz/dokumenty/o-tak-zvanem-geniu-loci-2278_2278_427_1.html)
- SKALICKÝ, Petr. Vera effigies sv. Václava z někdejšího kostela sv. Václava na Malé Straně v Praze. *Umění*. 2008, (5), 437-446.

- SRŠEŇ, Lubomír. O způsobech instalování a restaurování kamenosochařských památek v Lapidáriu Národního muzea v Praze. *Zprávy památkové péče*. 1995, **LV**(5), 153-162. ISSN 1210-5538.
- SRŠEŇ, Lubomír. O způsobech instalování a restaurování kamenosochařských památek v Lapidáriu Národního muzea v Praze. *Zprávy památkové péče*. Praha, 1995, **LV**(4), 121-130. ISSN 1210-5538.
- SUCHOMEL, Miloš. Příspěvek k diskuzi o volbě památkových koncepcí záchrany pískovcových soch. *Umění*. Praha: Academia, 1983, **XXXI**(6), 554-558. ISSN 0049 5123.
- Kostel svatého Václava v zemské věznici v Praze. UHLÍK, Jan. *Kostel svatého Václava Na Zderaze: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela svatého Václava Na Zderaze církví československou husitskou*. Praha, 23 - 33.
- WAGNER, Václav. Na původní kámen očistiti. *Zprávy památkové péče*. **1937**(7), str.6.
- Někdejší trestnice u sv. Václava*. Praha, 1889.
- Český svět*. Praha, 1909, **V**(48).
- Kostel sv. Václava Na Zderaze, prostor pro evangelium a umění: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela sv. Václava Na Zderaze Církví československou husitskou*. Praha, 2004.
- Památky historie*. Praha, 1949, **XLIII**.
- Světobzor: obrazový týdeník pro zábavu, poučení, umění a písemnictví*. **XXXIII**.
- The Colour of Life: Polychromy in Sculpture from Antiquity to the Present*. Los Angeles: J. Paul Getty Museum and the Getty Research Institute, 2008.
- Krocínova kašna.

### **Použité prameny**

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Kroc%C3%ADnova\\_ka%C5%A1na](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kroc%C3%ADnova_ka%C5%A1na) [online]. [cit. 2016-04-26].

## **IV Seznam vyobrazení**

## **1 Seznam obrazové přílohy teoretické části**

**Obr. 1:** Struktura HPC. Zdroj: <http://www.ashland.com/>

**Obr. 2:** Polyvinylacetáty jsou vyráběné polymerizací vinylových esterů.

Zdroj: [www.nature.com/articles/srep20843](http://www.nature.com/articles/srep20843)

**Obr. 3 :** Vzorky pro testování stability retušovacích prostředků.

**Obr. 4, 5, 6:** Barevné filmy na různých typech podkladu: (zleva: sklo, kámen, kámen s podkladovou vrstvou akrylátového tmelu).

**Obr. 7:** Barevné filmy vybraných pojiv s práškovým minerálním pigmentem země zelené na skleněné destičce: zleva: Dispersion K9<sup>®</sup>+pigment, Klucel G<sup>®</sup>+pigment, arabská guma+pigment. Nanášení bylo provedeno skleněnou tyčinkou, jež vytvářela nejvíce homogenní film barvy.

**Obr. 8:** Sledování vlastností barevných filmů na skleněné destičce. Sledování transparence filmů a kryvosti. Popis filmů zleva nahoře: Dispersion K9<sup>®</sup>+pigment, Klucel G<sup>®</sup>+pigment, arabská guma+pigment. Ve spodní řadě jsou testované komerční barvy: akvarel, tempera, akrylátová barva, pryskyřičná barva.

**Obr. 9:** Kapkový test - měření nasákavosti na kamenné destičce s podkladem z akrylátového tmelu.

**Obr. 10:** QUV-Sun Xenon Test Chamber (Q-Sun Laboratories).

**Obr. 11:** QUV-Sun Xenon Test Chamber (Q-Sun Laboratories). Komora se vzorky retuší na různých typech podkladu.

**Obr. 12:** Mikrofotografie byly pořizovány před a po zkouškách stárnutí na identickém místě barevného filmu vymezeném nepřilnavou šablonou.

**Obr. 13:** Kolorimetrický systém CIE L\*a\*b\*

**Obr. 14:** Měření barvového odstínu prováděné pomocí přenosného spektrofotometru CM 2600d Konica Minolta.

**Obr. 15:** Barevné filmy vytvořené z komerčních barev užívaných k retušování: zleva: 4 - akvarelový film - lazurní efekty, 5 - tempera - matný povrch, 6 - akrylátová barva - lesklý nehomogenní film, 7 - pryskyřičná barva – brilantní tón, malá kryvost barevného filmu.

**Obr. 16:** Gumovitá struktura filmu akrylátové komerční barvy.

**Obr. 17:** Změny v mikrostruktuře barevného filmu pryskyřičné barvy na substrátu z horniny po urychleném stárnutí světlem. Zvětšeno 4x.

**Obr. 18:** Stav barevných filmů na kamenném substrátu před a po umělém stárnutí světlem. Zleva: akvarel, tempera, akrylátová barva, pryskyřičná barva.

**Obr. 19:** Stav barevných filmů na kamenném substrátu s podkladem z akrylátového tmelu před a po umělém stárnutí světlem. Zleva: akvarel, tempera, akrylátová barva, pryskyřičná barva.

**Obr. 20:** Barevný film tvořený akvarelem na substrátu z horniny po urychleném stárnutí vlhkostí. Detail napadení plísněmi, 1x zvětšeno.

**Obr. 21:** Barevný film tvořený akvarelem na akrylátovém tmelu po urychleném stárnutí vlhkostí. Detail napadení plísněmi, 4x zvětšeno.

## **2 Seznam grafické přílohy teoretické části**

**Karta:** *Dispersion K9*

**Karta:** *Klucel G*

**Karta:** *Arabská guma*

**Karta:** *Akvarel*

**Karta:** *Tempera*

**Karta:** *Akrylátová barva*

**Karta:** *Pryskyřičná barva*

**Tab. 1.:** Charakteristické vlastnosti vybraných etherů celulózy. Zdroj: Tech. listy, Feller, Horie str. 209.

**Tab. 2:** Tabulka použitých systémů pro retušování.

**Tab. 3:** Charakteristika substrátů – složení a důležité vlastnosti. \* Chemická skladba akrylátového tmelu byla určena pomocí FTIR spektroskopie a SEM-EDX analýzy.

**Tab. 4:** Hodnoty barvových parametrů barevných filmů po umělém stárnutí v Q-SUN testu po 550 a 1100 hodinách. Popis změn u barevné vrstvy pojené Dispersion K9<sup>®</sup> nanesené na kameni nejsou hodnoty změny barvových parametrů uvedeny, neboť vzorky nebyly změřeny před stárnutím.

**Tab. 5:** Hodnoty barvových parametrů SCI (včetně lesku) a SCE (bez lesku). Z hodnot barvových souřadnic lze pozorovat ztrátu lesku.

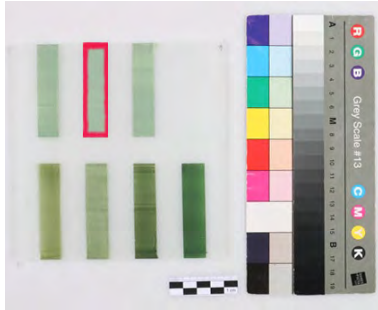
**Graf 1:** Graf kolorimetrie Výsledky změny barvového odstínu po umělém stárnutí světlem. Hodnoty byly vyhodnoceny jako změna dílčích souřadnic barvového prostoru stárnutého vzorku oproti nestárnutému.

**Graf 2:** Materiálové složení akrylátového tmelu bylo zjištěno pomocí FTIR spektroskopie (Infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací) z výluhu tmelu v destilované vodě a acetonu.

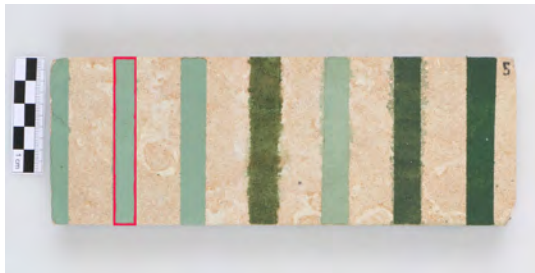
### **3 Grafická příloha teoretické části**

#### **3. 1 Karty poživ**

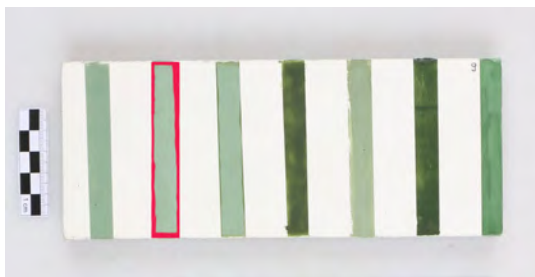
# Klucel G



Vzorky nanesené na skleněné podložce

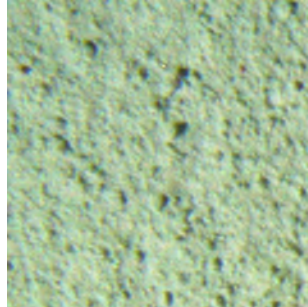


Vzorky nanesené na kamenné podložce



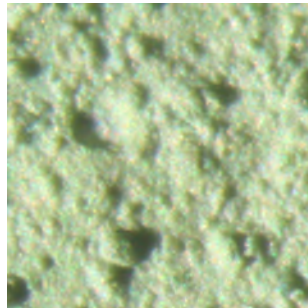
Vzorky nanesené na kamenné podložce s akrylátovým tmelem

Stav barevných filmů před umělým stárnutím světlem

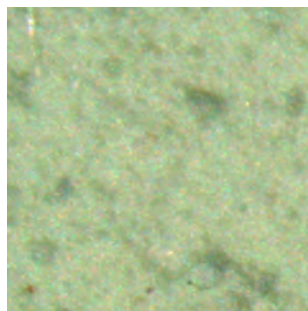


Zvětšení 1x, v bočním světle

Stav barevných filmů po expozici 1100 hod podmínkám umělého stárnutí světlem



Zvětšení 4x, v bočním světle



Zvětšení 4x, v rozptýleném světle



Detail barevného filmu

Stav barevných filmů před urychleným stárnutím vlhkem



Zvětšení 1x, v bočním světle

Stav barevných filmů po urychleném stárnutí vlhkem



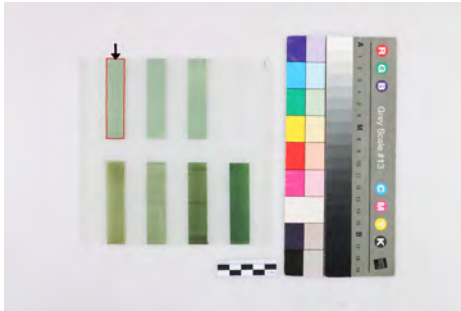
Zvětšení 1x, v bočním světle

Barevné filmy beze změny

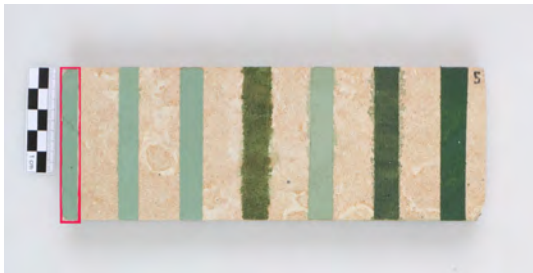
Barevné filmy beze změny

Barevné filmy beze změny

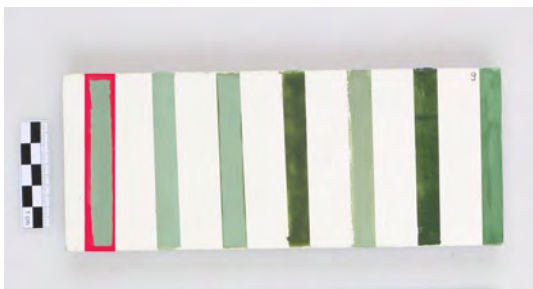
# Dispersion K9



Vzorky nanesené na skleněné podložce

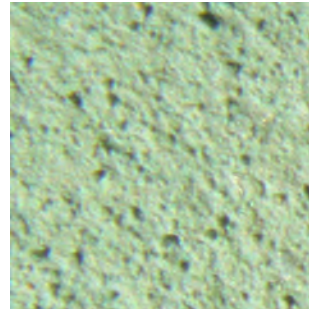


Vzorky nanesené na kamenné podložce

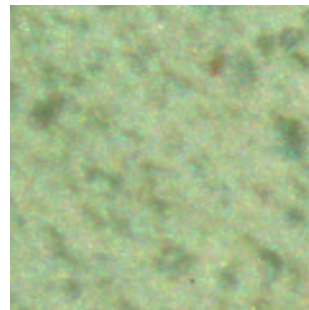


Vzorky nanesené na kamenné podložce s akrylátovým tmelem

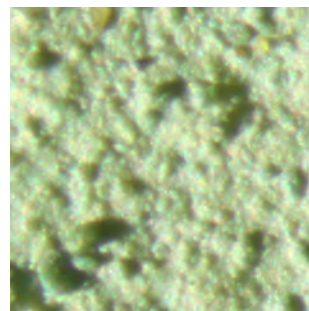
Stav barevných filmů před umě-  
lým stárnutím  
světlem:



Zvětšení 1x, v bočním světle



Zvětšení 4x, v rozptýleném světle



Zvětšení 4x, v bočním světle

Stav barevných filmů po expozici  
1100 hod pod-  
mínkám umělého  
stárnutí světlem:

Barevné filmy beze změny

Barevné filmy beze změny

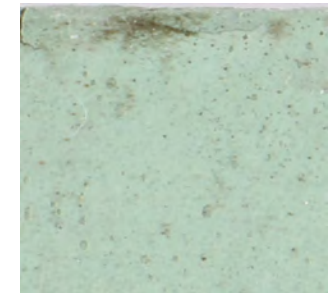
Barevné filmy beze změny



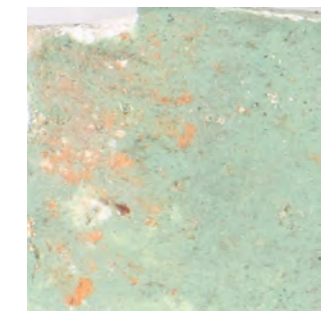
Detail filmu s pojivem K9 na skle



Detail filmu na kamenné podložce

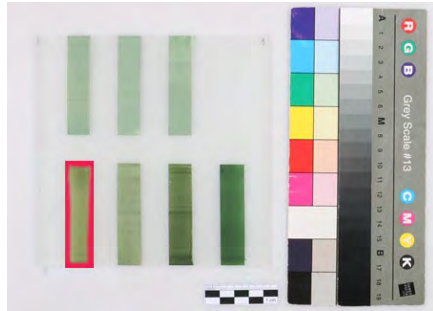


Detail filmu na akryl. podložce



Detail filmu na akryl. podložce

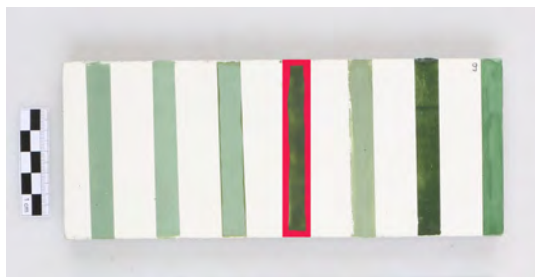
# Akvarel



Vzorky nanesené na skleněné podložce

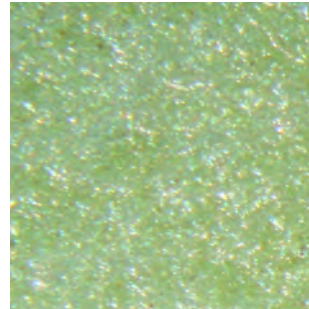


Vzorky nanesené na kamenné podložce

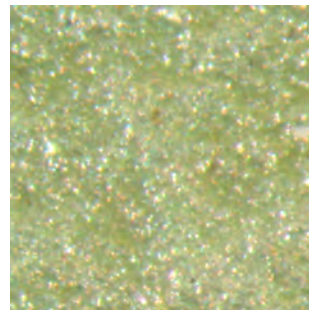


Vzorky nanesené na kamenné podložce s akrylátovým tmelem

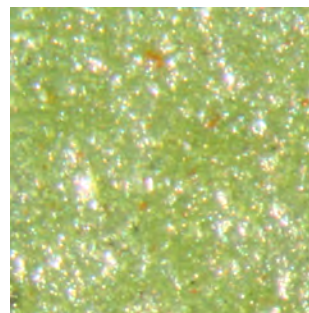
Stav barevných filmů před umě-  
lým stárnutím  
světlem:



