

**Univerzita Pardubice**

**Fakulta restaurování**

Ateliér restaurování kamene

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

**Restaurování sochy sv. Václava z Lažan, restaurování  
sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy**

Zuzana Auská

Vedoucí práce: MgA. Petr Rejman

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice  
Fakulta restaurování  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zuzana Auská**  
Osobní číslo: **R13025**  
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Restaurování a konzervace kamene a souvisejících materiálů**  
Název tématu: **Restaurování sochy sv. Václava z Lažan**  
**Restaurování sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy**  
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 :

Práce budou průběžně konzultovány s konzultanty a vedoucím práce a budou probíhat pod dohledem pedagogů restaurátorů. Použité postupy a technologie budou voleny na základě důkladných zkoušek. V průběhu prací bude pořizována kvalitní fotodokumentace. Rozšířený technologický průzkum bude vycházet s důsledně rešerše literatury a pramenů. Bakalářská práce bude mít všechny náležitosti kvalifikační práce dané vnitřními předpisy fakulty.

Rozsah:

Bakalářská práce se bude skládat ze dvou úkolů. Prvním bude komplexní restaurátorský zásah na soše sv. Václava ze hřbitovní zdi v Lažanech. Druhým úkolem bude restaurování sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy. V obou případech se bude jednat o samostatné řešení restaurátorského úkolu v plném rozsahu - od zpracování důkladných restaurátorských průzkumů, přes stanovení koncepce restaurování až po vlastní restaurování a zpracování závěrečných dokumentací. Praktická práce bude doplněna o rozšířený technologický průzkum zabývající se možnostmi ošetření korodovaných kovových prvků na dílech ze sádry.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Petr Rejman**

Ateliér restaurování kamene

Datum zadání bakalářské práce: **15. listopadu 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. srpna 2017**

Ing. Karol Bayer  
děkan

L.S.

Mgr. art. Jakub Doubal, Ph.D.  
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 10. srpna 2017

## Příloha zadání bakalářské práce

### Seznam odborné literatury:

- MUÑOZ VIÑAS, Salvador: Současná teorie konzervování, Pardubice Univerzita Pardubice, 2015.
- KOLEKTIV: Didaktické návody (vydáno v rámci projektu DOCEO PRO CULTURA).
- HENRY, A., ed. : Stone conservation, principles and Practice (vybrané kapitoly přeloženy v rámci projektu DPC). Donhead Publishing Ltd. 2006.
- ZELINGER, J. a kol.: Chemie v práci konzervátora a restaurátora. Academia, Praha, 1987.
- DOUBAL, Jakub: Kamenné památky Kutné Hory: restaurování a péče o sochařské památky Univerzita Pardubice, 2015.
- ŠIMŮNKOVÁ E., BAYEROVÁ T.: Pigmenty. STOP Praha, 1999.
- KOPECKÁ I., NEJEDLÝ V.: Průzkum hist. materiálů, analytické metody pro rest. a pam. péči. Grada Pub., 2005.
- KNOEPFLI, A., ed.: Reclams Handbuch der Künstlerischen Techniken. Stuttgart, 1990.
- KOTLÍK, P. a kolektiv.: Stavební materiály historických objektů. Praha, 1999.
- PRICE C., DOEHNE E.: Stone conservation (vybrané kapitoly přeloženy v rámci projektu DOCEO PRO CULTURA). The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010.
- BRANDI, C. Teorie restaurování. Kutná Hora: Tichá Byzanc, 2000.
- KUBIČKA R., ZELINGER J.: Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství. Grada, 2004.
- SCOTT, David A.; EGGERT, Gerhard: Iron and steel in art. Corrosion, colorants, conservation, Archetype Publications Ltd. 2009.
- SELWYN, Lyndsie: Metals and Corrosion. A handbook for the Conservation Professional, Canadian Conservation Institute, Ministr of Public Works and Governmant Services, Canada, 2004.
- KOLEKTIV (Benešová, Jaroslava ... et al.): Konzervování a restaurování kovů. Ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin, Brno Technické muzeum v Brně; Praha Asociace muzeí a galerií ČR, 2011.



## **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 11. 8. 2017

Zuzana Auská

## **Poděkování**

Mé srdečné poděkování patří vedoucímu práce MgA. Petru Rejmanovi za veškerou podporu a trpělivost projevenou během provádění práce i po celou dobu studia.

Dále bych velmi ráda poděkovala MgrArt. Jakubu Ďoubalovi, PhD., doc. Jiřímu Novotnému, akad. soch. a MgA. Petře Zítkové za odborné konzultace a mnoho užitečných rad.

Technologům Ing. Petře Lesniakové, PhD., Ing. Renatě Tišlové, PhD. a Ing. Jiřímu Kmoškovi patří můj velký dík za zpracování chemicko-technologických průzkumů, odborné vedení a spolupráci v teoretické části.

V neposlední řadě děkuji historikům umění Mgr. Jiřímu Kašemu, PhDr. Martinu Krummholzovi, PhD. a Mgr. Vladislavě Říhové, PhD. za podnětné konzultace a odborné vedení při zpracování uměleckohistorických průzkumů.

Nakonec chci poděkovat BcA. Michaele Glaserové za obětavou pomoc při provádění kondenzační zkoušky.

Počet vyhotovení tisku: 1 ks

Místa uložení:

- Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, archiv fakulty, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

Restaátorská dokumentace je chráněna ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů s tím, že právo ve smyslu zákona číslo 20/1987 Sb. v plném znění (o památkové péči) má objednavatel a příslušný orgán památkové péče.

Dokumentace vypracovala: Zuzana Auská

## **Anotace**

Bakalářská práce prezentuje průběh restaurování dvou objektů – pískovcové sochy sv. Václava ze hřbitovní zdi v Lažanech a sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy (jedná se o model k následné realizaci v glazované keramice pro Národní dům v Prostějově). Rozšířený průzkum zkoumá vliv korozních procesů na kovové armatury v sádře v závislosti na typu jejich ošetření.

U obou objektů byl proveden komplexní restaurátorský zásah. Uměleckohistorický průzkum k soše sv. Václava se podrobněji zabývá sochařem dolnolučického původu Georgem Vatterem, předpokládaným autorem díla.

U rozšířeného průzkumu sádrového reliéfu bylo nutné se nejprve zaměřit na rešerši odborné literatury, na jejímž základě byl stanoven experiment testující účinnost různých ochranných nátěrů na korodovanou ocelovou armaturu v sádře. Byly zhotoveny standardizované vzorky. Jedna sada vzorků byla ponechána nestárnutá a druhá byla na měsíc vystavena stárnutí a kolísání vlhkosti ve stárnoucí komoře. Poté byly obě sady vyhodnoceny pomocí obrazové analýzy.

## **Klíčová slova**

Restaurování, konzervování, socha sv. Václava, Georg Vatter, pískovec, Stanislav Sucharda, sádrový reliéf, kovové armatury, koroze

## **Title**

Restoration of statue of Saint Wenceslas from Lažany, restoration of plaster relief by Stanislav Sucharda

## **Annotation**

This thesis describes a restoration of two objects: a sandstone statue of Saint Wenceslas that was originally located in a cemetery wall in Lažany, and a plaster relief by Stanislav Sucharda. The latter work was originally intended as a model to be realized in glazed ceramic for National House in Prostějov. Both artifacts were subjected to a complex restoration, and an extensive research has been conducted to examine the impact of corrosion processes on steel armature in plaster casts in relation to the method of armature treatment.

For the St. Wenceslas statue, the thesis investigates in detail the available art historical data about Georg Vatter from Lower Lusatia, the supposed author of the work.

The first part of the armature corrosion research is based on professional literature. An experiment has been defined to test the efficiency of different coating applied on the corroded steel armatures in plaster casts. Subsequently, two sets of samples were prepared for testing. One set was fluctuations in an aging chamber for the period of one month. Both sets were then evaluated using image analysis.