Zvětšení 1x, v bočním světle

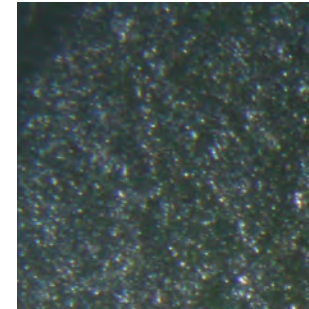


Zvětšení 4x, v rozptýleném světle

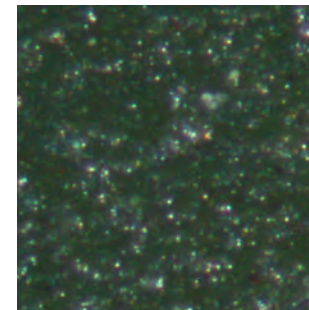


Zvětšení 4x, v bočním světle

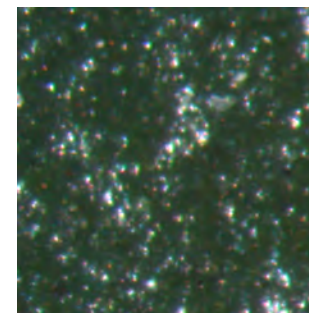
Stav barevných filmů po expozici  
1100 hod pod-  
mínkám umělého  
stárnutí světlem:



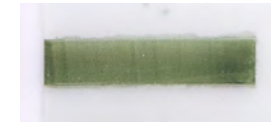
Zvětšení 1x, v bočním světle



Zvětšení 4x, v rozptýleném světle

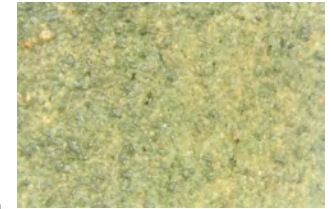


Zvětšení 4x, v bočním světle



Detail barevného filmu

Stav ba-  
revných  
filmů před  
urychleným  
stárnutím  
vlhkem:



Detail filmuna kamenné podložce

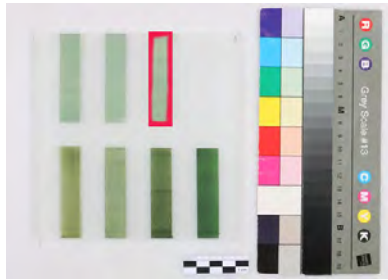


Zvětšení 1x v rozpt. světle, detail  
bar. filmu na kamenné podložce

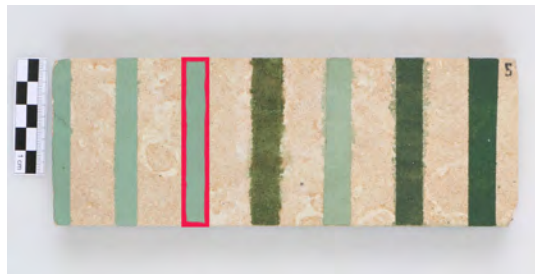


Zvětšení 4x v rozpt. světle, detail  
barev. filmu na akrylát. podkladu

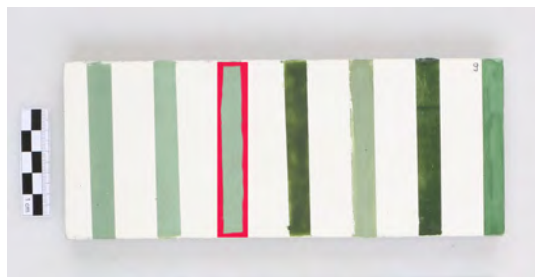
# Arabská guma



Vzorky nanesené na skleněné podložce

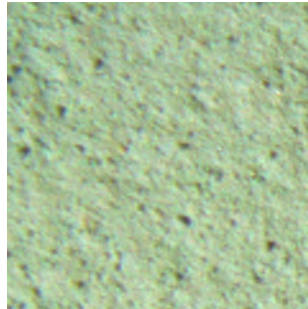


Vzorky nanesené na kamenné podložce

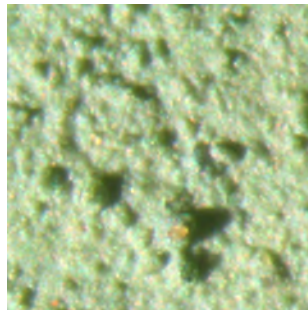


Vzorky nanesené na kamenné podložce s akrylátovým tmelem

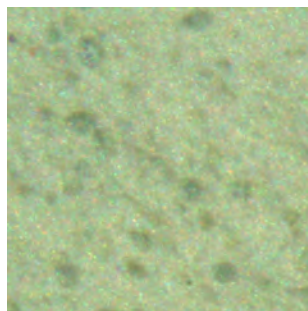
Stav barevných filmů před umělým stárnutím světlem



Zvětšení 1x, v bočním světle



Zvětšení 4x, v bočním světle



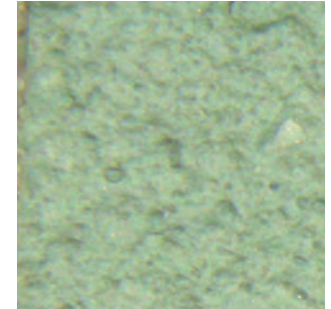
Zvětšení 4x, v rozptýleném světle

Stav barevných filmů po expozici 1100 hod podmínkám umělého stárnutí světlem



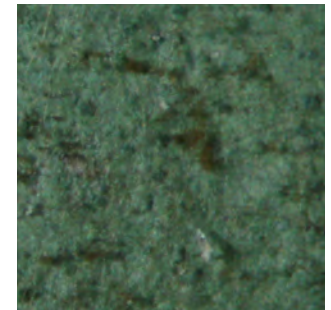
Detail barevného filmu

Stav barevných filmů před urychleným stárnutím vlhkem



Zvětšeno 1x vrozptýleném světle

Stav barevných filmů po urychleném stárnutí vlhkem



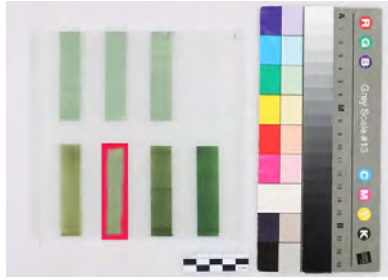
Zvětšeno 1x v rozptýleném světle

Barevné filmy beze změny

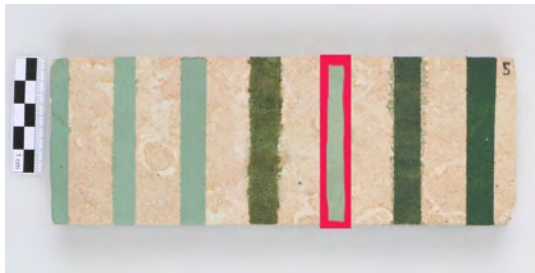
Barevné filmy beze změny

Barevné filmy beze změny

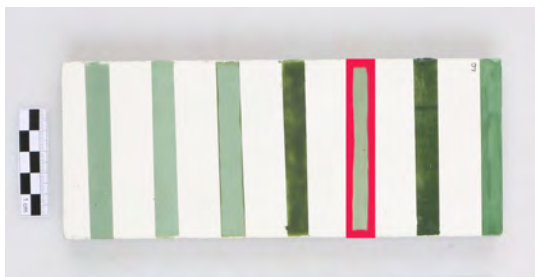
# Tempera



Vzorky nanesené na skleněné podložce



Vzorky nanesené na kamenné podložce

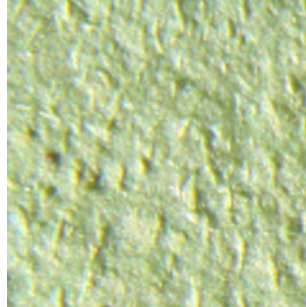


Vzorky nanesené na kamenné podložce s akrylátovým tmelem



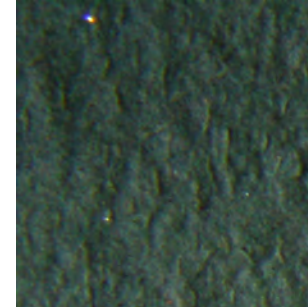
Detail barevného filmu

Stav barevných filmů před umělým stárnutím světlem



Zvětšení 1x v bočním osvětlení

Stav barevných filmů po expozici 1100 hod podmínkám umělého stárnutí světlem



Zvětšení 1x v bočním osvětlení

Stav barevných filmů před urychleným stárnutím vlhkem

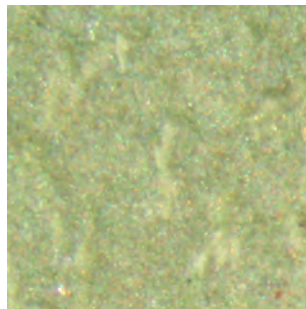


Zvětšení 1x v bočním osvětlení

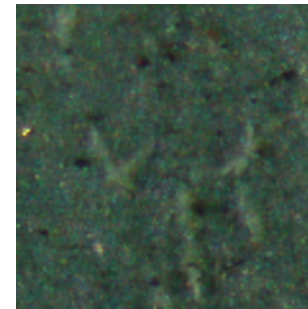
Stav barevných filmů po urychleném stárnutí vlhkem



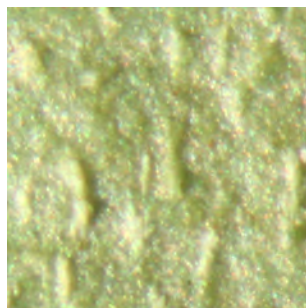
Zvětšení 1x v bočním osvětlení



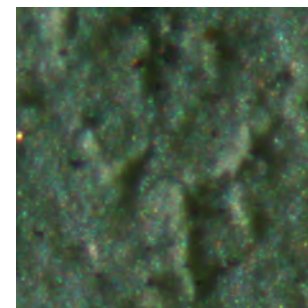
Zvětšení 4x v rozptýleném světle



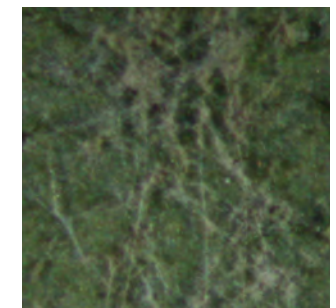
Zvětšení 4x v rozptýleném světle



Zvětšení 4x v bočním osvětlení



Zvětšení 4x v bočním osvětlení

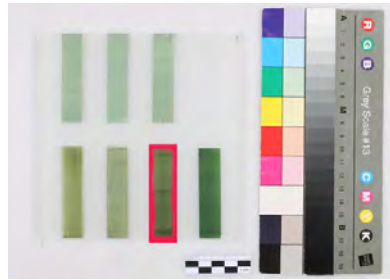


Detail v rozptýleném světle

# Akrylátová barva



Detail barevného filmu



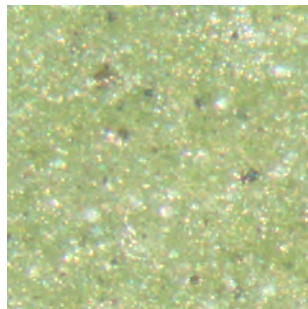
Vzorky nanesené na skleněné podložce

Stav barevných filmů před umělým stárnutím světlem



Zvětšení 1x v bočním osvětlení

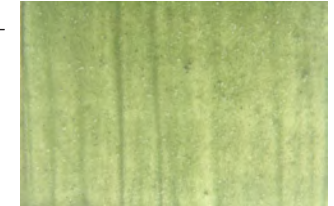
Stav barevných filmů po expozici 1100 hod podmínkám umělého stárnutí světlem



Zvětšení 4x v rozptýleném světle

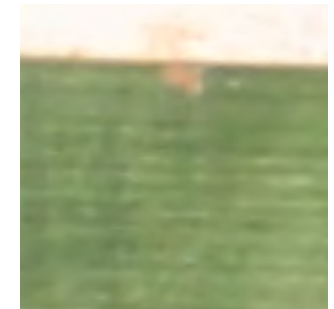
Barevné filmy beze změny

Stav barevných filmů před urychleným stárnutím vlhkem



Zvětšeno 1x vrozptýleném světle

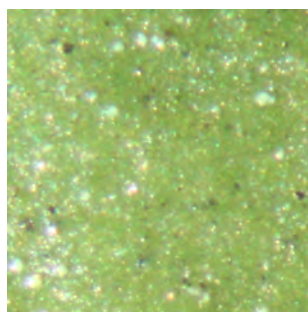
Stav barevných filmů po urychleném stárnutí vlhkem



Detail v rozptýleném světle

Barevné filmy beze změny

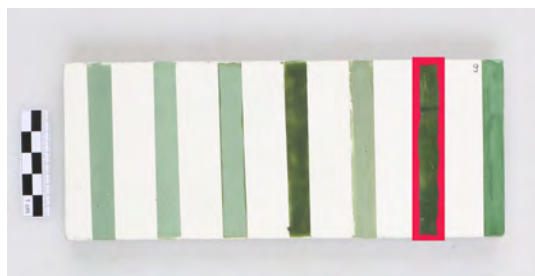
Barevné filmy beze změny



Zvětšení 4x v bočním osvětlení

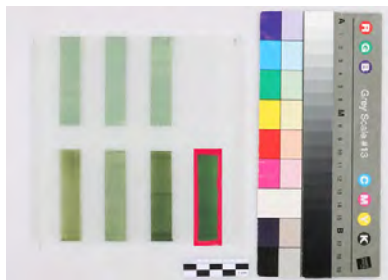


Vzorky nanesené na kamenné podložce



Vzorky nanesené na kamenné podložce s akrylátovým tmelem

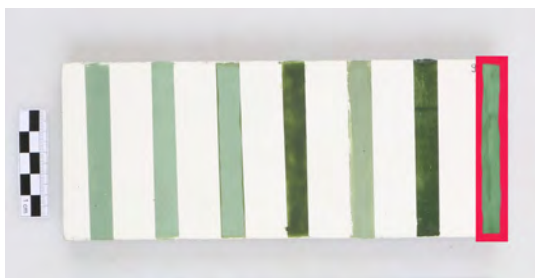
# Prskyřičná barva



Vzorky nanesené na skleněné podložce

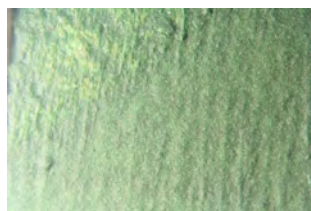


Vzorky nanesené na kamenné podložce



Vzorky nanesené na kamenné podložce s akrylátovým tmelem

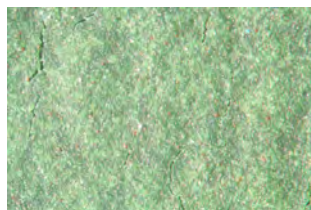
Stav barevných filmů před umělým stárnutím světlem



Zvětšení 1x v bočním osvětlení



Zvětšení 4x v rozptýleném světle



Zvětšení 4x v bočním osvětlení

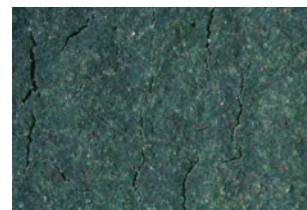
Stav barevných filmů po expozici 1100 hod podmínkám umělého stárnutí světlem



Zvětšení 1x v bočním osvětlení



Zvětšení 4x v rozptýleném světle

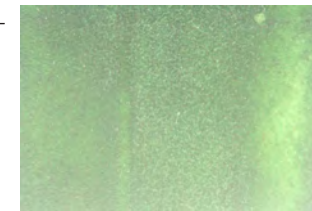


Zvětšení 4x v bočním osvětlení



Detail barevného filmu

Stav barevných filmů před urychleným stárnutím vlhkem



Zvětšeno 1x v rozptýleném světle

Stav barevných filmů po urychleném stárnutí vlhkem



Detail v rozptýleném světle

## **3. 2 Tabulky a grafy**

Barva	Pojivo	Médium	Přísady	Výrobce/distributor	Vlastnosti pojiva/barvy
<b>Dispersion K9<sup>®</sup> (1%)+pigment země zelené</b>	Dispersion K9 akrylátová disperze	Destilovaná voda	Pigment země zelená	<i>Kremer Pigmente GmbH &amp; Co. KG</i>	49-50%sušiny ve vodě, pH=8,5-9,5, viskozita: 300-600 mPa, hustota: 1,0-1,2 g/cm <sup>3</sup> , MFT=1°C
<b>Klucel G<sup>®</sup> (1%)+pigment země zelené</b>	Klucel hydroxypropylcelulóza	Destilovaná voda	Pigment země zelená	<i>Kremer Pigmente GmbH &amp; Co. KG</i>	pH 5-8,5, vodorozpustný, termoplastický >45% nerozpustný, obj. hm.: 500kg/m <sup>3</sup> , hustota >1 g/cm <sup>3</sup> , viskozita roztoku: 300 mPa (podle délky řetězce)
<b>Arabská guma(1%)+pigment země zelené</b>	Arabská guma	Destilovaná voda	Pigment země zelená	<i>Kremer Pigmente GmbH &amp; Co. KG</i>	Rozpustnost ve vodě: 30-40% (20°C), pH=4,5 (100g/l vody, 20°C)
<b>Akvarel země zelená</b>	Arabská guma Kordofan	Destilovaná voda	Země zelená, volská žluč	<i>H. Schmincke &amp; Co.- GmbH &amp; Co. KG</i>	Brilantní barevnost, malá barvicí mohutnost, vysoká kvalita všech komponentů
<b>Tempera země zelená</b>	Emulze s obsahem arabské gumy	Emulze. Saflorový olej, destilovaná voda	Země zelená česká 1095, glycerin, stabilizátory	<i>Umton barvy</i>	Vodorozpustné, matný film, obsahují přírodní zemité český pigment
<b>Akrylátová barva země zelená</b>	Akrylátová disperze	Destilovaná voda	Pigment (PG17, PBk9, PBr7, PG36, PY42), plnivo	<i>Golden Artist Colors, Inc.</i>	Imitace historické země zelené složená ze směsi šesti barev pojená akrylátovou disperzí
<b>Mastixová pryskyřice země zelená</b>	Mastixová pryskyřice	Uhlovodíkové rozpouštědlo	Pigment země zelená	<i>Industria Maimeri S.p.A.</i>	V restaurování se používá převážně pro retuš olejových barevných vrstev, vytváří lazurní film, nerozpustná ve vodě