## **Keywords**

Restoration, conservation, statue of Saint Wenceslas, Georg Vatter, sandstone, Stanislav Sucharda, plaster relief, corrosion

## Obsah

1	Úvod .....	14
2	Restaurování sochy sv. Václava z Lažan .....	15
2.1	Popis objektu .....	15
2.1.1	Lokalizace památky .....	15
2.1.2	Údaje o díle .....	15
2.1.3	Údaje o akci.....	15
2.1.4	Popis díla.....	16
2.2	Průzkumová zpráva .....	16
2.2.1	Stav díla před restaurováním.....	16
2.2.2	Restaurátorský průzkum .....	17
2.3	Vyhodnocení restaurátorského průzkumu .....	23
2.4	Koncepce restaurátorského zásahu .....	24
2.5	Postup prací.....	24
2.6	Použité technologie a materiály .....	25
2.7	Nová zjištění .....	26
2.8	Doporučený režim památky .....	27
2.9	Použitá literatura .....	28
2.10	Fotodokumentace .....	29
2.10.1	Průběh restaurování .....	29
2.10.2	Modely atributů .....	41
2.10.3	Průzkum v UV světle.....	43
2.10.4	Uměleckohistorický průzkum .....	44
	Grafická příloha.....	54
2.10.5	Zákresy poškození – socha sv. Václava z Lažan .....	54
2.11	Přílohy .....	56

2.11.1	Příloha č. 1 - Závazné stanovisko .....	56
2.11.2	Příloha č. 2 – Chemicko-technologický průzkum – socha sv. Václava z Lažan .....	58
2.11.3	Příloha č. 3 Zkouška nasákavosti – tabulky a graf .....	92
3	Restaurování sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy .....	95
3.1	Popis objektu .....	95
3.1.1	Lokalizace památky .....	95
3.1.2	Údaje o památce .....	95
3.1.3	Údaje o akci .....	95
3.1.4	Popis památky .....	96
3.2	Průzkumová zpráva .....	96
3.2.1	Stav díla před restaurováním .....	96
3.3	Restaurátorský průzkum .....	97
3.4	Vyhodnocení restaurátorského průzkumu .....	101
3.5	Koncepce restaurátorského zásahu .....	102
3.6	Postup prací .....	102
3.7	Použité technologie a materiály .....	104
3.8	Nová zjištění .....	105
3.9	Doporučený režim památky .....	105
3.10	Použitá literatura .....	106
3.11	Použité prameny .....	106
3.12	Fotodokumentace .....	107
3.12.1	Průběh restaurování .....	107
3.12.2	Vizuální průzkum .....	127
3.12.3	Zkoušky čištění .....	128
3.12.4	Uměleckohistorický průzkum .....	136
3.13	Grafická příloha .....	141

3.13.1	Zákresy poškození – sádrový reliéf kněžny Libuše od Stanislava Suchardy.....	141
3.14	Přílohy .....	144
3.14.1	Příloha č. 4 – Chemicko-technologický průzkum – mikrobiologická zkouška.....	144
3.14.2	Příloha č. 5 – Chemicko-technologický průzkum – povrchové úpravy	146
3.14.3	Příloha č. 3 – Chemicko-technologický průzkum – posouzení čištění sádry mikroskopickými metodami.....	156
4	Teoretická část .....	164
4.1	Úvod.....	164
4.2	Úvod do problematiky .....	164
4.2.1	Rešerše literatury .....	164
4.2.2	Sádra.....	166
4.2.3	Ocel .....	167
4.2.4	Koroze železa .....	167
4.2.5	Kovová armatura v sádře .....	169
4.3	Experimentální část .....	170
4.3.1	Úvod.....	170
4.3.2	Metodika testování a příprava vzorků .....	170
4.3.3	Výsledky.....	179
4.3.4	Závěr .....	195
4.3.5	Seznam použité literatury .....	197
5	Závěr .....	198
6	Seznam použité literatury a pramenů.....	199
6.1	Seznam použité literatury .....	199
6.2	Seznam použitých pramenů .....	200
7	Seznam tabulek .....	201



8	Seznam grafů.....	202
9	Seznam vyobrazení.....	203
9.1	Seznam obrazových příloh.....	203
9.2	Seznam grafických příloh.....	210
10	Seznam textových příloh.....	211

# 1 Úvod

Bakalářská práce je rozdělena na tři části – dvě restaurátorské dokumentace prezentují průběh restaurování pískovcové sochy sv. Václava z Lažan u Skutče a sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy a teoretická část seznamuje s výsledky rozšířeného průzkumu. U obou objektů byl proveden komplexní restaurátorský zásah.

Na soše sv. Václava bylo především třeba stanovit míru restaurování a způsob prezentace, protože tato socha je kromě své nesporné umělecké kvality jedinečná také tím, že nebyla nikdy restaurována. Uměleckohistorický průzkum tohoto objektu se podrobněji zabývá sochařem dolnolužického původu Georgem Vatterem a shromážděním podkladů pro zhotovení chybějících atributů.

Hlavní nesnází při restaurování sádrového reliéfu byl stav neošetřených odhalených armatur, a proto se řešením tohoto problému širěji zabývá teoretická část. Dalším problematickým aspektem bylo stanovit vhodnou metodu čištění. Po odzkoušení běžně používaných metod čištění se ukázalo, že degradované povrchy díla jsou velice obtížně čistitelné. Jako účinné a zároveň šetrné se nakonec ukázalo mikroabrazivní čištění.

Rozšířený průzkum se nejprve zaměřil na rešerši odborné literatury, na jejímž základě byl stanoven experiment sledující obecně chování armatur v sádře a následně testující účinnost různých ochranných nátěrů pro korodované ocelové armatury v sádrových odlitcích. Pro experiment byly zhotoveny standardizované vzorky, které byly vystaveny dvěma typům prostředí a posléze vyhodnocovány pomocí obrazové analýzy. Díky výsledkům, které z rozšířeného průzkumu vplynuly, bylo možné stanovit postup pro restaurátorský zásah na armaturách sádrového reliéfu.

## 2 Restaurování sochy sv. Václava z Lažan

### 2.1 Popis objektu

#### 2.1.1 Lokalizace památky

**Kraj:** Pardubický

**Okres:** Chrudim

**Město:** Skuteč

**Dílo:** pískovcová socha sv. Václava

**Umístění:** hřbitovní zeď u kostela v Lažanech, dočasně v Kostele Nanebevzetí Panny Marie ve Skutči

**Lokalizace:** část obce Lažany, číslo parcely 535/2

#### 2.1.2 Údaje o díle

**Autor:** Jiří Vatter (Georg Vatter)

**Datace:** 1735

**Rozměry:**

Socha: výška 109 cm, šířka 60cm, hloubka 32cm

Plinta: výška 6 cm, šířka 33 cm, hloubka 25 cm

**Technika:** kámen, křemenný střednězrnný silicifikovaný pískovec (škrovád)<sup>1</sup>

**Předchozí restaurátorské zásahy:** nejsou známy

**Rejstříkové číslo kostela:** 36464/6-971

#### 2.1.3 Údaje o akci

**Vlastník památky:** Římskokatolická farnost – děkanství Skuteč, Tyršova 1, 539 73, Skuteč, IČO: 60103086

---

<sup>1</sup> Konzultace s RNDr. Zdeňkem Štaffenem,

**Objednavatel:** Římskokatolická farnost – děkanství Skuteč, Tyršova 1, 539 73, Skuteč, IČO: 60103086

**Konzultace a technologická spolupráce:** MgrArt. Jakub Ďoubal, PhD.; Mgr. Jiří Kaše; Ing. Petra Lesniaková, PhD.; doc. Jiří Novotný, akad. Sochař; Mgr. Vladislava Říhová, PhD.; RNDr. Zdeněk Štaffen; MgA. Petra Zítková

#### **2.1.4 Popis díla**

Socha sv. Václava je podživotní velikosti a je opatřena nepravidelnou čtvercovou plintou. Figura je ve výrazném kontrapostu, s váhou na pravé noze. Levou nohou, která je uvolněná a mírně pokrčená, stojí na plochem kameni. Hlavu má natočenou doleva. Výraz v obličeji je klidný a pohled směřuje dolů. Pokud je tedy socha postavena na vyvýšeném místě, vzniká dojem, že světec shlíží dolů na diváka (což je případ umístění na hřbitovní bráně). Světec je zobrazen s vousy. Levou rukou se opírá o volutový štít s orlicí. Oblečen je v šupinatém brnění, suknicí, přes pravé rameno má přehozený volně sepnutý plášť spadající až pod levé koleno. V pravé ruce drží prapor se střapcem. Má kudrnaté vlasy z části kryté na hlavě rovně posazenou vévodskou čapkou. Na nohou má páskové sandály sahající až pod kolena. Opracované povrchy zadní strany jsou provedeny schematicky. Hlava, levé rameno, prapor a štít jsou naznačeny, zbytek je ponechán v lomovém kameni. Zhruba v místě lopatek je kovové očko sloužící jako kotvící hák a uprostřed zad se nachází signatura a rok vzniku díla (*J. Vatter, 1735*).

## **2.2 Průzkumová zpráva**

### **2.2.1 Stav díla před restaurováním**

Stav objektu je stabilizovaný. Na některých místech je možné vidět známky biologického napadení (mechy, řasy, lišejníky), ale není zde patrný souvislý povlak. Na několika místech – rameno, hrudník, levá noha – jsou lasy, případně by se mohlo jednat o praskliny. V dešťových stínech se nacházejí černé krusty nebo sulfatizované povrchové úpravy. Především na zadní straně díla jsou

patrné stříkance barvy vzniklé nejspíše druhotně (při natírání niky, ve které byla socha umístěna). Na exponovaných partiích (místa, která pravděpodobně nebyla kryta nikou – horizontální plochy od pasu dolů) došlo k zvětvování povrchu, místy až k úbytku hmoty vedoucí ke ztrátě modelace – jedná se především o levou ruku, střed drapérie, horní volutu štítu a levou nohu. Chybí zakončení a rukojeť praporce a křížek na vévodské čapce. Kovové očko na zadní straně objektu je zrezivělé, ale není zde patrné žádné poškození, které by objektu korodovaný kov mohl způsobit.

## **2.2.2 Restaurátorský průzkum**

### ***2.2.2.1 Cíle restaurátorského průzkumu***

Hlavním cílem průzkumu je vyhodnotit stav sochy a příčiny jejího poškození, shromáždit poznatky o v Čechách nepříliš známém sochaři Georgu Vatterovi a nalézt podklady pro doplnění chybějících atributů.

- Zjistit stav a původ prasklin/las nacházejících se na objektu, jdou do hloubky? Mohou být příčinou dalšího poškozování objektu?
- Neinvazivní metodou určit, zda se v objektu nachází škodlivé množství vodorozpustných solí, bez zásahu do hmoty díla.
- Posoudit současný stavu materiálu a jeho fyzikální vlastnosti s důrazem na určení míry zpevnění degradovaných povrchů a na základě výsledků se rozhodnout, zda bude potřeba kámen zpevňovat.
- Popsat stratigrafii a materiálové složení povrchových úprav.
- Zjistit pojivo zalévací hmoty kovového oka na zádech.
- Nalézt předlohy pro zhotovení doplňků atributů.
- Prozkoumat autorství díla a jeho původu.
- Provést zkoušky čištění a materiálu pro plastické retuše.

### 2.2.2.2 Vizuální průzkum

Dílo se celkově jeví ve stabilizovaném stavu. Na objektu nejsou patrná výrazná poškození způsobená vodorozpustnými solemi (např. výkvěty). Na díle je viditelných několik las – vzhledem k jejich rozložení, které kopíruje sedimentační vrstvy kamene, se dá usuzovat, že se spíše než o trhliny jedná o lasy. Obecně je použitý kámen charakteristický přirozenou nehomogenitou projevující se střídáním míst tvořených shluky jemnějších a hrubších zrn. To je také pravděpodobnou příčinou vzniku vymytých povrchů v horizontálních plochách v oblasti pláště a nohou. Na nohou toto poškození způsobuje značnou nečitelnost tvaru, i když se jedná o úbytek v řádu několika milimetrů. Především v dešťových stínech se nachází několik pozůstatků povrchových úprav, které jsou z velké části sulfatizované nebo překryté sádrovcovými krustami.

Vizuální průzkum v UV světle ukázal žlutozelenou luminiscenci zbytků povrchových úprav, což může naznačovat přítomnost zinkové běloby nebo látek organického původu. Jasně žlutou luminiscenci měla zalévací hmota očka, což může ukazovat na organické složky této hmoty.

### 2.2.2.3 Uměleckohistorický průzkum

Socha sv. Václava byla z původního umístění v nice vstupní brány na hřbitov u kostela Svatého Václava v Lažanech demontována a přemístěna do depozitáře farního kostela Nanebevzetí Panny Marie ve Skutči po odcizení dvou sousedních soch sv. Josefa a sv. Jana Nepomuckého. Lažanský kostel má románský základ<sup>2</sup>, ale brána, na které byly skulptury původně umístěny, pochází až z roku 1799, tedy o šedesát čtyři let později než je datována socha sv. Václava. Na archivní fotografii je patrné, že je dílo v nice umístěné na šikmo a roh plinty vyčnívá.

Dílo je na zádech signováno. Patrně je tedy autorem sochař Georg Vatter (objevují se i varianty jména – George Vatter, Georgius Vatter, Georg Watter,

---

<sup>2</sup> POCHE, Emanuel, ed. *Umělecké památky Čech II*. Praha: Academia, 1978.

Jurij Water)<sup>3</sup>, syn Davida Vattera z Dolní Lužice. Narodil se roku 1673 a stal se žákem o sedmnáct let staršího Matěje Václava Jäckela, který stejně jako Vatter pocházel z Wittichenau. V roce 1699 je archivně doložen v Praze, ale již od roku 1703 pobýval v Budyšíně, kde provozoval sochařskou dílnu. Jeho nejstarším známým dílem je pískovcová socha Salvátora (obr. 49) nad vstupním portálem kostela ve Wittichenau z roku 1710. Jsou mu připisovány také pískovcové sochy v areálu ženského cisterciáckého kláštera Mariensterne v Panschwitz-Kuckau v Horní Lužici – socha sv. Jana Nepomuckého (obr. 50) z roku 1721, sousoší Svaté Trojice (obr. 48) z roku 1723 (v klášterní sbírce existuje k této soše dokonce dřevěné polychromované modeleto<sup>4</sup>) a Ukřižovaný Kristus s truchlící Pannou Marií (obr. 51) z roku 1725 - a dvanáct dřevěných monochromních soch světců (obr. 52 a 53) z ochozu jižní empory klášterního kostela datovaných kolem roku 1720. Roku 1726 vstoupil do služeb polského knížete Lubomirského.<sup>5</sup> Podle dostupné literatury se v této chvíli cesta Georga Vattera ztrácí. Objev signované sochy sv. Václava z roku 1735, navíc ve východních Čechách, je proto překvapivý.

S vedoucím práce MgA. Petrem Rejmanem a historičkou umění Mgr. Vladislavou Říhovou, PhD. jsme v květnu tohoto roku navštívili klášter v Mariensternu, abychom se s dalšími sochami Georga Vattera seznámili přímo na místě. Při porovnání tamějších soch se sochou sv. Václava nebyly shledány žádné skutečnosti, které by autorství Georga Vattera u restaurované sochy vyvracely.

Na soše Georga Vattera se nachází několik podobností se sochou sv. Václava Ottavia Mosta z Karlova mostu. Ten svého sv. Václava neoblékl do

---

<sup>3</sup> MIRTSCHEIN, Maria. Georg Vater - drei Plastiken im stilkritischen Vergleich. *Lětopis*. Budyšin: Serbski institut z. t., 1996, **43**(1), 17.

<sup>4</sup> Dreifaltigkeitssäule. In: OEXLE, Judith, Markus BAUER a Marius WINZELER. *Zeit und Ewigkeit: 128 Tage in St. Mariensterne*. Halle an der Saale: VERLAG JANOS STEKOVICS, 1998, s. 1.

<sup>5</sup> TISCHEROVÁ, Jana. *Matěj V. Jäckel: Sochař českého baroka 1655 - 1738*. Praha: Rybka Publishers, 2013, s.481.

tradičního plátového brnění, ale do zbroje helénistického vojína.<sup>6</sup> Podobnost je i v typu obuvi, oba sochaři zvolili sandály. Socha Ottavia Mosta je datována okolo roku 1700, tedy do doby, kdy v Praze mohl pobývat i Georg Vatter. Osazení sochy na Karlově mostě bylo jistě velkou událostí, zejména v tehdejších sochařských kruzích. Pobýval-li tedy v té době Georg Vatter v Praze, patrně se sochou seznámil a mohl jí být ovlivněn.

Socha sv. Václava je kamenná, ale chybí jí atributy, které byly patrně zhotoveny z jiného materiálu (např. dřevo, kov). Z ikonografického hlediska byl světec obvykle zobrazován s praporem, který měl různé typy rukojetí – jednoduchá tyč (prapor), dřevce nebo další tvarové variace, které jsou obtížně zařaditelné. Mohlo by se jednat i o tzv. jezdeckou standartu, zakončenou píkou.<sup>7</sup> Rukojeť této zbraně je tvarově podobná rukojetím středověkých turnajových dřevců. Pro restaurátorský zásah bylo třeba najít předlohy, jak rekonstruovat chybějící atributy (viz Fotodokumentace – Uměleckohistorický průzkum).