**Tab. 2:** Tabulka použitých systémů pro retušování.

BARVA	PODKLAD	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	POPIS ZMĚN
		po 550 h			po 1100 h			
DISPERSION K9	kámen <sup>1</sup>	-	-	-	0,60	-0,02	0,21	zanedbatelné změny barvových odstínů i světlosti, parametry <0,5
	akrylát. tmel	1,30	0,11	-2,26	1,60	0,10	-2,32	mírné zesvětlení, změna barvového odstínu do studena – modřejší
KLUCEL G	kámen	-0,19	0,41	-0,32	-0,40	0,23	-0,03	zanedbatelné změny barvových odstínů i světlosti, parametry <0,5
	akrylát. tmel	-0,04	-0,12	-0,50	-0,20	-0,04	-0,38	zanedbatelné změny barvových odstínů i světlosti, parametry <0,5
ARAB. GUMA	kámen	-0,40	0,09	-0,39	-0,70	0,18	-0,46	mírné ztmavnutí, nepatrná tendence do modrého barvového odstínu
	akrylát. tmel	-0,50	-0,24	-0,24	-0,30	-0,14	-0,24	zanedbatelné změny barvových odstínů i světlosti, parametry <0,5
AKVAREL <sup>2</sup>	kámen	-0,80	-0,46	-2,65	-2,30	-0,33	-3,27	tendence k tmavnutí, barvový odstín výrazně do modra
	akrylát. tmel	-0,60	-2,20	-1,87	-1,30	0,38	-2,65	tendence k tmavnutí, SCE-barv. odstín do červena a zároveň výrazně do modra
TEMPERA	kámen	1,60	0,13	-2,25	1,00	-0,06	-2,37	zesvětlení, barvový odstín výrazně do modra
	akrylát. tmel	2,10	0,21	-2,30	2,50	0,12	-2,75	zesvětlení, barvový odstín výrazně do modra
AKRYL. BARVA	kámen	1,10	-0,14	-0,15	-0,40	-0,07	-0,37	nepatrné ztmavnutí, nepatrná tendence do modrého barvového odstínu
	akrylát. tmel <sup>3</sup>	0,60	-0,01	-0,27	1,20	0,04	1,15	zesvětlení, barvový odstín do žluta
PRYSKYŘ. BARVA <sup>4</sup>	kámen	-1,50	0,79	-0,59	5,10	1,80	-4,88	zvýrazňuje se krakeláž, výrazné zesvětlení, barvový odstín do červena a zároveň výrazně do modra (do fialového? odstínu)
	akrylát. tmel	-0,10	3,32	-1,46	3,70	5,18	-2,55	zvýrazňuje se krakeláž, výrazné zesvětlení, barvový odstín výrazně do červena a zároveň do modra

**Tab. 4** Hodnoty barvových parametrů barevných filmů po umělém stárnutí v Q-SUN testu po 550 a 1100 hodinách. Popis změn u barevné vrstvy pojené Dispersion K9® nanesené na kameni nejsou hodnoty změny barvových parametrů uvedeny, neboť vzorky nebyly změřeny před stárnutím.

<sup>1</sup> Hodnoty stavu před stárnutím nejsou k dispozici

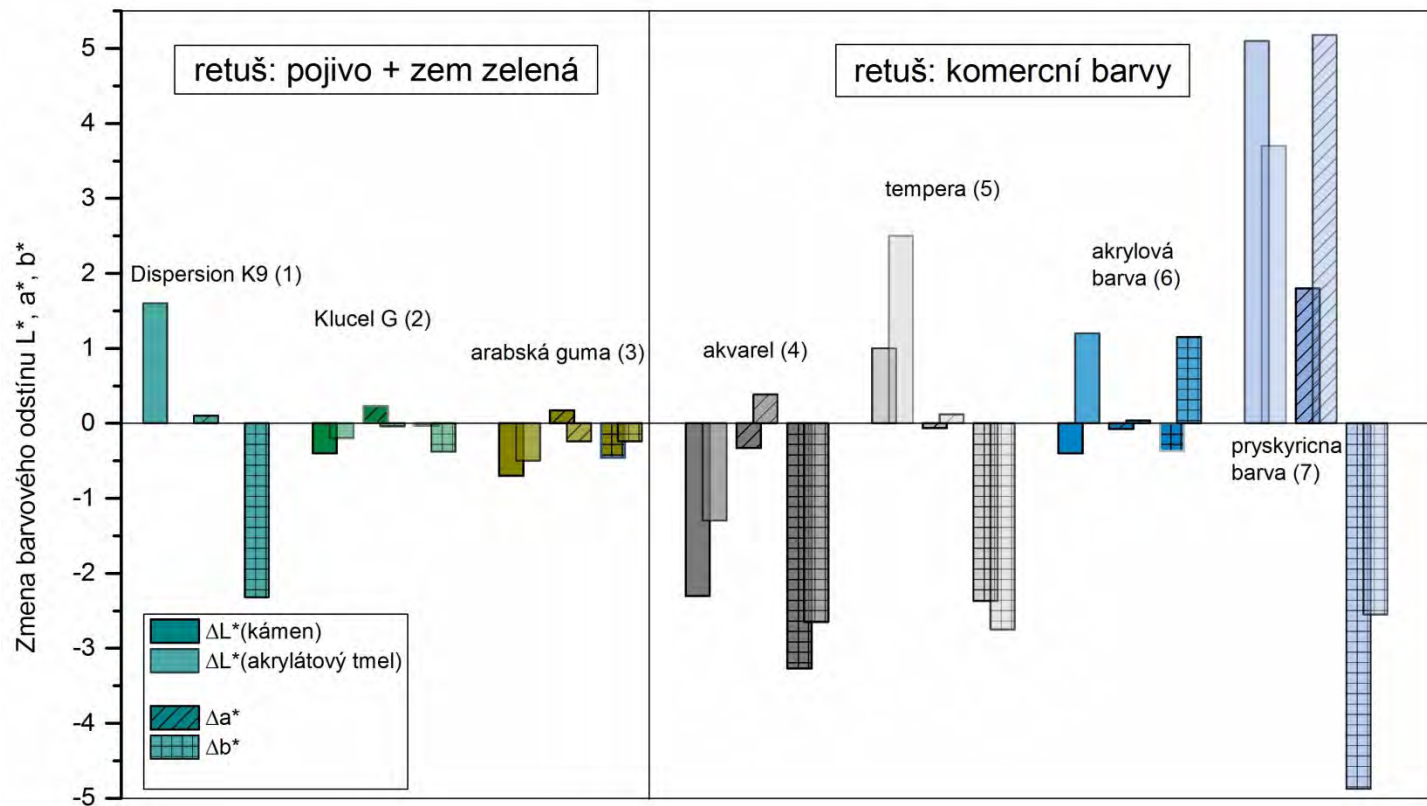
<sup>2</sup> Barevné pole má lazurní charakter, nátěr není homogenní.

<sup>3</sup> Barevné pole má lazurní charakter, nátěr není homogenní.

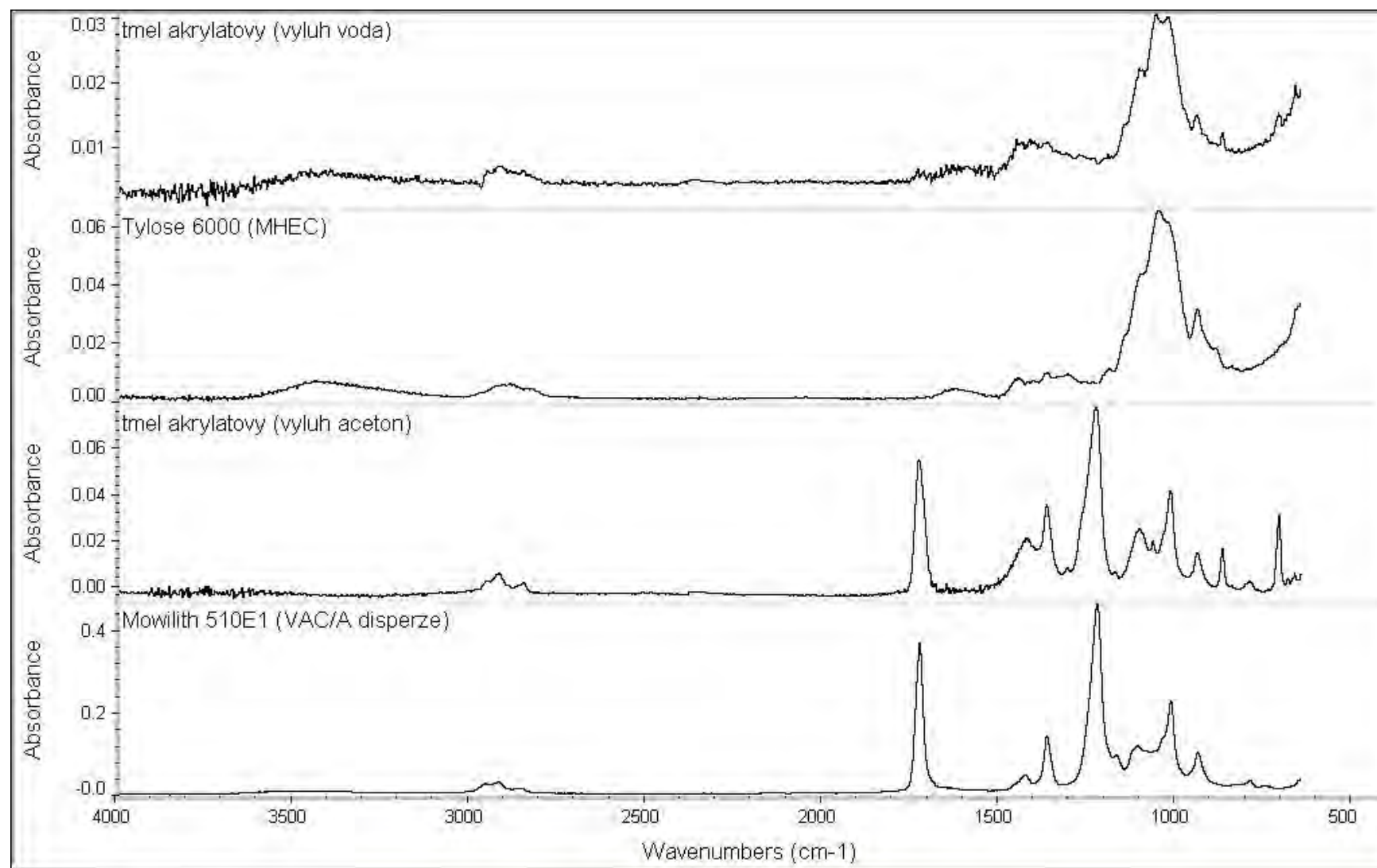
<sup>4</sup> Barevné pole má lazurní charakter, nátěr není homogenní.

BARVA		SCI (s leskem)			SCE (bez lesku)		
		$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$
AKVAREL	kámen	-	-	-	-	-	-
	akr. tmel	-1,3	0,38	-2,65	-3,0	1,1	-4,48
TEMPERA	kámen	1	-	-2,37	2,42	-	-2,31
	akr. tmel	-	-	-	-	-	-
AKRYL. BARVA	kámen	-	-	-	-	-	-
	akr. tmel	1,2	-	1,15	5,2	-	3,58
PRYSKYŘ. BARVA	kámen	5,1	-	-4,88	3,91	-	-3,76
	akr. tmel	-	-	-	-	-	-

**Tab. 5:** Hodnoty barvových parametrů SCI (včetně lesku) a SCE (bez lesku). Z hodnot barvových souřadnic lze pozorovat ztrátu lesku.



**Graf 1:** Graf kolorimetrie Výsledky změny barvého odstínu po umělem stárnutí světlem. Hodnoty byly vyhodnoceny jako změna dílčích souřadnic barvého prostoru stárnutého vzorku oproti nestárnutému.



**Graf 2:** Materiálové složení akrylátového tmelu bylo zjištěno pomocí FTIR spektroskopie (Infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací) z vyluhu tmelu v destilované vodě a acetonu.

## **4 Seznam obrazové přílohy praktické části**

**Obr. 1:** Označení oblasti, kde v minulosti stával Václavův hrádek na Zderaze na mapě Prahy. Menší pláněk převzatý z knihy BEČKOVÁ, Kateřina. *Zmizelá Praha: Nové Město*. První. Praha, 1998.

**Obr. 2:** Reprodukce z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Detail dřevorytu z r. 1493. V pravé části veduty u novoměstského břehu Vltavy je vedle kláštera Na Slovanech vidět hrádek Václava IV. na Zderaze.

**Obr. 3:** Zderazský hrádek a okolí z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Detail mědirytiny z roku 1606 (tzv. Sadelerův prospekt) Filip van der Bossche.

**Obr. 4:** Zderazský hrádek a okolí z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Folpertus van Ouden-Allen, detail mědirytiny z roku 1675. Situace, kdy kostel sv. Václava a hrádek zakoupil řád augustiniánů-bosáků a postavil zde klášter. Pramen Pučka (Bučka) vyvěral při jihozápadním cípu klášterních zahrad.

**Obr. 5:** Klášter augustiniánů bosáků na Huberově plánu z roku 1769. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Klášterní budova byla částečně přestavěna z hrádku Václava VI. Na detailním výřezu je označeno místo, kde hned vedle budovy klášterního špitálu vyvěral Svatováclavský pramen.

**Obr. 6:** Svatováclavská trestnice od západu. Kresba perem kolorovaná akvarelem z r. 1823. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998.

**Obr. 7:** Akvarel svatováclavská trestnice od severovýchodu od Vincence Morstadta z roku 1836. Objekt vpravo je severní křídlo Svatováclavské trestnice postavený v roce 1810, který přiléhá ke kostelu sv. Václava. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998.

**Obr. 8:** Pohlednice ze sbírek Muzea hlavního města Prahy. V pravé části veduty je na protějším břehu Vltavy objekt Svatováclavské trestnice.

**Obr. 9:** Fotografie z konce 19. století s dominantou Svatováclavské věznice. Ze sbírek Muzea hlavního města Prahy.

**Obr. 10:** Pohled na Svatováclavskou trestnici od Vltavy. Konec 19. století. Ze sbírek Muzea hlavního města Prahy.

**Obr. 11:** Pohlednice z poslední čtvrtiny 19. století: *Podskalí v Praze*. Ze sbírek Muzea hlavního města Prahy.

**Obr. 12:** Kostel sv. Václava na akvarelu Václava Jansy z roku 1895 zachycuje průběh terénních úprav zderazského nábřeží v době, kdy byla zbourána svatováclavská trestnice a její vězni přesunuti do pankrácké věznice. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998.

**Obr. 13:** Púdorys bývalé Svatováclavské trestnice. Z knihy *Kostel svatého Václava v zemské věznici v Praze*. UHLÍK, Jan. *Kostel svatého Václava Na Zderaze: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela svatého Václava Na Zderaze církví československou husitskou*. Praha, 23 - 33.

**Obr. 14:** Pohled na Svatováclavskou trestnici od Vltavy, stav v roce 1870. Z knihy *Kostel svatého Václava v zemské věznici v Praze*. UHLÍK, Jan. *Kostel svatého Václava Na Zderaze: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela svatého Václava Na Zderaze církví československou husitskou*. Praha, 23 - 33.

**Obr. 15:** Kresba Svatováclavské trestnice z roku přibližně 1890. Z knihy *Kostel svatého Václava v zemské věznici v Praze*. UHLÍK, Jan. *Kostel svatého Václava Na Zderaze: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela svatého Václava Na Zderaze církví československou husitskou*. Praha, 23 - 33.

**Obr. 16:** Kresba sochy svatého Václava stávající v 19. století nad Svatováclavským pramenem. Z knihy: EDUARD, Neumann. *Kostel sv. Václava Na Zderaze*. Praha 1929.

**Obr. 17:** Torzo renesanční Krocínovy kašny ze Staroměstského náměstí dnes umístěné v Lapidáriu Národního muzea. Podobné řešení kompozice postavy svatého Václava. Socha světce z kašny mohla být předlohou pro pískovcovou sochu.

**Obr. 18:** Fotografie sochy sv. Václava vytvořená kolem roku 1880. Majetek Muzea hlavního města Prahy, inv. č. 20630/38. Náhled laskavě poskytla Dr. Kateřina Bečková z oddělení historických sbírek Muzea hlavního města Prahy.

**Obr. 19:** Socha svatého Václava. Reprodukce z článku BLAŽÍČEK, Oldřich. Jan Jiří Bendl: Pražský sochař časného baroku. In: *Památky archaeologické: Skupina historická*. Praha: Archaeologická komise České akademie v Praze, 1937, s. 55-91.

**Obr. 20:** Kamenná socha svatého Václava z Lapidária Národního muzea s povrchovými úpravami, bez hlavy. Stav před restaurováním.

**Obr. 21:** Kamenná socha svatého Václava s povrchovými úpravami, bez hlavy. Stav před restaurováním.

**Obr. 22:** Kamenná socha svatého Václava s povrchovými úpravami, bez hlavy. Stav před restaurováním.

**Obr. 23:** Kamenná socha svatého Václava. Zadní nepohledová část bez hlavy. Stav před restaurováním.

**Obr. 24:** Socha svatého Václava, detail střední části. Stav před restaurováním.

**Obr. 25:** Socha svatého Václava, detail spodní části se statickou trhlinou. Stav před restaurováním.

**Obr. 26:** Hlava svatého Václava s povrchovými úpravami. Stav před restaurováním.

**Obr. 27:** Zadní část hlavy světce s otvorem po kovovém čepu. Stav před restaurováním.

**Obr. 28:** Fragment cementové vysprávky původně z krku světce. Stav před restaurováním.

**Obr. 29:** Fragment cementové vysprávky původně z krku světce. Stav před restaurováním.

- Obr. 30:** Detail dvou kovových čepů, na kterých byla zasazená hlava. Stav před restaurováním.
- Obr. 31:** Detail sochy světce s chybějícím ramenem a pravou paží. Stav před restaurováním.
- Obr. 32:** Detail levé ruky světce. Stav před restaurováním.
- Obr. 33:** Detail brnění nad levou nohou. Stav před restaurováním.
- Obr. 34:** Detail brnění s ozdobnou lilií. Stav před restaurováním.
- Obr. 35:** Socha svatého Václava. Detail povrchových úprav. Stav před restaurováním.
- Obr. 36:** Socha svatého Václava. Detail povrchových úprav. Stav před restaurováním.
- Obr. 37:** Socha svatého Václava-hlava. Detail povrchových úprav. Stav před restaurováním.
- Obr. 38:** Hlava svatého Václava. Postupné snímání povrchových úprav pomocí mikrodlátka.
- Obr. 39:** Postupné snímání novodobých povrchových úprav pomocí mikrodlátka.
- Obr. 40:** Detail hlavy světce. Postupné snímání přemaleb.
- Obr. 41:** Detail hlavy světce. Postupné snímání přemaleb.
- Obr. 42:** Stav podstavce sochy svatého Václava. Odstranění nevhodných cementových vysprávek v okolí statické trhliny.
- Obr. 43:** Kovový hák ve střední části podstavce.
- Obr. 44:** Detail pravé nohy světce. Drolící se vysprávka nad kolenem.
- Obr. 45:** Postupné snímání přemaleb na těle světce.
- Obr. 46:** Postupné snímání přemaleb na těle světce. Detail.
- Obr. 47:** Barokní vrstva povrchových úprav v oblasti límce světce, která se nacházela pod cementovým přetěrem.
- Obr. 48:** Stav sochy svatého Václava po rozebrání podstavce a tmelu pravé nohy.
- Obr. 49:** Pravá noha světce se po odstranění nevyhovujících tmelů oddělila.
- Obr. 50:** Menší fragmenty z okolí oddělené pravé nohy světce.
- Obr. 51:** Hlava světce po sejmutí druhotných přemaleb.
- Obr. 52:** Hlava světce po sejmutí druhotných přemaleb.
- Obr. 53:** Snímání cementových vysprávek v oblasti krku světce.
- Obr. 54:** Injektáž dutin a uvolněného tmelu v okolí lilie na trupu světce.

Obr. 55: Odvrtané kovové čepy, které původně spojovaly hlavu s trupem světce.

Obr. 56: Zkouška barevnosti a složení tmelů. (Jemný křemičitý písek:hydraulické vápno 2:1, jemný křemičitý písek z lokality Střeleč:hydraulické vápno, jemný křemičitý písek:akrylátový tmel 2:1).

Obr. 57: Výdusek z umělého kamene vložený do podstavce.

Obr. 58: Propojení výdusku pravé nohy s podstavcem.

Obr. 59: Osazení hlavy světce na nový čep a přilepení k trupu.

Obr. 60: Průběh tmelení a zkoušky retuší. Celkový pohled.

Obr. 61: Stav po restaurování

Obr. 62: Stav po restaurování.

Obr. 63: Stav po restaurování.

Obr. 64: Stav po restaurování.

## **5 Seznam grafických příloh praktické části**

*Obr. 1:* Zakreslení poškození. Stav před restaurováním.

*Obr. 2:* Zakreslení poškození na hlavě světce. Stav před restaurováním.

*Obr. 3:* Zakreslení tmelů.

*Obr. 4:* Hypotetická rekonstrukce původní polychromie

## 6 Obrazová příloha praktické části



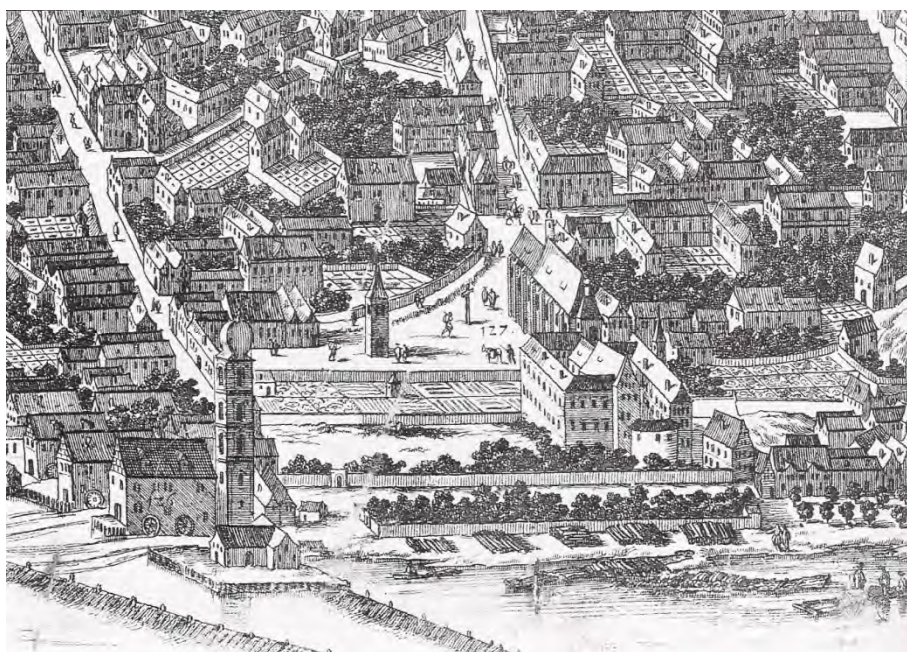
**Obr. 1:** Označení oblasti, kde v minulosti stával Václavův hrádek na Zderaze na mapě Prahy. Menší plánek převzatý z knihy BEČKOVÁ, Kateřina. *Zmizelá Praha: Nové Město*. První. Praha, 1998.



**Obr.: 2:** Reprodukce z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Detail dřevorytu z r. 1493. V pravé části veduty u novoměstského břehu Vltavy je vedle kláštera Na Slovanech vidět hrádek Václava IV. na Zderaze.



**Obr. 3:** Zderazský hrádek a okolí z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Detail mědirytiny z roku 1606 (tzv. Sadelerův prospekt) Filip van der Bossche.



**Obr. 4:** Zderazský hrádek a okolí z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Folpertus van Ouden-Allen, detail mědirytiny z roku 1675. Situace, kdy kostel sv. Václava a hrádek zakoupil řád augustiniánů-bosáků a postavil zde klášter. Pramen Pučka (Bučka) vyvěral při jihozápadním cípu klášterních zahrad.



**Obr. 5:** Klášter augustiniánů bosáků na Huberově plánu z roku 1769. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998. Klášterní budova byla částečně přestavěna z hrádku Václava VI. Na detailním výřezu je označeno místo, kde hned vedle budovy klášterního špitálu vyvěral Svatováclavský pramen.



**Obr. 6:** Svatováclavská trestnice od západu. Kresba perem kolorovaná akvarelem z r. 1823. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998.



**Obr. 7:** Akvarel svatováclavská trestnice od severovýchodu od Vincence Morstadta z roku 1836. Objekt vpravo je severní křídlo Svatováclavské trestnice postavený v roce 1810, který přiléhá ke kostelu sv. Václava. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998.



**Obr. 8:** Pohlednice ze sbírek Muzea hlavního města Prahy. V pravé části veduty je na protějším břehu Vltavy objekt Svatováclavské trestnice.



**Obr. 9:** Fotografie z konce 19. století s dominantou Svatováclavské věznice. Ze sbírek Muzea hlavního města Prahy.



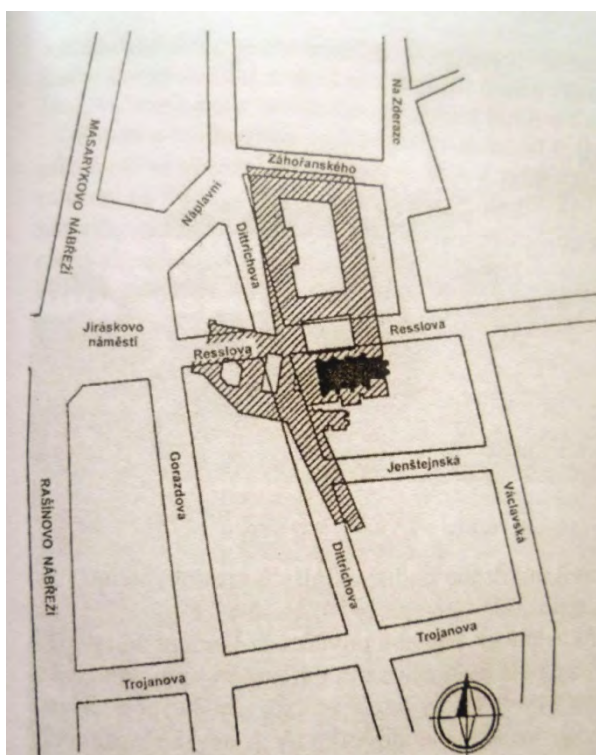
**Obr. 10:** Pohled na Svatováclavskou trestnici od Vltavy. Konec 19. století. Ze sbírek Muzea hlavního města Prahy.



**Obr. 11:** Pohlednice z poslední čtvrtiny 19. století: Podskálí v Praze. Ze sbírek Muzea hlavního města Prahy.



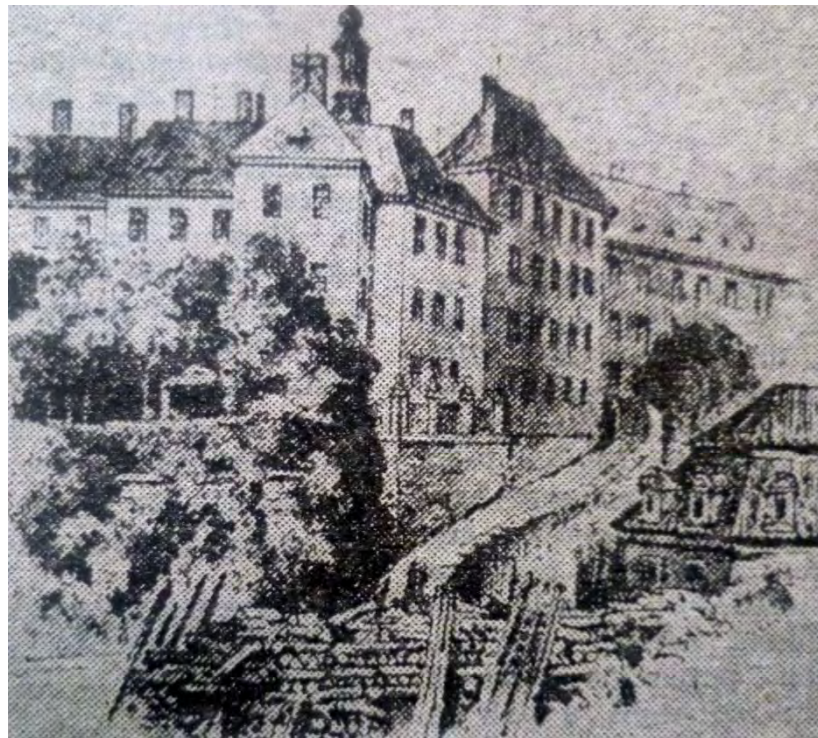
**Obr. 12:** Kostel sv. Václava na akvarelu Václava Jansy z roku 1895 zachycuje průběh terénních úprav zderazského nábřeží v době, kdy byla zbourána svatováclavská trestnice a její vězni přesunuti do pankrácké věznice. Z knihy *Zmizelá Praha: Nové Město*. Praha, 1998.



**Obr. 13:** Půdorys bývalé Svatováclavské trestnice. Z knihy *Kostel svatého Václava v zemské věznici v Praze*. UHLÍK, Jan. *Kostel svatého Václava Na Zderaze: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela svatého Václava Na Zderaze církví československou husitskou*. Praha, 23 - 33.



**Obr. 14:** Pohled na Svatováclavskou trestnici od Vltavy, stav v roce 1870. Z knihy *Kostel svatého Václava v zemské věznici v Praze*. UHLÍK, Jan. *Kostel svatého Václava Na Zderaze: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela svatého Václava Na Zderaze církví československou husitskou*. Praha, 23 - 33.



**Obr. 15:** Kresba Svatováclavské trestnice z roku přibližně 1890. Z knihy *Kostel svatého Václava v zemské věznici v Praze*. UHLÍK, Jan. *Kostel svatého Václava Na Zderaze: Sborník k 75. výročí znovuotevření kostela svatého Václava Na Zderaze církví československou husitskou*. Praha, 23 - 33.



**Obr. 16:** Kresba sochy svatého Václava stávající v 19. století nad Svatováclavským pramenem. Z knihy: EDUARD, Neumann. *Kostel sv. Václava Na Zderaze*. Praha 1929.



**Obr. 17:** Torzo renesanční Krocínovy kašny ze Staroměstského náměstí dnes umístěné v lapidáriu Národního muzea. Podobné řešení kompozice postavy svatého Václava. Socha světce z kašny mohla být předlohou pro pískovcovou sochu.



**Obr. 18:** Fotografie sochy sv. Václava vytvořená kolem roku 1880. Majetek Muzea hlavního města Prahy, inv. č. 20630/38. Náhled laskavě poskytla Dr. Kateřina Bečková z oddělení historických sbírek Muzea hlavního města Prahy.

**Obr. 19:** Socha svatého Václava. Reprodukce z článku BLAŽÍČEK, Oldřich. Jan Jiří Bendl: Pražský sochař časného baroku. In: *Památky archaeologické: Skupina historická*. Praha: Archaeologická komise České akademie v Praze, 1937, s. 55-91.





**Obr. 20:** Kamenná socha svatého Václava z Lapidária Národního muzea s povrchovými úpravami, bez hlavy. Stav před restaurováním.



**Obr. 21:** Kamenná socha svatého Václava z Lapidária Národního muzea s povrchovými úpravami, bez hlavy. Stav před restaurováním.