#### 2.2.2.4 Technologický průzkum<sup>8</sup>

Pro zjištění stavu kamene, případných skrytých defektů a určení závažnosti las byla provedena ultrazvuková transmise. Zjištěné rychlosti odpovídají danému materiálu. Problematická místa jsou uvedena ve výsledcích chemicko-technologického průzkumu. V těchto lokalitách se však může projevit zejména nehomogenita materiálu.<sup>9</sup>

Pro zjištění stavu kamene byly provedeny zkoušky nasákavosti demineralizované vody pomocí Karstenovy trubice. V tabulkách č. 1 a 2<sup>10</sup> jsou zobrazena měření na třech místech – V1 vévodská čapka – levá část, V2 spodní

---

<sup>6</sup> <http://www.esbirky.cz/> - Sv. Václav mezi dvěma anděly

<sup>7</sup> KAŠE, Jiří. *Ornamentu strom kvetoucí: Ornament a dekor v dějinách výtvarného umění* Litomyšl, 2017. [rukopis]

<sup>8</sup> Viz Příloha 1 – LESNIAKOVÁ, Petra: Chemicko-technologický průzkum. Socha sv. Václava, Lažany, Skuteč, okr. Chrudim, Litomyšl 2017

<sup>9</sup> Ibidem

<sup>10</sup> Viz Příloha 3



část otevřené plochy zad, V3 plinta, V4 vévodská čapka – pravá část, V5 vrchní část otevřené plochy zad, V6 plinta – stejné místo, druhé měření. Byla tedy provedena dvě měření na každém ze tří vybraných reprezentativních povrchů. Z výsledků vyplývá, že otevřený neznečištěný povrch zad je nejvíce nasákavý, výrazně méně vsáknuté vody bylo naměřeno na površích vévodské čapky a plinty, které jsou uzavřené tzv. silikátovou krustou a prachovými depozity. V tomto srovnání je patrné, že povrch plinty je ještě o něco méně nasákavý než povrch vévodské čapky. Výsledky to přitom nejsou zas tak jednoznačné. Rozdíl mezi množstvím vsáknuté demineralizované vody na vévodské čapce a plintě je při prvním měření výraznější, při druhém v podstatě zanedbatelný. Celkově je však všemi naměřenými hodnotami potvrzen trend, že je míra nasákavosti u neznečištěných povrchů až dvojnásobně vyšší než u znečištěných míst.

Byly odebrány vzorky povrchových úprav a vzorek zalévací hmoty z okolí kovového očka. Z průzkumu vyplynulo, že na díle se nacházelo nejméně pět časových fází pravděpodobně monochromních povrchových úprav. Předpokládají se dvě až čtyři starší bílé/světlé a šedé fáze, které jsou dochovány velmi fragmentárně. Na některých vzorcích nebyly vůbec zaznamenány a lze tedy předpokládat, že se v místech dochování povrchových úprav vyskytují spíše ojediněle. Mladší z těchto vrstev, náležející do předpokládané třetí fáze povrchových úprav, obsahují zinkovou bělobu, která byla v malířské tvorbě širěji využívána od roku 1834. Následuje relativně silná zelená až okrovo-zelená povrchová úprava s cementem, která byla zaznamenána na téměř všech vzorcích. Lze předpokládat, že zelené/okrovo-zelené vrstvy byly součástí monochromního zpracování povrchu sochy, případně že byly kombinovány s okrovou barevností. Následují šedé až černé povrchové úpravy, jejichž původní barevnost a odstín mohly být vlivem silné sulfatizace, popřípadě usazením depozitů, pozměněny.<sup>11</sup>

Zalévací hmota očka je tvořena převážně kalafunou a ve hmotě se vyskytují malé fragmenty dřeva,<sup>12</sup> což nasvědčuje tomu, že očko pochází z doby vzniku

---

<sup>11</sup> Viz Příloha 1 – LESNIAKOVÁ, Petra: Chemicko-technologický průzkum. Socha sv. Václava, Lažany, Skuteč, okr. Chrudim, Litomyšl 2017, s. 22

<sup>12</sup> Ibidem

díla. Koroze čepu očka nenarůstá do té míry, aby hrozilo poškození díla, ale samotné očko je korozí poškozeno natolik, že je třeba korozi stabilizovat.

Především kvůli poměrně malé velikosti objektu a s přihlédnutím k tomu, že socha nevykazuje poškození charakteristické pro zasolené objekty, nebylo přistoupeno k běžnějšímu vrtání, ale k poněkud experimentálnímu neinvazivnímu zjištění vodorozpustných solí. Míra zasolení byla zjišťována nedestruktivní metodou zábalu. Na hrudi a podstavci sochy byly aplikovány zkušební odsolovací zábalý (Z2, Z3) na plochách o velikosti  $10 \times 10 \text{ cm}^2$ . Na základě zjištěných údajů lze předpokládat, že nedošlo k extrakci vodorozpustných solí z objektu do zkušebních zábalů. Zkouška neprokázala přítomnost vodorozpustných solí.<sup>13</sup>

#### ***2.2.2.5 Zkoušky čištění a materiálů pro plastické retuše***

Byly provedeny zkoušky čištění mikropískováním a laserem. Zkoušky byly hodnoceny vizuálně. Sledována byla výsledná barevnost a možnosti čištění. Především na krustách bylo mikropískováním obtížné dosáhnout požadované míry vyčištění a na povrchu kamene zase zkouška vycházela hůře barevně. Pro čištění byl tedy vybrán laser, protože výsledky byly vyhodnoceny jako účinnější i vizuálně přijatelnější.

Zkouška mikropískování byla provedena přístrojem Miniblaster 1. Jako abrazivo byl použit hnědý korund F220 při tlaku 2 bary.

Zkouška laserem byla provedena přístrojem Q-switched ND:YAG Laseru Thunder art, vlnová délka 1064 Nm, síla 170 (300 mJ).

Pro optimální směs na plastickou retuš bylo zkoušeno několik písků v různých poměrech. Nejlépe vyšla kombinace křemenného nazelenalého písku z lokality Budislav, jemného bílého písku Černuc a jemné frakce plniva z lokality Záměl. Jako pojivo byl vybrán bílý cement. Poměr plniva a pojiva byl stanoven jako 3:1. Do směsi byla přidána akrylátová disperze Sokrat S2802A

---

<sup>13</sup> Viz Příloha 1 – LESNIAKOVÁ, Petra: Chemicko-technologický průzkum. Socha sv. Václava, Lažany, Skuteč, okr. Chrudim, Litomyšl 2017

(max. 5%). Bylo také zkoušeno probarvení tmelu pigmenty (viz obr. 7), ale příjemněji působila směs pouze z písků.

### **2.3 Vyhodnocení restaurátorského průzkumu**

Stav objektu je stabilizovaný. Výsledky měření ultrazvukovou transmisí a vizuální průzkum nepoukázaly na potřebu objekt zpevňovat. Vydrolení zrn křemene v blízkosti las je pouze povrchové, neprokázalo se otevření las do hloubky. Není potřeba je zpevňovat, ani injektovat, k jejich zajištění bude použit minerální tmel. Nebylo zjištěno zásadní zasolení objektu. Ačkoli úbytek originální hmoty není velký, v některých místech (degradace na nohách a plášti) značně snižuje čitelnost díla.

Na objektu bylo identifikováno nejméně pět časových fází povrchových úprav. Povrchové úpravy jsou dochovány lokálně ve větších fragmentech, zpravidla ve srážkových stínech, kde došlo ke značné sulfatizaci mladších vrstev, případně jejich překrytí sádrovcovými krustami.

Z měření nasákavosti vyplývá, že povrch je navzdory tzv. silikátovým krustám a prachovým depozitům stále poměrně nasákavý, i když se tato schopnost vlivem znečištění výrazně snižuje.

Zalévací hmota očka je tvořena převážně kalafunou, ve hmotě se vyskytují malé fragmenty dřeva. Je tedy pravděpodobné, že očko pochází z doby vzniku díla. Ačkoli stav očka nepředstavuje riziko pro kámen, je potřeba jej konzervovat, aby nedocházelo k další korozi.

Uměleckohistorický průzkum nezjistil žádné skutečnosti, který by vyvracely autorství Georga Vattera. Byly dohledány předlohy, na základě kterých budou navrženy možné varianty doplnění chybějících atributů (viz Fotodokumentace – Uměleckohistorický průzkum).

Na základě zkoušek byl k čištění vybrán laser.

## 2.4 Koncepce restaurátorského zásahu

Vzhledem k tomu, že dílo nejeví známky předchozích restaurátorských zásahů, což je dnes už poměrně vzácná situace, a s přihlédnutím k provedeným průzkumům, kterými nebyla zjištěna závažná poškození, navrhuji restaurátorský zásah omezit na minimum a ponechat objektu co možná největší intaktnost (ačkoliv vzhledem k dochovaným reliktům povrchových úprav, z čehož se dá usuzovat, že byly v minulosti záměrně odstraněny, má i tento přístup ideové limity). Protože bude dílo znovu umístěno na vstupní bránu hřbitova v Lažanech, je žádoucí provést doplnění chybějících kovových atributů, aby jej bylo možno vnímat celistvě a naplňovalo tak i svůj kulturně-společenský rozměr (sv. Václav - světec a patron).

## 2.5 Postup prací

- Povrch byl očištěn od biologického napadení roztokem Ajatinu v demineralizované vodě (koncentrace 1%) a nylonovými kartáči a následně omyt vodou.
- Po vyhodnocení zkoušek čištění, pro které byla vybrána místa s různými typy problémů (krusty, silikátové filmy), se jeví jako nejúčinnější čištění laserem. Bylo přistoupeno k očištění kamene a krust od černých prachových depozitů – laser Q-switched ND:YAG Laseru Thunder art. Cílem čištění bylo především snížit kontrast velmi tmavých míst (sulfatizované povrchové úpravy, krusty, silikátové filmy) a poměrně světlé barvy povrchu kamene.
- Byla provedena lokální plastická retuš vydrolených las a míst, kde došlo k přílišné ztrátě modelace (především levá noha, draperie, voluta štítu) tmelem s barevností a zrnitostí blízkou původnímu kameni. Tmel byl namíchán ze směsi písků – křemenný nazelenalý písek z lokality Budislav, jemný bílý písek Černuc a k doplnění jemná frakce plniva z lokality Záměl - a bílého cementu – poměr 3:1. Do tmelu byla přidána akrylátová disperze Sokrat S2802A (max. 5%).
- Nové tmely byly zapojeny lokální lazurní barevnou retuší – světlostálé pigmenty firmy Deffner&Johann, akrylátová disperze K9 (1%).

- Kovové očko na zadní straně objektu bylo mechanicky očištěno od korozních produktů. Následně byl nanesen bezoplachový odrezovač. Pro výslednou povrchovou úpravu byl použit Paraloid B72 (koncentrace 15 %), kvůli tomu, že objekt bude nejprve umístěn v expozici (tzn. interiérové podmínky), a teprve později bude navrácen na hřbitovní bránu. Ošetření Paraloidem by mělo být pro první umístění dostačující (viz Teoretická část) a pohledově příjemnější.
- Na základě průzkumu analogických vyobrazení sv. Václava byly zhotoveny dva možné modely chybějící rukojeti jezdecké standardy. Po konzultaci se zástupci NPÚ a investorem byla zvolena tvarově jednodušší varianta povrchově pojednaná tak, aby barevně imitovala barvu kamene (viz kapitola Fotodokumentace).
- Z nerezové oceli byly zhotoveny doplňky chybějícího křížku na vévodské čapce, zakončení vrcholu praporce a rukojeť praporce na základě studia analogických vyobrazení. Doplňky byly povrchově upraveny do barvy blízké barvě kamene.

## **2.6 Použité technologie a materiály**

### ***Očištění od biologického napadení***

- Roztok Ajatinu v demineralizované vodě (1%), nylonové kartáče, oplach vodou.

### ***Čištění kamene a krust od černých prachových depozitů***

- Laser Q-switched ND:YAG Laseru Thunder art, vlnová délka 1064 Nm, síla 170 (300 mJ).

### ***Plastická retuš***

- křemenný nazelenalý písek z lokality Budislav, jemný bílý písek Černuc, k doplnění jemná frakce plniva z lokality Záměl, bílý cement – poměr plniva – pojivo 3:1, akrylátová disperze Sokrat S2802A (max. 5%).

### ***Barevná retuš***

- světlostálé pigmenty firmy Deffner&Johann, akrylátová disperze K9 (1%).

### ***Zajištění kovového očka***

- mechanické očištění od korozních produktů – ocelový kartáč.
- Bezoplachový odrezovač na bázi taninu a kyseliny fosforečné.
- Ochranný nátěr Paraloidu B72 (15 %)

### ***Modely doplňků***

- sochařská hlína
- formy: formovací silikon MM992, katalyzátor RED 5NT, bílá sádra Almod LC 50
- odliteky: bílá sádra Almod LC 50
- povrchová úprava: zlatý lak lesklý, Primalex; univerzální latexová barva tónovaná pigmenty

### ***Doplňky***

- nerezová ocel
- základová barva Galvinol
- antikorozi barva Alkyton tónovaná světlostálými pigmenty Deffner&Johann

## **2.7 Nová zjištění**

Nové poznatky byly učiněny především v oblasti kunsthistorického zkoumání. Pro přehlednost jsou však uváděny v průzkumové části (uměleckohistorický průzkum).

## **2.8 Doporučený režim památky**

V současnosti není vhodné vracet sochu na vstupní bránu v Lažanech, která je momentálně ve špatném stavu. Proto bude dílo dočasně umístěno v muzeu barokního sochařství v Chrudimi a po restaurování brány bude osazeno na původní místo. Před umístěním objektu do podmínek s větším kolísáním relativní vlhkosti vzduchu (exteriér) je vhodné ošetřit kovové očko alkytonovým nátěrem černé barvy alespoň ve dvou vrstvách.

## 2.9 Použitá literatura

KAŠE, Jiří. Ornamentu strom kvetoucí: Ornament a dekor v dějinách výtvarného umění Litomyšl, 2017. [rukopis]

KLUČINA, Petr. *Zbroj a zbraně: Evropa 6. - 17. století*. Praha a Litomyšl: Paseka, 2004.

KŘÍŽEK, Leonid a Zdirad J. K. ČECH. *Encyklopedie zbraní a zbroje*. Druhé vydání. Praha: Libri, 1999. ISBN 80-85983-70-2.

LESNIAKOVÁ, Petra. *Chemicko-technologický průzkum. Socha sv. Václava, Lažany, Skuteč, okr. Chrudim*. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.

POCHE, Emanuel, ed. *Umělecké památky Čech II*. Praha: Academia, 1978.

MIRTSCHIN, Maria. Georg Vater - drei Plastiken im stilkritischen Vergleich. *Lětopis*. Budyšin: Serbski institut z. t., 1996, **43**(1), 17.

SEITZ, Heribert. *Blank-Waffen I*. München: Klinkhardt&Biermann, 1981.

TISCHEROVÁ, Jana. *Matěj V. Jäckel: Sochař českého baroka 1655 - 1738*. Praha: Rybka Publishers, 2013.

Dreifaltigkeitssäule. In: OEXLE, Judith, Markus BAUER a Marius WINZELER. *Zeit und Ewigkeit: 128 Tage in St. Mariensterne*. Halle an der Saale: VERLAG JANOS STEKOVICS, 1998, s. 1.



## 2.10 Fotodokumentace

### 2.10.1 Průběh restaurování



Obrázek 1 Stav před restaurováním - přední pohled



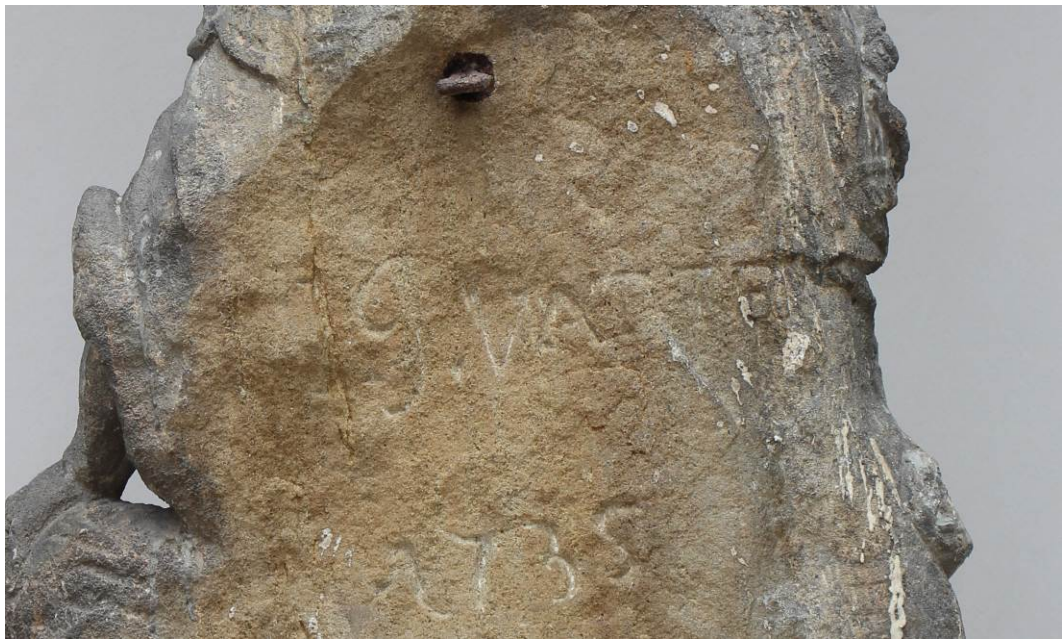
**Obrázek 4 Stav před  
restaurováním - boční pohled**