**Obr. 22:** Kamenná socha svatého Václava s povrchovými úpravami, bez hlavy. Stav před restaurováním.



**Obr. 23:** Kamenná socha svatého Václava. Zadní nepohledová část bez hlavy. Stav před restaurováním



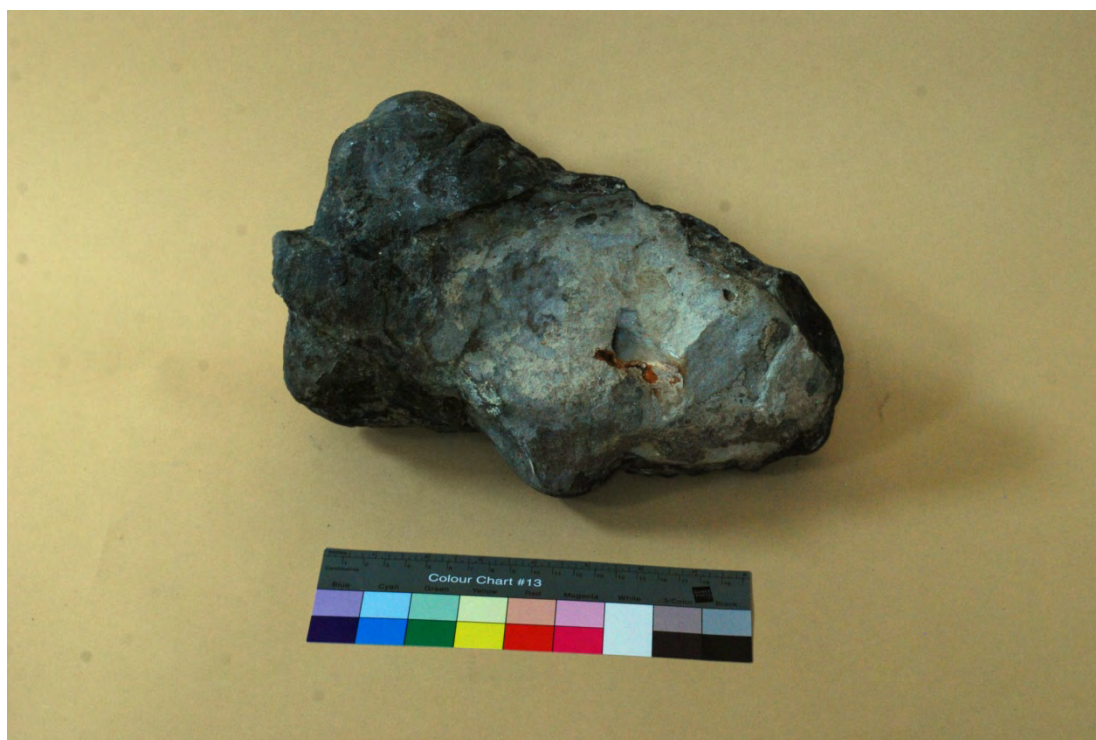
**Obr. 24:** Socha svatého Václava, detail střední části. Stav před restaurováním.



**Obr. 25:** Socha svatého Václava, detail spodní části se statickou trhlinou. Stav před restaurováním.



**Obr. 26:** Hlava svatého Václava s povrchovými úpravami. Stav před restaurováním.



**Obr. 27:** Zadní část hlavy svěče s otvorem po kovovém čepu. Stav před restaurováním.



**Obr. 28:** Fragment cementové vysprávky původně z krku světce. Stav před restaurováním.



**Obr. 29:** Fragment cementové vysprávky původně z krku světce. Stav před restaurováním.



**Obr. 30:** Detail dvou kovových čepů, na kterých byla zasazená hlava. Stav před restaurováním.



**Obr. 31:** Detail sochy světce s chybějícím ramenem a pravou paží světce. Stav před restaurováním.



*Obr. 32:* Detail levé ruky světce. Stav před restaurováním.



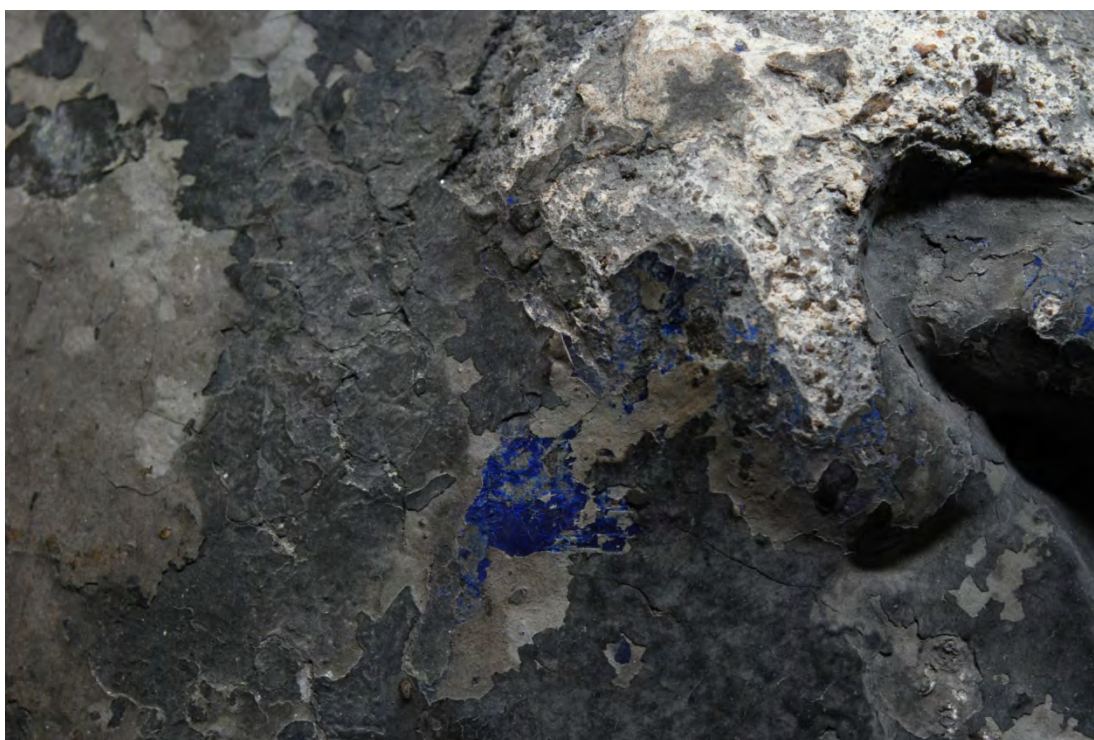
*Obr. 33:* Detail brnění nad levou nohou. Stav před restaurováním.



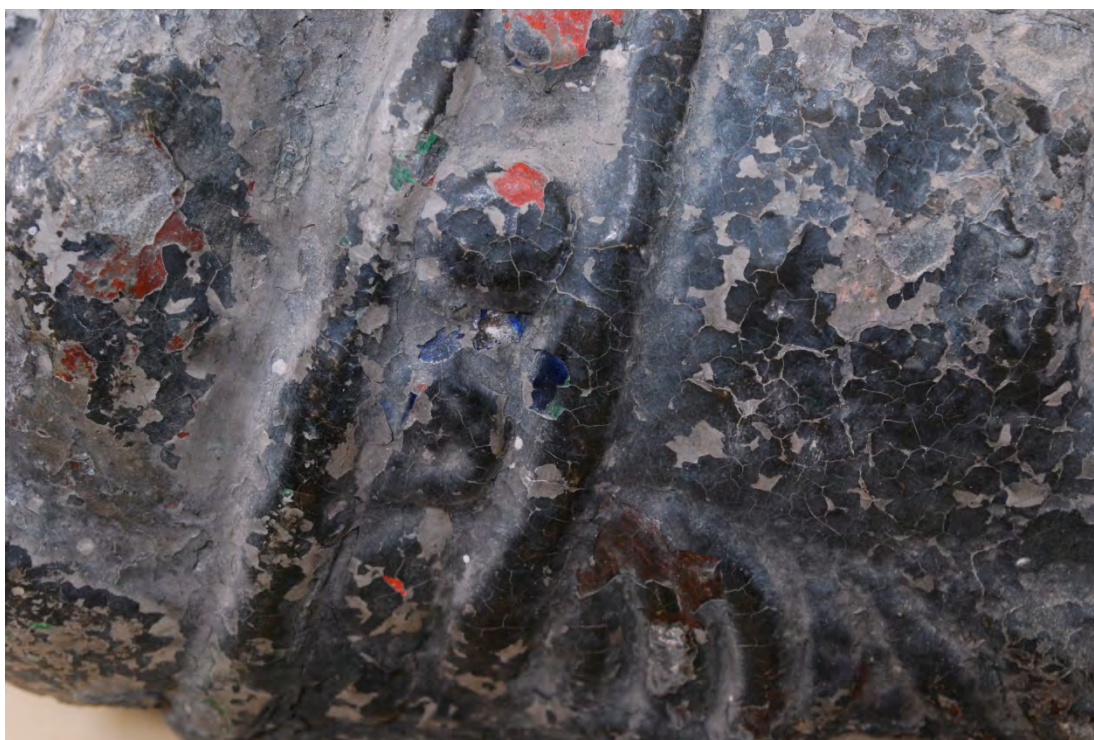
*Obr. 34:* Detail brnění s ozdobnou lilií. Stav před restaurováním.



*Obr. 35:* Socha svatého Václava. Detail povrchových úprav. Stav před restaurováním.



**Obr. 36:** Socha svatého Václava. Detail povrchových úprav. Stav před restaurováním.



**Obr. 37:** Socha svatého Václava-hlava. Detail povrchových úprav. Stav před restaurováním.



**Obr. 38:** Hlava svatého Václava. Postupné snímání povrchových úprav pomocí mikrodlátka.



**Obr. 39:** Postupné snímání novodobých povrchových úprav pomocí mikrodlátka.



*Obr. 40:* Detail hlavy světce. Postupné snímání přemaleb.



*Obr. 41:* Detail hlavy světce. Postupné snímání přemaleb.



**Obr. 42:** Stav podstavce sochy svatého Václava. Odstranění nevhodných cementových vysprávek v okolí statické trhliny.



**Obr. 43:** Kovový hák ve střední části podstavce.



*Obr. 44:* Detail pravé nohy světce. Drolící se vysprávka nad kolenem.



*Obr. 45:* Postupné snímání přemaleb na těle světce.



*Obr. 46:* Postupné snímání přemaléb na těle světce. Detail.



*Obr. 47:* Barokní vrstva povrchových úprav v oblasti límce světce, která se nacházela pod cementovým přetěrem.



**Obr. 48:** Stav sochy svatého Václava po rozebrání podstavce a tmelu pravé nohy.



**Obr. 49:** Pravá noha světce se po odstranění nevyhovujících tmelů oddělila.



**Obr. 50:** Menší fragmenty z okolí oddělené pravé nohy světce.



**Obr. 51:** Hlava světce po sejmutí druhotných přemaleb.



*Obr. 52:* Hlava světce po sejmutí druhotných přemaleb.



*Obr. 53:* Snímání cementových vysprávek v oblasti krku světce.



*Obr. 54:* Injektáž dutin a uvolněného tmelu v okolí lilie na trupu světce.



*Obr. 55:* Odvrtané kovové čepy, které původně spojovaly hlavu s trupem světce.



**Obr. 56:** Zkouška barevnosti a složení tmelů. (Jemný křemičitý písek: hydraulické vápno 2:1, jemný křemičitý písek z lokality Střeleč: hydraulické vápno, jemný křemičitý písek: akrylátový tmel 2:1).



**Obr. 57:** Vydusek z umělého kamene vložený do podstavce.



*Obr. 58:* Propojení výdusku pravé nohy s podstavcem.



*Obr. 59:* Osazení hlavy světce na nový čep a přilepení k trupu.



*Obr. 60:* Průběh tmelení a zkoušky retuší. Celkový pohled.



*Obr. 61:* Stav po restaurování



*Obr. 62:* Stav po restaurování.



*Obr. 63:* Stav po restaurování.

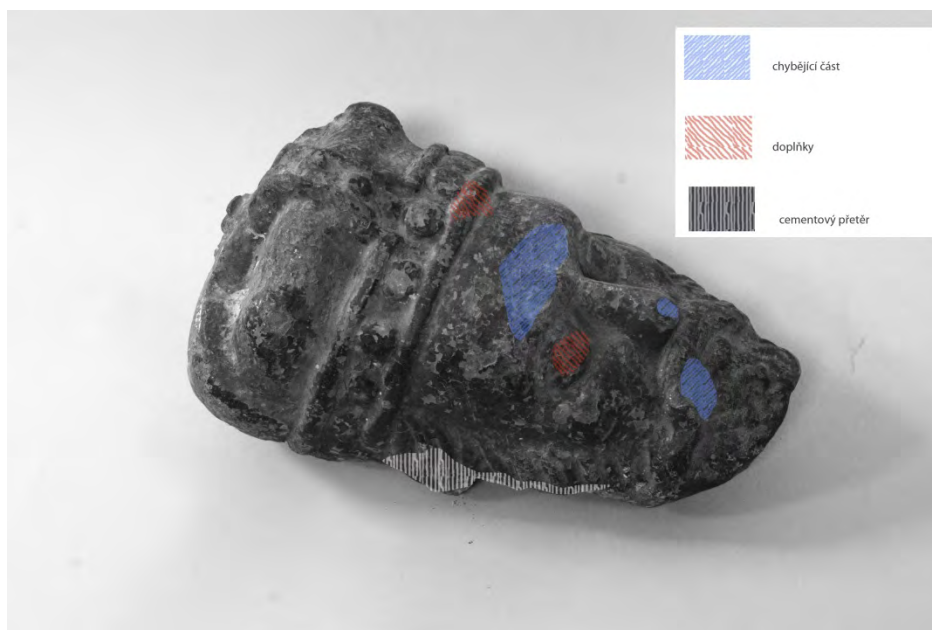


*Obr. 64:* Stav po restaurování.

## 7 Grafická příloha praktické části



**Obr. 1:** Zakreslení poškození. Stav před restaurováním.



**Obr. 2:** Zakreslení poškození na hlavě světce. Stav před restaurováním.



**Obr. 3:** Zakreslení tmelů.



**Obr. 4:** Hypotetická rekonstrukce původní polychromie.

## **V Textová příloha**

**Laboratorní průzkum vzorků povrchových úprav a tmelů  
polychromovaná socha sv. Václava, Lapidárium Národního muzea v Praze**

**Zadavatel průzkumu:**

Ateliér restaurování a konzervace kamene a souvisejících materiálů  
Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice

**Odpovědný restaurátor / student:**

Mgr. art. Jakub Ďoubal Ph.D. / BcA. Barbora Glombová (6. ročník)

**Specifikace objektu, lokalizace objektu:**

Lapidárium Národního muzea, polychromovaná socha sv. Václava, jemnozrnný pískovec

**Zadání průzkumu, odběr vzorků:**

Počet dodaných vzorků:4, odběr provedl restaurátor  
Cíle průzkumu: stratigrafie a složení povrchových úprav a tmelů

**Tab. 1:** Přehled vzorků, označení, popis, lokalizace a zadání.

**Evidenční číslo    Označení, lokalizace, popis**

7808	V1 - vzorek barevného souvrství z pláště světce (pod jeho levou rukou), připraveny dva nábrusy 7808A a 7808B
7809	V2 - vzorek barevné vrstvy z límce brnění světce
7810	T1 - vzorek tmelu ze světceovy pravé ruky (torzo ruky), připraveny dva nábrusy 7810A, 7810B
7811	T2 - vzorek tmelu z podstavce sochy, střední část podstavce z pohledové strany
7812	T3 - vzorek tmelu z čepu u krku světce

**Metodika průzkumu:**

- **Stratigrafie povrchových úprav**  
Studium stratigrafie povrchových úprav bylo provedeno s využitím *optického mikroskopu* Eclipse LV100D-U (Nikon) v dopadajícím viditelném, UV a modrém světle na připravených nábrusech. Pro mikroskopické pozorování byly vzorky zality do pryskyřice Polylite 3203200 s tvrdidlem Norpol Peroxide 1. Po vytvrzení pryskyřice byly vybroušeny příčné řezy vzorků. Jako imerzní kapalina byla při pozorování

použita demineralizovaná voda. Nábrusy byly fotograficky zdokumentovány digitálním fotoaparátem Canon 1000D.

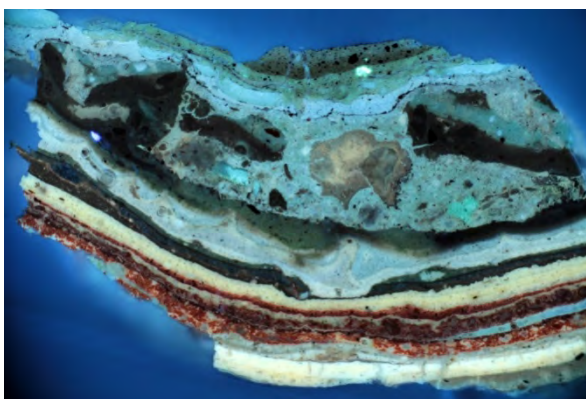
- ***Materiálový průzkum – elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou***  
Materiálový průzkum byl proveden na základě určení prvkového složení vybraných částí vzorků pomocí ***rastrovací elektronové mikroskopie s energiovědisperzní analýzou*** (SEM/EDX), zároveň byla pozorována výstavba povrchových úprav. K tomuto účelu byl využit elektronový mikroskop Mira 3 LMU firmy Tescan s analytickým systémem Bruker Quantax 200. Snímky byly pořízeny v režimu zpětně odražených elektronů (BSE). Pro měření byly použity nábrusy připravené pro optickou mikroskopii. Před měřením byly vzorky opatřeny vrstvou uhlíku.