**Obrázek 2 Stav před  
restaurováním - boční pohled**



**Obrázek 3 Stav před restaurováním - zadní strana**



**Obrázek 6 Detail - signatura a rok vzniku díla**



**Obrázek 5 Detail - degradovaný povrch způsobující nečitelnost tvaru**





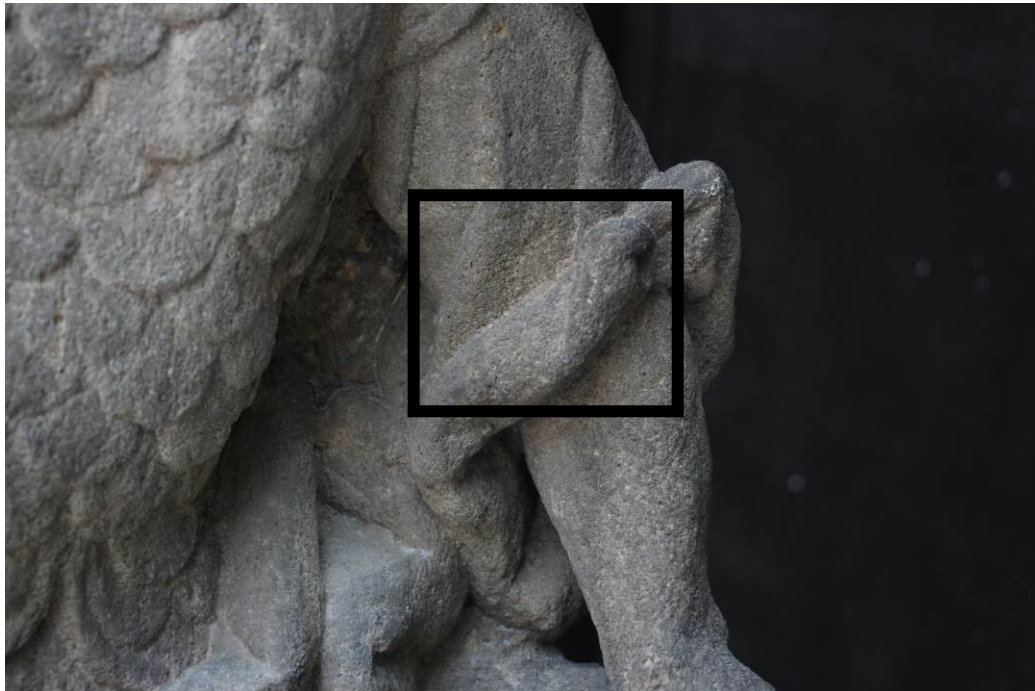
**Obrázek 7** Zkouška probarvení směsi pigmenty pro plastickou retuš – zleva – probarvená směs 1 (siena přírodní, révová čern), probarvená směs 2 (zlatý okr světlý, révová čern), neprobarvená směs



**Obrázek 9** Detail - sulfatizovaná povrchová úprava – před čištěním



**Obrázek 8** Detail - sulfatizovaná povrchová úprava – po čištění



**Obrázek 11 Lokalizace - čištěné místo - po očištění**



**Obrázek 10 detail - rozhraní čištěné a nečištěné plochy**



**Obrázek 13 Detail – černá krusta - před očištěním**



**Obrázek 12 Detail – černá krusta - po očištění**

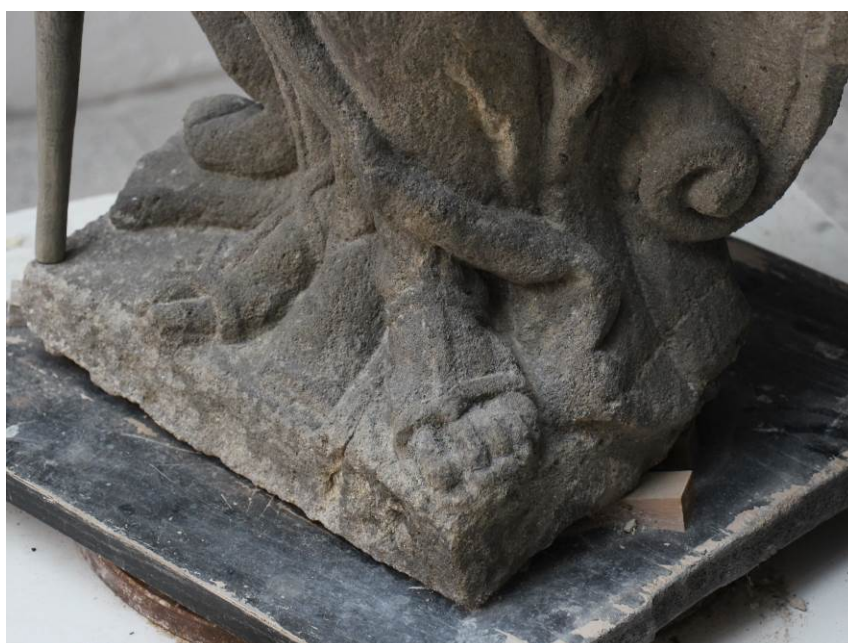




**Obrázek 14 Stav po plastické retuši**



**Obrázek 16 Detail - nohy - po plastické retuši**



**Obrázek 15 Detail - nohy - po barevné retuši**





**Obrázek 18 Stav po plastické retuši**



**Obrázek 17 Stav po barevné retuši**



**Obrázek 21 Stav před restaurováním - detail ruky a voluty štítu**



**Obrázek 20 Stav po tmelení - detail ruky a voluty štítu**



**Obrázek 19 Stav po retuši - detail ruky a voluty štítu**



Obrázek 22 Stav po restaurování - přední pohled



**Obrázek 25 Stav po restaurování - boční pohled**



**Obrázek 24 Stav po restaurování - boční pohled**



**Obrázek 23 Stav po restaurování - zadní strana**



## 2.10.2 Modely atributů



Obrázek 26 Jednodušší varianta rukojeti - hliněný model



Obrázek 27 Jednodušší varianta rukojeti - forma



Obrázek 28 Model píky - polovina - sádrový odlitek



Obrázek 29 Složitější varianta rukojeti - sádrový odlitek - částečně patinovaný



**Obrázek 31** Modely atributů -  
složitější rukojeť praporece

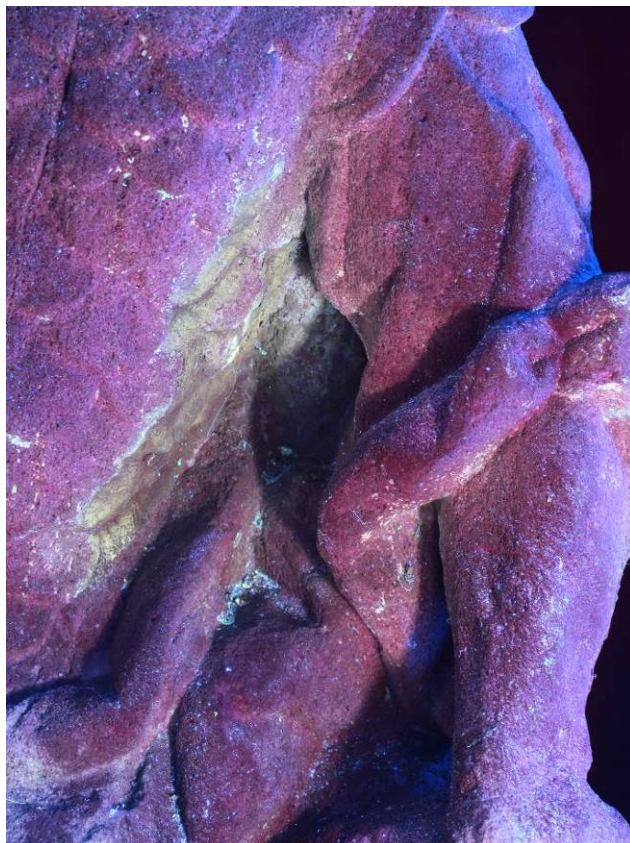


**Obrázek 32** Modely atributů -  
jednodušší varianta rukojeti



**Obrázek 30** Realizované atributy

### 2.10.3 Průzkum v UV světle



Obrázek 33 Vizualní průzkum v UV světle - žlutozelená luminescence fragmentu povrchové úpravy



Obrázek 34 Vizualní průzkum v UV světle - žlutá luminescence zalévací hmoty oka



## 2.10.4 Uměleckohistorický průzkum

### 2.10.4.1 Archivní fotky



Obrázek 35 Hřbitovní brána v Lažanech - celkový pohled, z archivu Muzea Skuteč





**Obrázek 37 Detail - socha sv. Václava, z Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích**



**Obrázek 36 Detail - socha sv. Václava, z Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 2000**



**Obrázek 38 Socha sv. Josefa ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1994**



**Obrázek 39 Socha sv. Josefa ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1999**



**Obrázek 40 Socha sv. Jana Nepomuckého ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1994**



**Obrázek 41 Socha sv. Jana Nepomuckého ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1999**



#### 2.10.4.2 *Analogie*



Obrázek 43 Torzo sochy sv. Václava od Ottavia Mosta, zdroj: Národní muzeum, zdroj: <http://www.esbirky.cz/>



Obrázek 42 bývalá skupina sv. Václava na Karlově mostě, rytina Augustina Neurbauera (1714), zdroj: <http://www.muzeumkarlovamostu.cz/cz/karluv-most/sochy-na-moste/sv-vaclav>



**Obrázek 47 Sv. Václav, Jan Václav Hertzog, kolem 1700, zdroj: Olomoucké baroko. Výtvarná kultura let 1620-1780.**



**Obrázek 46 Socha sv. Václava, kostel Nalezení sv. Kříže, Litomyšl**



**Obrázek 45 Sv. Václav, 1728, žák M. V. Jäckela, zdroj: Barok v Čechách. Katalog stálé výstavy ve státním zámku Karlova koruna v Chlumci nad Cidlinou.**



**Obrázek 44 Sv. Václav, Ondřej Filip Quitainer, 1721, kostel sv. Tomáše na Malé Straně v Praze, zdroj: NEUMANN, Jaromír: Český barok.**

**2.10.4.3** *Sochařská výzdoba v cisterciáckém klášteře Mariensterne a okolí*



**Obrázek 48** Sousoší Svaté Trojice, Mariensterne, 1723

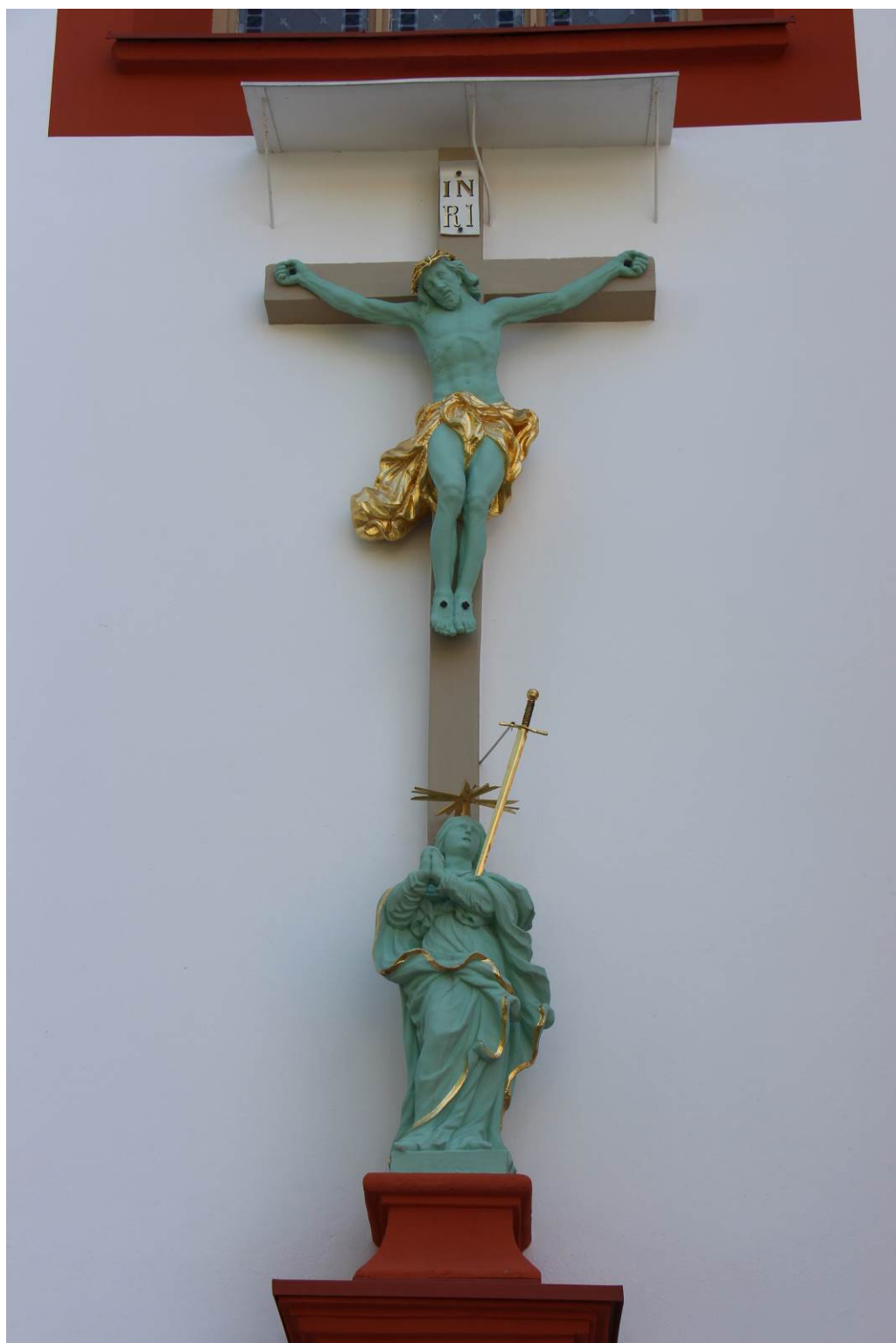


**Obrázek 49** Socha Salvátora, Wittichenau, 1710



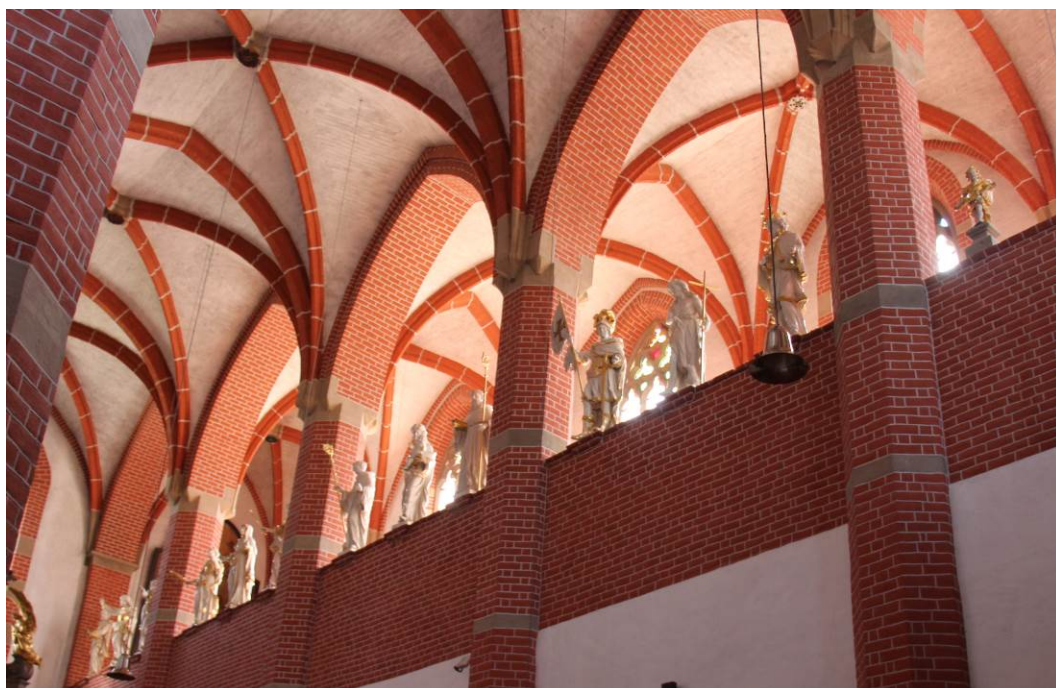


**Obrázek 50 Socha sv. Jana Nepomuckého, Mariensterne, 1721**



**Obrázek 51 Ukřižovaný Kristus s truchlící Pannou Marií, Mariensterne, 1725**





**Obrázek 53 Dvanáct soch na ochozu jižní empory klášterního kostela, Mariensterne, kolem 1720. Zleva: sv. Petr, Kristus, sv. Pavel, Sv. Voršila, Panna Marie, Sv. Kordula, Sv. Benedikt, sv. Josef, sv. Bernard z Clairvaux, sv. Mauritius, sv. Jan Křtitel a sv. Jan Nepomucký**



**Obrázek 52 Detail soch - sv. Mauritius, sv. Jan Křtitel a sv. Jan Nepomucký**

**Grafická příloha**

**2.10.5 Zákresy poškození – socha sv. Václava z Lažan**







## Legenda



krusty



chybějící části, zvětralý povrch



nové tmely



nové části

## 2.11 Přílohy

### 2.11.1 Příloha č. 1 - Závazné stanovisko



#### MĚSTSKÝ ÚŘAD CHRUDIM

Resselovo náměstí 77, 537 16 Chrudim  
Odbor školství, kultury, sportu a památkové péče, úsek pam. péče  
Adresa pracoviště: Pardubická 67, 537 16 Chrudim

tel.: 469 657 111, fax: 469 657 703  
e-mail: urad@chrudim-city.cz  
http://www.chrudim.eu  
IDDS : 3y8b2pi , IČ: 00270211

Spis. zn.: CR 030713/2016 NL  
Č. j.: CR 037700/2016 OŠK/NL  
Spis. a skart. znak a lhůta: 411.1 A/10  
Počet listů: 0  
Počet příloh: 0  
Vyřizuje: Mgr. Ludmila Nováková  
Tel.: 469657270  
E-mail: ludmila.novakova@chrudim-city.cz  
V Chrudimi dne: 1.6.2016

Římskokatolická farnost - děkanství Skuteč, IČO 60103086  
Tyršova č.p. 1  
539 73 Skuteč

Městský úřad Chru...