**Vyhodnocení průzkumu:**

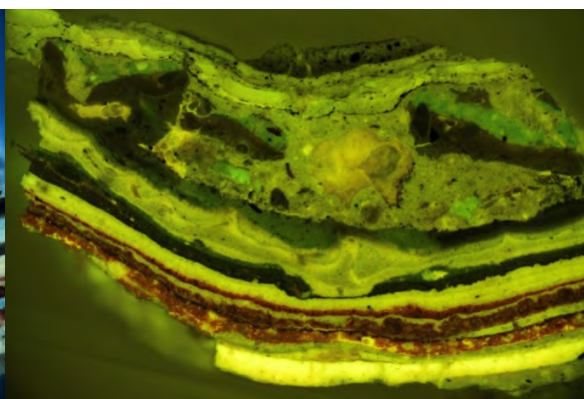
**Vzorek 7808 (V1), plášť světce pod levou rukou**



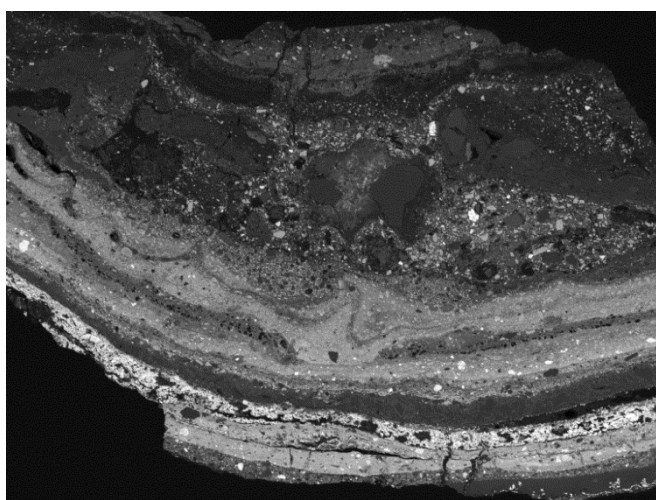
**Obr. 1** Optická mikroskopie, bílé světlo – celkový pohled, nábrus 7808A.



**Obr. 2** Optická mikroskopie, UV záření.



**Obr. 3** Optická mikroskopie, modré světlo.

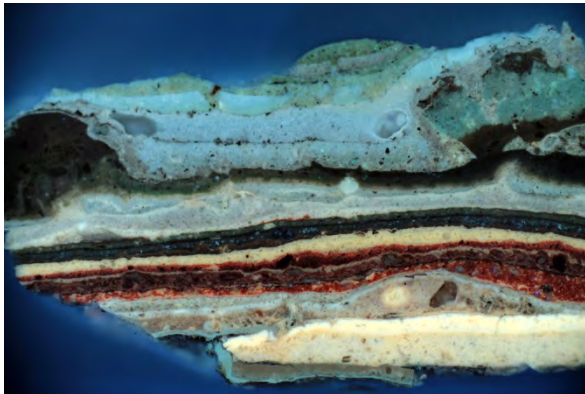


SEM HV: 25.0 kV Det: BSE  
SEM MAG: 143 x WD: 15.89 mm 1 mm MIRA3 TESCAN

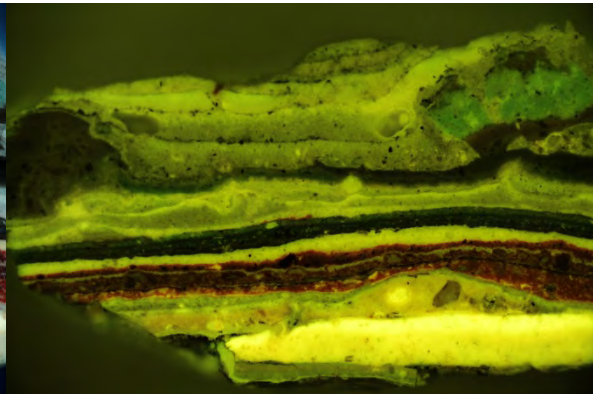
**Obr. 4** Elektronová mikroskopie (SEM, BSE), nábrus 7808A.



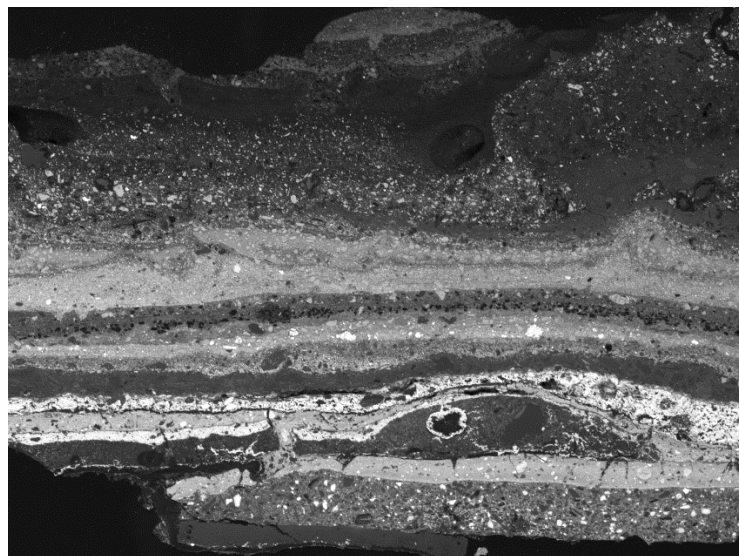
**Obr. 5** Optická mikroskopie, bílé světlo – celkový pohled, nábrus 7808B.



**Obr. 6** Optická mikroskopie, UV záření.



**Obr. 7** Optická mikroskopie, modré světlo.



SEM HV: 25.0 kV

Det: BSE

SEM MAG: 153 x

WD: 15.70 mm

1 mm

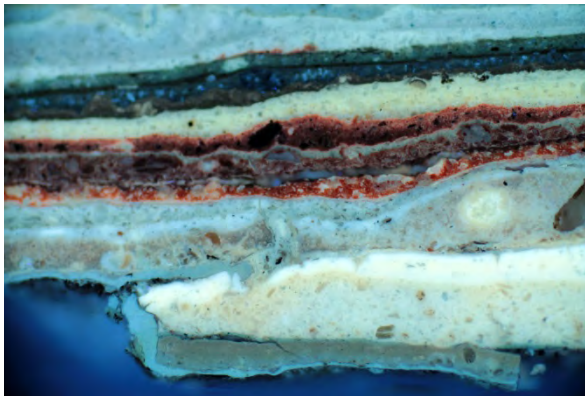
MIRA3 TESCAN



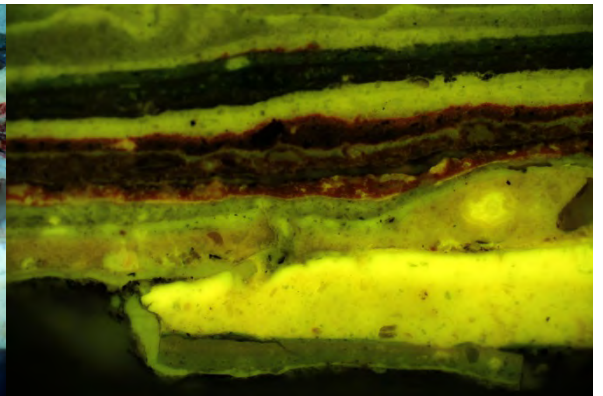
**Obr. 8** Elektronová mikroskopie (SEM, BSE), nábrus 7808B.



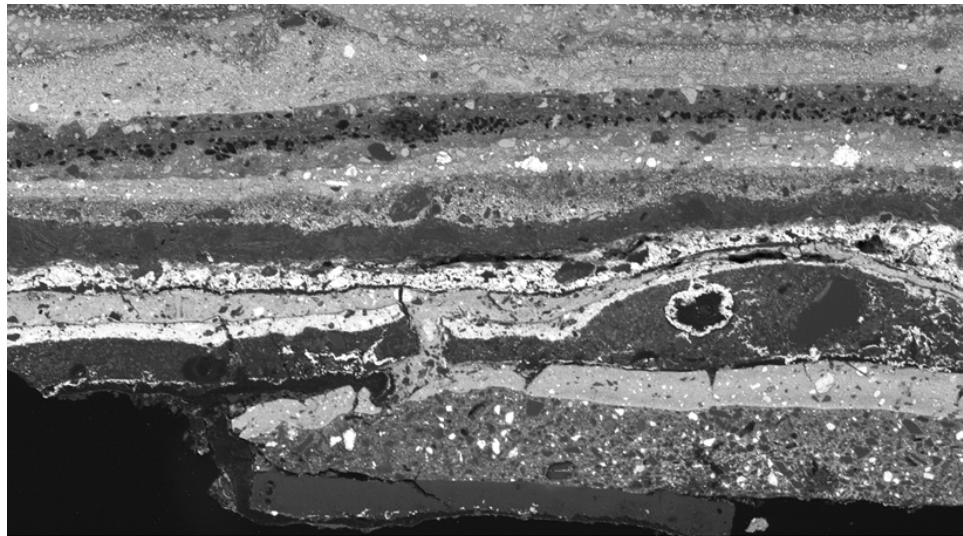
**Obr. 9** Optická mikroskopie, bílé světlo – spodní část vzorku, detail, nábrus 7808B.



**Obr. 10** Optická mikroskopie, UV záření.

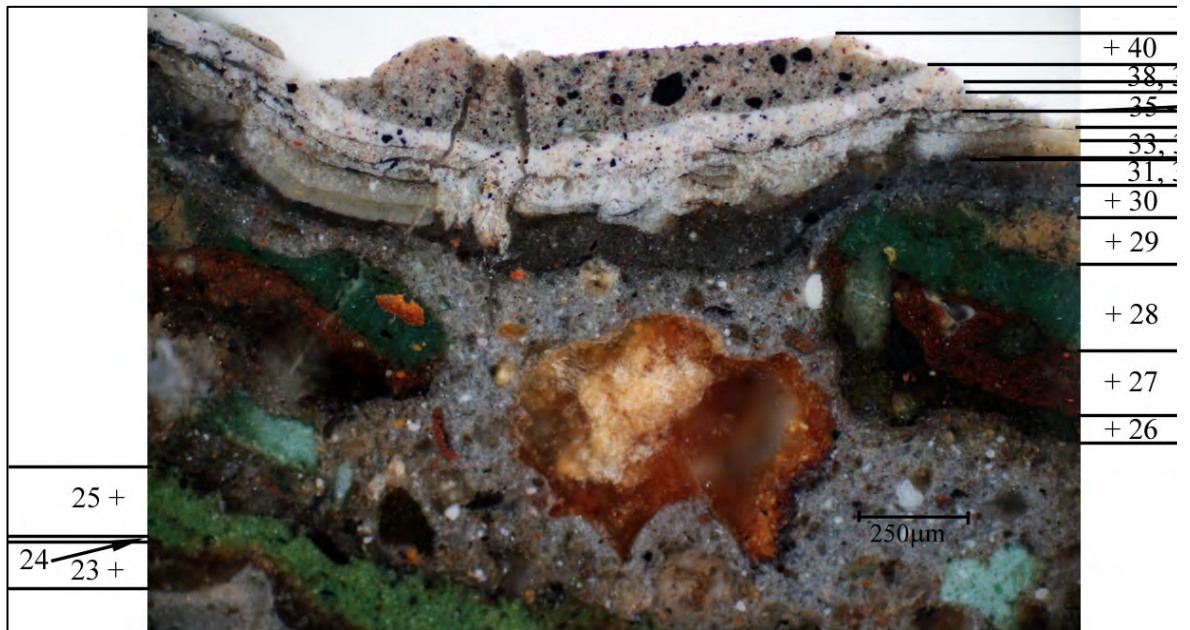


**Obr. 11** Optická mikroskopie, modré světlo.

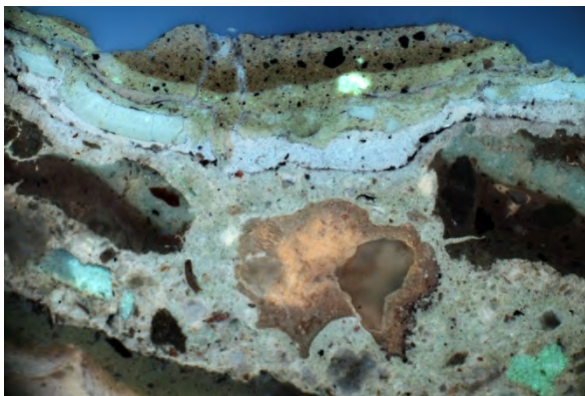


SEM HV: 25.0 kV	Det: BSE	
SEM MAG: 153 x	WD: 15.70 mm	1 mm

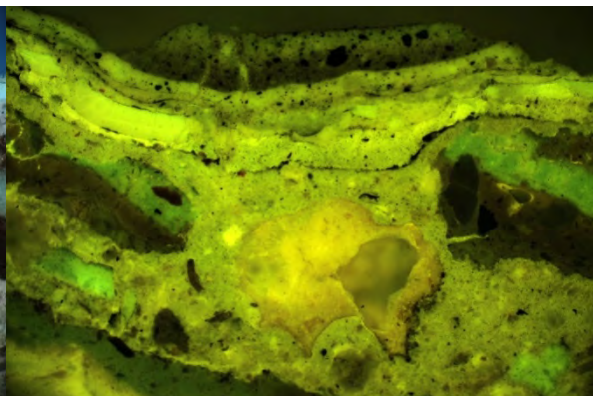
Obr. 12 Elektronová mikroskopie (SEM, BSE), nábrus 7808B.



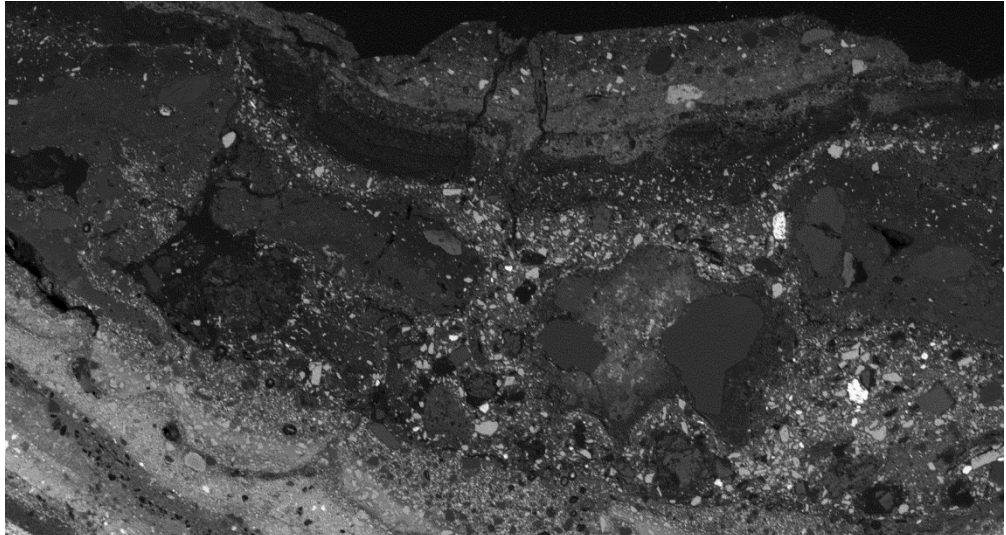
Obr. 13 Optická mikroskopie, bílé světlo – svrchní část vzorku, detail, nábrus 7808A.



Obr. 14 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 15 Optická mikroskopie, modré světlo.



SEM HV: 25.0 kV	Det: BSE	
SEM MAG: 143 x	WD: 15.89 mm	1 mm

**Obr. 16** Elektronová mikroskopie (SEM, BSE), nábrus 7808A.

**Tab. 2:** Výsledky mikroskopického průzkumu stratigrafie barevných vrstev - vzorek 7808 (V1).

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická a elektronová mikroskopie (SEM)	Další fáze
40.	<b>šedá</b> , nanosená ve dvou krocích, černé a bílé částice, jemná červená a okrová zrna	?
39.	<b>bílá</b> s tmavými zrny, UV fluorescence zelená charakteristická pro zinkovou bělobu, ojediněle žluté částice, srovnatelná s předcházející povrchovou úpravou	?
38.	<b>bílá</b> s tmavými zrny, ojediněle žluté a oranžové částice, UV fluorescence zelená charakteristická pro zinkovou bělobu	+
37.	<b>běžová</b> s bílými částicemi, modrá UV fluorescence	+
36.	fragmenty <b>bílé</b> vrstvy, ojediněle tmavé částice, UV fluorescence zelená charakteristická pro zinkovou bělobu	?
35.	<b>běžová</b> vrstva, UV fluorescence zelená charakteristická pro zinkovou bělobu, ojediněle tmavě okrová zrna	+
34.	<b>světle šedá</b> , světle modrá UV fluorescence	?
33.	<b>světle šedá</b> , světle modrá UV fluorescence	+
32.	fragmenty <b>tmavě šedé</b> převážně organické vrstvy, bílá UV fluorescence	?
31.	<b>tmavá šedá</b> , ojediněle bílé částice	+
30.	<b>heterogenní šedá</b> , bílé částice, ojediněle oranžové částice, místy zateklá mezi starší vrstvy - zde obsahuje fragmenty světle modré vrstvy se zelenou UV fluorescencí typickou pro zinkovou bělobu, dále fragmenty jiných vrstev, návaznost nepřehledná	+
29.	<b>fragment</b> heterogenní <b>hnědé</b> vrstvy, v UV šedá	+
28.	<b>fragment zelené</b> , pravděpodobně ve dvou krocích, modrá UV fluorescence	?
27.	<b>fragment hnědo-červené</b> , ojediněle jasně červená zrna, v UV tmavá	+
26.	<b>fragmenty tmavé</b> vrstvy, v UV tmavá	+
25.	<b>zelená vrstva</b> , v UV tmavší, patrně nanosená ve dvou krocích	+
24.	<b>fragmenty</b> převážně <b>tmavší</b> organické vrstvy, UV fluorescence žlutá	?
23.	nesouvislá <b>hnědo-zelená/olivově</b> zelená, pravděpodobně ve dvou vrstvách, UV fluorescence modrá	?
22.	<b>šedá</b> , modrá UV fluorescence	?
21.	nesouvislá <b>světle šedá</b> vrstva, modrá UV fluorescence, oválná bílá zrna	+
20.	<b>fragment červené</b> vrstvy	?
19.	<b>zelená</b> , obsahuje tmavá oválná zrna	?
18.	<b>tenká zelená</b> , obsahuje oranžový pigment	?
17.	<b>tmavě zelená</b> , obsahuje tmavá oválná zrna s bílou fluorescencí v UV	?
16.	<b>tmavě šedá</b>	?
15.	<b>světle žlutá</b> vrstva s bílými a průhlednými zrny	+
14.	<b>světlá</b> (světle žlutá nebo bílá) vrstva	?
13.	<b>červená</b> vrstva, černé částice, průhledná zrna	+
12.	tenčí <b>šedá</b> vrstva	+
11.	<b>červená</b> vrstva s průhlednými zrny tvaru jehlic, obsahuje bílé oválné částice	+
10.	tenká <b>červeno-růžová</b> vrstva	-
9.	<b>oranžovo-červená</b> vrstva, ojediněle bílé oválné útvary	+
8.	<b>šedá</b> s průhlednými zrny, černými částicemi	+
7.	tenčí <b>bílá</b> s černými částicemi	+
6.	silná heterogenní <b>okrová</b> , obsahuje bílé a hnědé útvary	+
5.	fragment <b>heterogenní hnědo-okrové</b> vrstvy	+
4.	tenčí <b>světle okrová</b> vrstva, tvoří souvrství s vrstvou 3, obsahuje bílé částice, průhledná a modro-šedá ostrohanná zrna, při povrchu světlejší (bílá)	-
3.	silná <b>heterogenní běžová</b> vrstva, obsahuje bílé částice, průhledná a modro-šedá ostrohanná zrna, podklad pro následující vrstvu	+
2.	tenká nesouvislá <b>světle modrá</b> vrstva, ojediněle obsahuje tmavá zrna	-
1.	fragment <b>zeleno-modré</b> , ojediněle bílé částice, pod vrstvou místy zateklá mladší	?

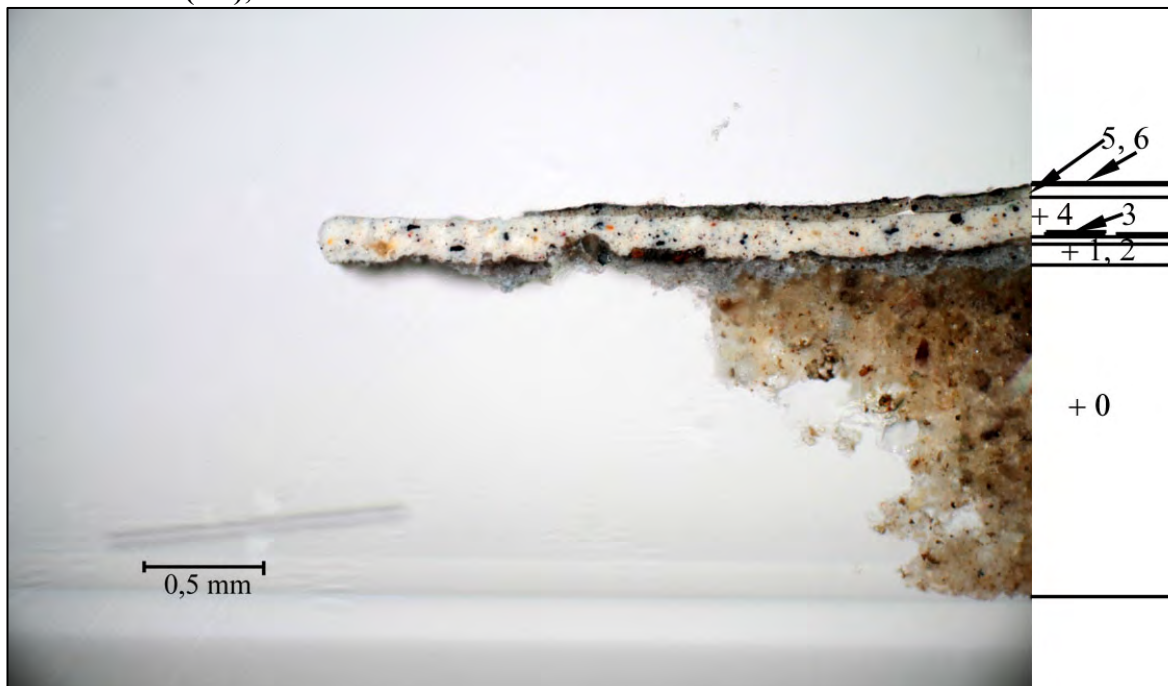
	povrchová úprava, obsahuje křidu (schránky mikroorganismů)	
<b>Tab. 3:</b> Výsledky mikroskopického průzkumu –materiálové složení starších vrstev. Optická a elektronová mikroskopie (SEM/EDX).		
8.	<b>šedá</b> s průhlednými zrny, černými částicemi SEM/EDS: <u>Pb</u> , <u>Ba</u> , <u>S</u> - olovnatá běloba, mletý baryt, silikátová zrna	
7.	tenčí <b>bílá</b> s černými částicemi SEM/EDS: <u>Pb</u> – olovnatá běloba	
6.	silná heterogenní <b>okrová</b> , obsahuje bílé a hnědé útvary SEM/EDS: <u>Si</u> , <u>Ca</u> , <u>Pb</u> (Al, Mg, Zn) – křemenná zrna a zrna silikátů, olovnatá běloba, zinek patrně pochází z kontaminace vrstvy malým množstvím zinkové běloby, ke které mohlo dojít při broušení, místysvětlé zónysložené z chloridu olovnatého( <u>Pb</u> , <u>Cl</u> )	
5.	fragment <b>heterogenní hnědo-okrové</b> vrstvy SEM/EDS: <u>Si</u> , <u>Pb</u> (Al, Ca, Cl, Fe) – křemenná zrna, zrna vápence, zrna silikátů, obsahuje bílé útvary obsahující chlorid olovnatý ( <u>Pb</u> , <u>Cl</u> ), vrstva dále nespecifikována	
4.	tenčí <b>světle okrová</b> vrstva, tvoří souvrství s vrstvou 3, obsahuje bílé částice, průhledná a modro-šedá ostrohranná zrna, při povrchu světlejší (bílá), je možné, že byla vrstva nanesená v několika krocích SEM/EDS: <u>Pb</u> (Ca) - olovnatá běloba, zrna smaltu <u>Si</u> , K (Al, Co, Fe, Na, As),	
3.	silná <b>heterogenní béžová</b> vrstva, obsahuje bílé částice, průhledná a modro-šedá ostrohranná zrna, podklad pro následující vrstvu SEM/EDS: <u>Ca</u> , <u>Pb</u> (Mg) - olovnatá běloba, zrna vápence, zrna dolomitu, zrna smaltu <u>Si</u> , K (Al, Co, As, Na), křemenná zrna, silikátová zrna	
2.	tenká nesouvislá <b>světle modrá</b> vrstva, ojedinele obsahuje tmavá zrna SEM/EDS: <u>Ca</u> , <u>Pb</u> (Si, Al, Fe, Zn): uhličitán vápenatý, olovnatá běloba, zrna silikátů, zinek patrně pochází z kontaminace vrstvy zinkovou bělobou, ke které mohlo dojít při broušení, vysoký obsah polymerního pojiva tmavé oválné zrno <u>Al</u> , Fe (Si, K, Ca, Na, P, Pb), zelené zrno <u>Al</u> , Fe (Si, K, Na, P, Pb)	
1.	fragment <b>zelené</b> , ojedinele bílé částice, pod vrstvou místy zateklá mladší povrchová úprava, obsahuje křidu (schránky mikroorganismů) SEM/EDS: Ca (Fe, Pb, Mg, Al, Si) - uhličitán vápenatý, možná malá příměs olovnaté běloby	

Nejstarší zaznamenanou povrchovou úpravou vzorku 7808 je zeleno-modrá vrstva 1 s křidou, podklad pro světle modrou povrchovou úpravu, vrstvu 2. Následuje světle okrová vrstva 4 s béžovým podkladem 3. Dále byly zaznamenány povrchové úpravy okrové barevnosti - vrstvy 5 a 6, bílá vrstva 7 a šedá vrstva 8 s mletým barytem (širěji využíván od 1810-1820). Následuje mnoho dalších povrchových úprav, na základě UV fluorescence lze předpokládat zinkovou bělobu ve vrstvě 30, nicméně nelze vyloučit přítomnost zinkové běloby ani v některých z předcházejících vrstev.

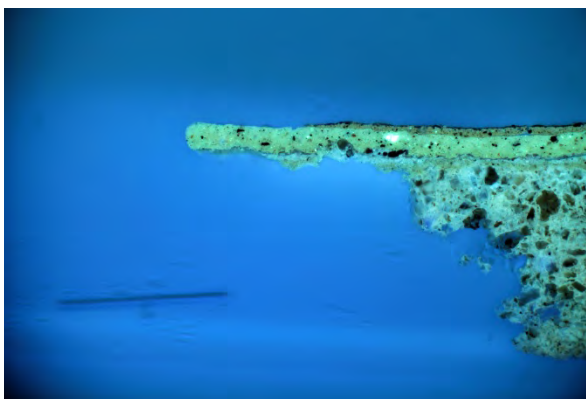
Na základě průzkumu barevných vrstev provedeného J. Příkrylovou (AVU)<sup>97</sup> v roce 2008 lze na objektu předpokládat přítomnost jedné starší fáze povrchových úprav – olejem pojenou šedou vrstvu obsahující olovnatou bělobu a révovou čern (vzorek č. 7) s okrovým podkladem. Tato fáze není na nábrusech vzorku 7808 zachycena, stejně tak není přítomen základní materiál objektu (pískovec).

<sup>97</sup> Marek Hájek. Restaurátorský průzkum. Polychromovaná kamenná skulptura sv. Václava z Lapidária Národního muzea v Praze. Jiřina Příkrylová - Laboratorní průzkum. Akademie výtvarných umění v Praze. 2008.

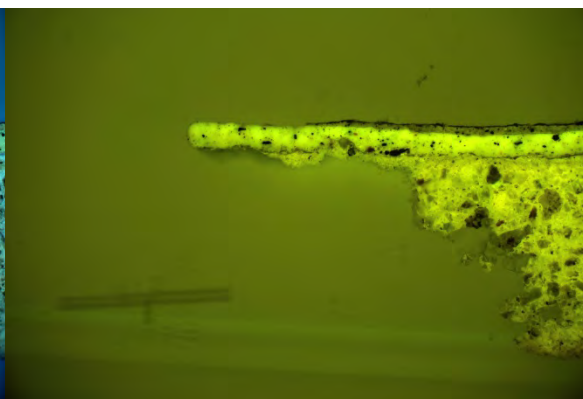
Vzorek 7809 (V2), límec brnění světce



Obr. 17 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 18 Optická mikroskopie, UV záření.



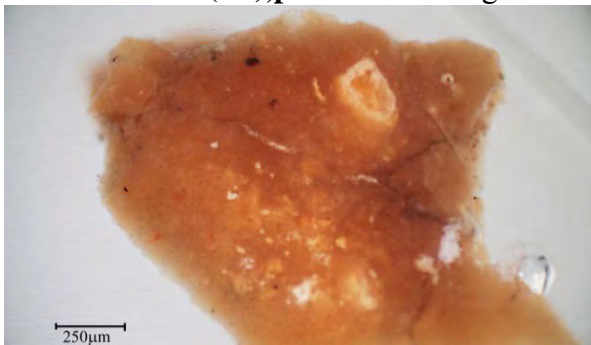
Obr. 19 Optická mikroskopie, modré světlo.

Tab. 4: Výsledky mikroskopického průzkumu - vzorek 7809 (V2).

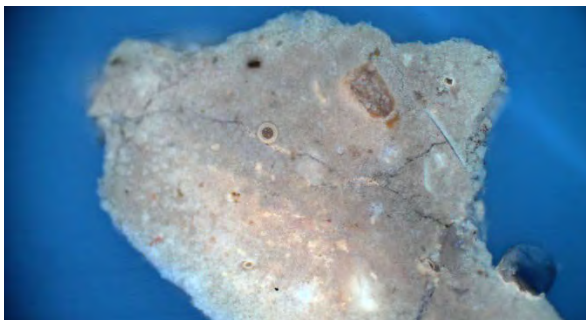
Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie	Další fáze
6.	tenká <b>tmavá</b> vrstva, může se jednat o nečistoty	?
5.	tenčí <b>šedá</b> vrstva, černé a bílé částice, ojediněle okrové částice, srovnatelná s vrstvou 38 vzorku 3808	-
4.	<b>bílá</b> vrstva s černými, ojediněle okrové a oranžové částice, zelená UV fluorescence typická pro zinkovou bělobu, srovnatelná s vrstvou 36 a 37 vzorku 7808	+
3.	fragmenty tenké <b>tmavé</b> vrstvy, UV fluorescence domodra	?
2.	tenká <b>šedá</b> vrstva, UV fluorescence domodra	+
1.	<b>světle šedá</b> vrstva, UV fluorescence dožluta	?
0.	pravděpodobně podklad – tmel?, obsahuje cement (přítomnost slínekových částic)	

Na vrstvě 0 tmelu nebo silného nátěru s cementem se nacházejí dvě šedé vrstvy 1, 2, následuje tmavá vrstva 3, světlá vrstva 4 a znovu šedá vrstva 5.

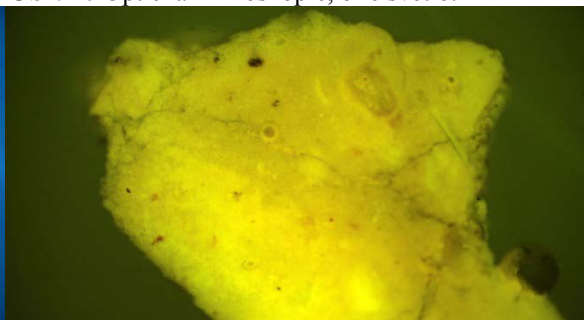
**Vzorek 7810A (T1), pravá ruka- fragment tmelu, světle béžový odstín**



**Obr. 20** Optická mikroskopie, bílé světlo.

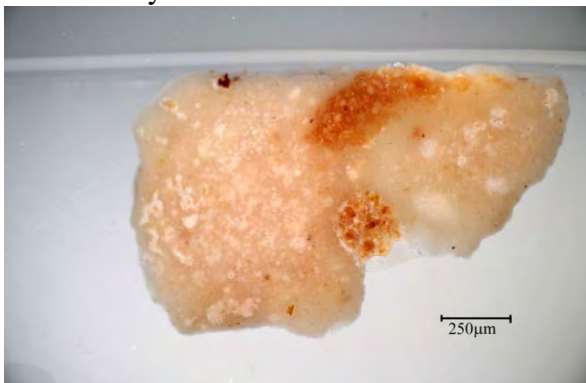


**Obr. 21** Optická mikroskopie, UV záření.

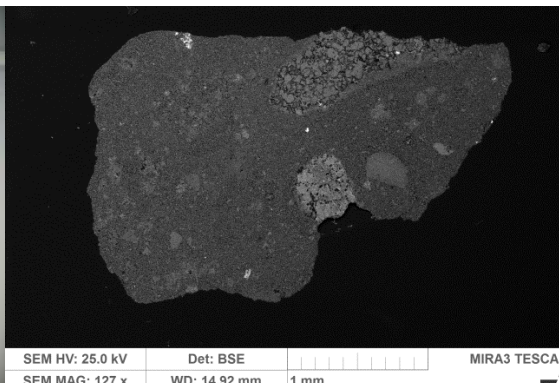


**Obr. 22** Optická mikroskopie, modré světlo.

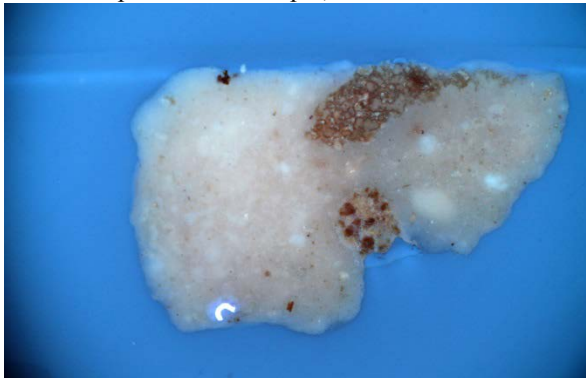
**Vzorek 7810B (T1), pravá ruka - fragment tmelu, světle béžový odstín, oranžovo-okrové zóny.**



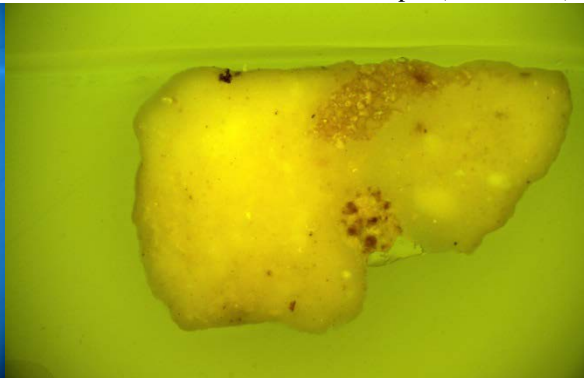
**Obr. 23** Optická mikroskopie, bílé světlo.



**Tab. 5:** Elektronová mikroskopie (SEM, BSE).



**Obr. 24** Optická mikroskopie, UV záření.



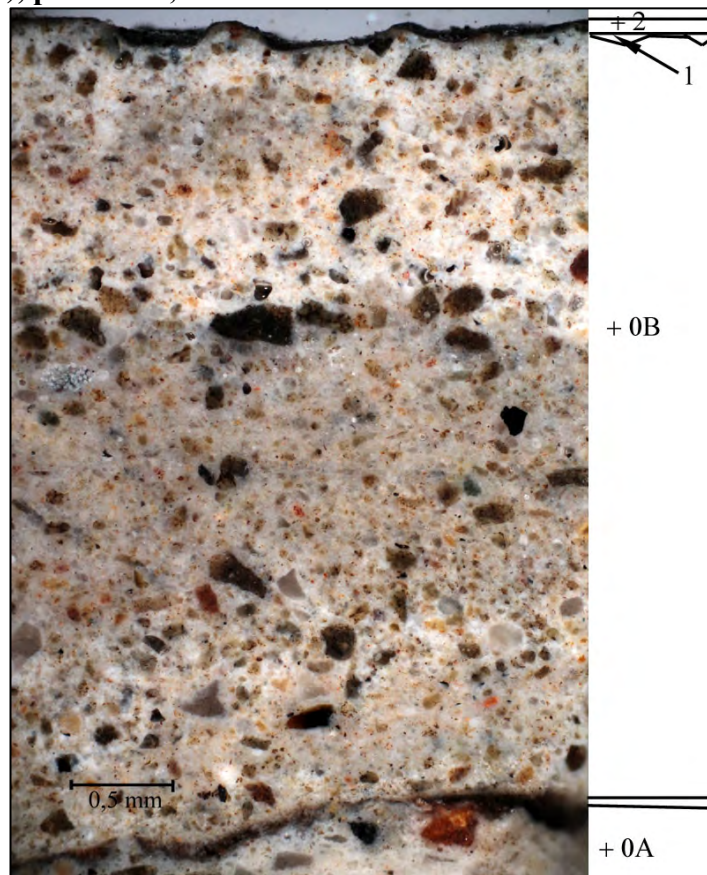
**Obr. 25** Optická mikroskopie, modré světlo.

**Tab. 6:** Výsledky mikroskopického průzkumu - vzorek 7810B (T1).

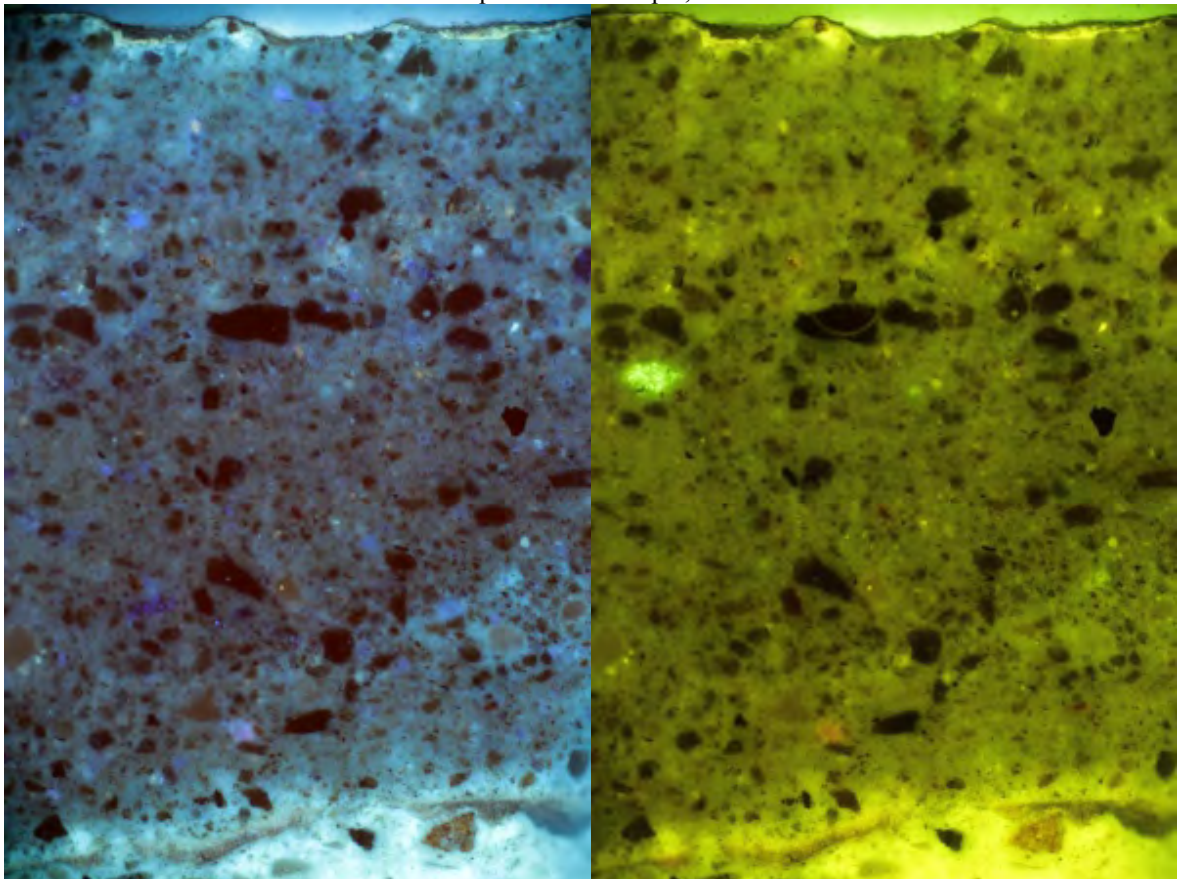
<i>Popis vrstvy</i>	<i>Elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou (SEM/EDX)</i>
fragment hmoty tmelu, světle okrová barva	Ca (Si, Mg, Al, Fe, S): uhličitán vápenatý - částice Ca (Si, Mg) patrně bílé vzdušné vápno - oranžovo-okrové částice podobného složení - Ca, Si, Mg

v různých poměrech – hydraulická fáze?

Vzorek 7811 (T2), podstavec, střední část



Obr. 26 Optická mikroskopie, bílé světlo.

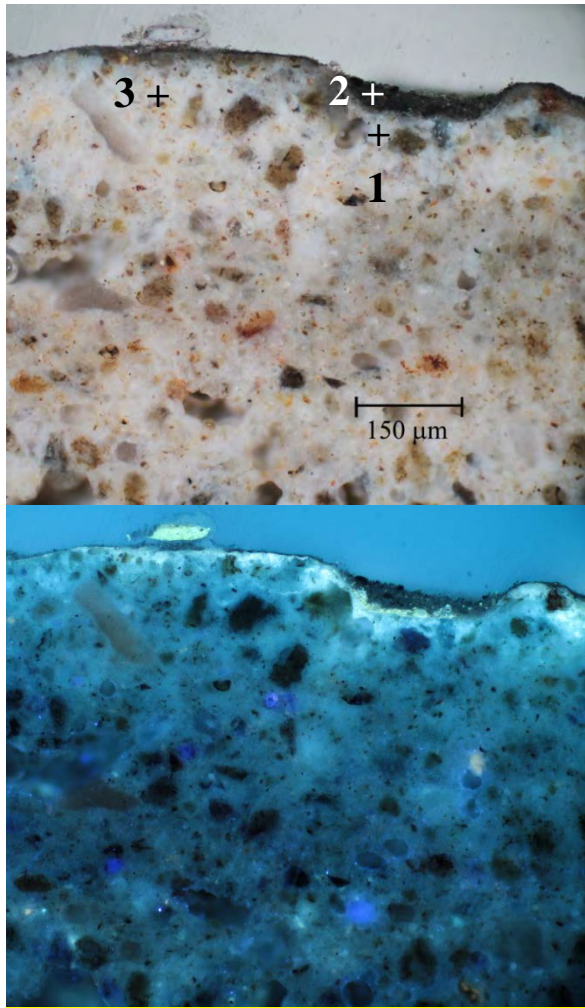


Obr. 27 Optická mikroskopie, UV záření.

Obr. 28 Optická mikroskopie, modré světlo.

Tab. 7: Výsledky mikroskopického průzkumu - vzorek 7811 (T2).

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická a elektronová (SEM) mikroskopie	Elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou (SEM/EDX)
3.	fragmenty povrchové úpravy/povrchových úprav, pravděpodobně kontaminace	fragment <u>Al</u> , <u>Si</u> (Fe): okr fragment <u>Zn</u> (Si, Ca): zinková běloba
2.	nesouvislá <u>šedá</u> vrstva, pravděpodobně nečistoty	<u>Ca</u> , <u>Si</u> (Al, Mg, Fe): uhličitan vápenatý, křemenná zrna, sloučeniny na bázi oxidů železa
1.	<u>tenká bílá</u> nesouvislá vrstva, žlutozelená UV fluorescence typická pro zinkovou bělobu	<u>Ca</u> , <u>Zn</u> , <u>Ba</u> , <u>S</u> (Pb, Mg, Si, Fe): uhličitan vápenatý, zinková běloba, mletý baryt
0B.	<u>šedý tmel</u> , v několika vrstvách, obsahuje cement – přítomnost velkého množství slínekových částic	<u>Ca</u> , <u>Si</u> (Al, Mg, S, Fe): pojivo obsahuje cement portlandského typu, ve vodorovných zónách přítomnost kulatých pórů, kamenivo nebylo zaznamenáno ve spodní části, v blízkosti sádrového tmelu jsou přítomny slínekové částice s vysokým obsahem hořčíku (Mg), nelze tedy vyloučit přítomnost odlišné vrstvy tmelu, částce nebyly zaznamenány výše
1.?	fragmenty <u>tmavé</u> vrstvy nebo vrstvy nečistot, přítomnost praskliny mezi vrstvami 0A a 0B	neanalyzována
0A.	povrch <u>bílého tmelu</u>	<u>Ca</u> , <u>S</u> : sádra (obsahuje zrno <u>Sr</u> ), pravděpodobně uhličitan vápenatý (může se jednat o modifikaci vápnem nebo plnivo) drobná zrna dolomitu <u>Ca</u> , <u>Mg</u>



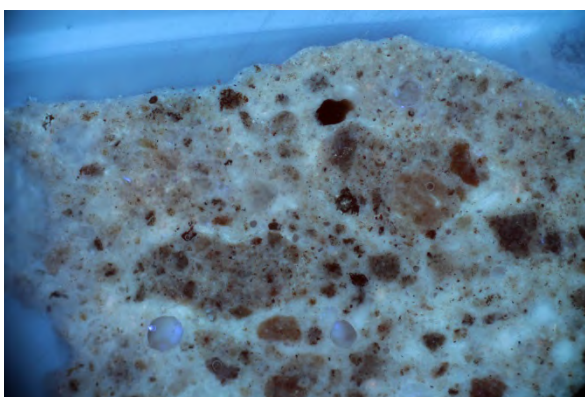
Obr. 29, 30 Optická mikroskopie, bílé světlo a UV záření, detail povrchových úprav 1-3 na šedém tmelu.

Vzorek obsahuje dva typy tmelů a barevné vrstvy. Spodní bílý tmel (vrstva 0A) je sádrový. Po vrstvě nečistot, případně šedé povrchové úpravy, následuje jedna nebo více vrstev šedého tmelu 0B s vysokým obsahem cementu, pravděpodobně portlandského typu. Na tmelu jsou přítomny fragmenty světlé nesouvislé vrstvy 1 se zinkovou bělobou a nesouvislé šedé vrstvy 2.

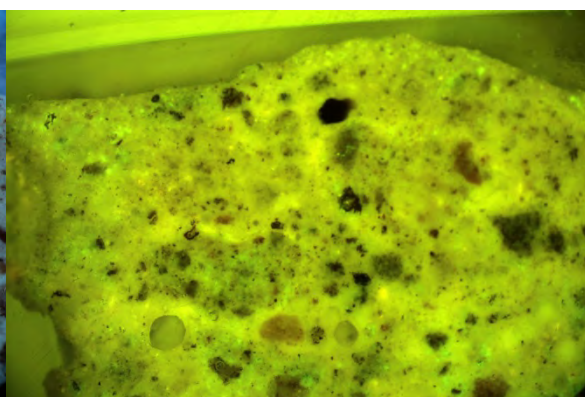
Vzorek 7812 (T3), čep u krku



Obr. 31 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 32 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 33 Optická mikroskopie, modré světlo.

**Tab. 8:** Výsledky mikroskopického průzkumu - vzorek 7812 (T3).

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
1.	fragmenty bílé převážně organické vrstvy?
0.	<b>šedo-okrový tmel</b> , obsahuje cement – přítomnost slínekových částic, při povrchu okrová barevnost v souvislé vrstvě, kulaté póry, vizuálně není srovnatelný s vrstvou 0B vzorku 7811

## Závěr:

V rámci mikroskopického průzkumu byly studovány vzorky povrchových úprav a tmelů odebraných z polychromované pískovcové sochy sv. Václava. Závěry z průzkumu lze shrnout do následujících bodů:

- Na vzorku 7808 V1 byl zaznamenán velmi vysoký počet povrchových úprav, vzorek však byl odebrán bez podkladního materiálu (pískovec) a lze předpokládat, že na připraveném nábrusu není dochovaná nejstarší dochovaná povrchová úprava. Podrobný průzkum stratigrafie a složení dochované polychromie sochy je uveden v restaurátorském průzkumu z roku 2008.<sup>98</sup>
- Vzorek 7809 V2 obsahuje nekompletní souvrství povrchových úprav. Nejstarší povrchovou úpravou zaznamenanou na připraveném nábrusu je vrstva obsahující cement.
- Ve svrchním tmelu vzorku 7811 T2 a tmelu 7812 T3 byla zaznamenána přítomnost pravděpodobně vyššího množství cementu. Spodní tmel vzorku 7811 T2 je sádrový. Materiálové složení tmelu 7810T1 se nepodařilo blíže specifikovat, možná je přítomnost bílého vzdušného vápna a hydraulické fáze.

V Litomyšli 22.2. 2015

Ing. Petra Lesniaková, PhD.  
Katedra chemické technologie Fakulty restaurování, Litomyšl  
Univerzita Pardubice

<sup>98</sup> Marek Hájek. Restaurátorský průzkum. Polychromovaná kamenná skulptura sv. Václava z Lapidária Národního muzea v Praze. Jiřina Přikrylová - Laboratorní průzkum. Akademie výtvarných umění v Praze. 2008.

## Příloha – fotografická dokumentace míst odběrů vzorků

Autor fotografií: BcA. Barbora Glombová



Obr. 34 Lokace míst odběrů vzorků určených k laboratornímu průzkumu.



**Obr. 35** Odběr vzorku 7808 – V1.



**Obr. 36** Odběr vzorku 7808 – V1, detail.



**Obr. 37** Odběr vzorku 7809 – V2.



**Obr. 38** Odběr vzorku 7809 – V1, detail.



**Obr. 39** Odběr vzorku 7810 – T1.



**Obr. 40** Odběr vzorku 7810 – T1, detail.



**Obr. 41** Odběr vzorku 7811 – T2.



**Obr. 42** Odběr vzorku 7811 – T2, detail.



**Obr. 43** Odběr vzorku 7812 – T3.



**Obr. 44** Odběr vzorku 7812 – T3, detail.