- 2 -06- 2016

Vypraveno 1x



Nabylo právní moci  
dne: 21.6.2016  
Podpis: [Signature]

## ROZHODNUTÍ

#### Výroková část:

Odbor školství, kultury, sportu a památkové péče, úsek památkové péče, jako místně a věcně příslušný orgán státní památkové péče (dále jen správní orgán) ve smyslu § 29 odst. 2 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „památkového zákona“), obdržel dne 4.5.2016 žádost žadatele, kterým je **Římskokatolická farnost - děkanství Skuteč, IČO 60103086, Tyršova č.p. 1, 539 73 Skuteč**, o závazné stanovisko (dále jen ZS) ve věci:

**Lažany, obec Skuteč, areál kostela sv. Václava (p.p.č. 535/2 v k.ú. Lažany) - konzervace pískovcové sochy sv. Václava ze vstupní brány studenty fakulty restaurování Univerzity Pardubice. Areál kostela sv. Václava je nemovitá kulturní památka, vedená v ÚSKP pod rejstříkovým číslem 32192/6-894.**  
Dnem 4.5.2016 bylo v předmětné věci zahájeno správní řízení vedené pod spis. zn. CR 030713/2016 NL.

Po písemném vyjádření Národního památkového ústavu, územního odborného pracoviště v Pardubicích (dále jen NPÚ Pardubice) ze dne 19.5.2016 pod č.j. NPÚ-361/35695/2016/Pkr., doručeném dne 23.5.2016, vydává správní orgán v této věci podle § 14, odst. 1, 3 památkového zákona, a v souladu se zákonem č.500/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů (dále jen správní řád) toto ZS:

#### Předmětné restaurování

je přípustné

při splnění následujících základních podmínek, stanovených v souladu s ustanovením §14 odst.3 památkového zákona:

- ❖ Po transferu sochy do ateliéru bude proveden dodatečný restaurátorský průzkum, při kterém bude zjištěn stav kamene a budou odebrány vzorky barevností a provedeny jejich nábrusy.
- ❖ Místa s poškozením a místa odběrů vzorků barevností budou graficky zachycena na pohledech na sochu a sokl.
- ❖ Kámen bude předzpevněn, citlivě očištěn bez úbytku hmoty a modelace, černé depozity a krusty budou snímány bez poškození kamene.
- ❖ Trhliny budou injektovány, zvětralá místa budou zpevněna, uvolněné cementové tmely budou odstraněny, tmelení bude provedeno v minimální míře ve hmotě probarvenými umělými tmely se zrnitostní strukturou, odpovídající původnímu kameni.
- ❖ Barevná retuš bude lazurní, lokální, celkové barevné sjednocení nebude prováděno.
- ❖ Kámen bude na závěr procesu na exponovaných místech hydrofobizován.
- ❖ Na věvodské čapce bude osazen křížek a na vrcholu praporec jeho zakončení, tvary křížku a vrcholu praporec předloženy před zhotovením k odsouhlasení.

- ❖ Restaurování provede fyzická osoba, která je držitelem povolení k restaurování **sochařských uměleckých děl z kamene** Ministerstva kultury ČR. Kopie těchto povolení budou přiloženy k elaborátu restaurátorského průzkumu (viz níže).
- ❖ Celý postup restaurování bude dokumentován v restaurátorské zprávě, s obsahem strukturovaným podle čl.4 § 10 vyhlášky č.66/88 Sb.ve znění pozdějších předpisů, vydané k provádění památkového zákona. Zpráva bude rovněž obsahovat kopie zápisů z odborných konzultací, případně kontrolních dnů. Jedno paré této zprávy bude poskytnuto NPÚ v Pardubicích (přímo, nebo prostřednictvím oddělení kultury, sportu a památkové péče Odboru školství, kultury, sportu a památkové péče Městského úřadu Chrudim) k archivování, a to nejpozději při předání díla.
- ❖ Účastník řízení předá toto rozhodnutí provádějícímu restaurátorovi
- ❖ Zahájení prací bude **s předstihem oznámeno správnímu orgánu**, a to telefonicky či písemně (telefonní číslo a adresa jsou uvedeny v hlavičce tohoto rozhodnutí).
- ❖ V případě jakékoli další stavební činnosti nad rámec tohoto rozhodnutí včetně udržovacích prací je podle výše uvedeného památkového zákona nutno požádat správní orgán o další ZS.

**Odůvodnění:**

Dnem 13.3.2013 bylo na základě žádosti žadatele, kterým je **Římskokatolická farnost - děkanství Skuteč, IČO 60103086, Tyršova č.p. 1, 539 73 Skuteč**, zahájeno správní řízení k vydání ZS v předmětné věci.

Protože kostel sv. Václava s areálem je nemovitá kulturní památka chráněná státem ve smyslu památkového zákona, je nutné k jakýmkoliv změnám či úpravám na ní prováděných předem vyžádat závazné stanovisko příslušného správního orgánu.

Kámen je zašpiněn, je na něm krusta, černé depozity, dochází k mírnému zvětrávání pískovce, na lemech roucha jsou menší mechanická poškození, zorničky očí jsou zvýrazněny černou barvou, v záhybu šatu a vévodské čapky jsou zbytky bílé barvy. Chybí kříž na vévodské čapce a zakončení praporec.

K zamýšleným pracím bylo ve smyslu § 14 odst.6 památkového zákona vydáno dne 19.5.2016 pod č.jednacím NPU-361/35695/2016/Pkr,písemné vyjádření NPÚ Pardubice, vypracované PhDr. Václavem Pauktem. Vyjádření bylo doručeno dne 23.5.2016.

Správní orgán umožnil účastníkovi řízení v souladu s ust. § 36 odst. 3 správního řádu seznámit se s podklady pro rozhodnutí. Účastník této možnosti nevyužil.

Předmětné restaurátorské práce nebudou v rozporu se zájmy státní památkové péče, pokud budou splněny podmínky,stanovené v tomto závazném stanovisku. Proto bylo v této věci rozhodnuto tak, jak je uvedeno ve výroku rozhodnutí . Správní orgán vycházel při svém rozhodování ze všech dostupných podkladů a zjištění a řídil se platnými právními předpisy a nařízeními.

**Poučení o odvolání :**

Proti tomuto rozhodnutí je možno podle ust. § 81 odst. 1, § 83 a § 86 odst. 1 správního řádu podat odvolání do 15 dnů ode dne jeho oznámení ke Krajskému úřadu Pardubického kraje podáním u zdejšího správního orgánu.



*vt J. Stehliková*  
Ing. Jana Stehliková, DiS

vedoucí Odboru školství, kultury, sportu a památkové péče

**Obdrží:**

Římskokatolická farnost - děkanství Skuteč, Tyršova č.p. 1, 539 73 Skuteč  
Národní památkový ústav,, IDDS: 2cy8h6t



## 2.11.2 Příloha č. 2 – Chemicko-technologický průzkum – socha sv. Václava z Lažan



### CHEMICKO-TECHNOLOGICKÝ PRŮZKUM PÍSKOVCOVÁ SOCHA SV. VÁCLAVA, LAŽANY, SKUTEČ, OKR. CHRUDIM

#### ZADAVATEL PRŮZKUMU

Ateliér restaurování a konzervování kamene a souvisejících materiálů  
Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

#### VEDOUcí PRÁCE / STUDENT

MgA. Petr Rejman / Zuzana Auská, 4. ročník bakalářského studia

#### SPECIFIKACE, LOKALIZACE OBJEKTU

kamenná socha sv. Václava, exteriér, střednězrný pískovec, Lažany, Skuteč (okres Chrudim)

#### ZADÁNÍ PRŮZKUMU, ODBĚR VZORKŮ

Počet a typ dodaných vzorků: 11 vzorků souvrství povrchových úprav, 1 vzorek zalévací hmoty očka, 2 vzorky zkušebních odsolovacích zábalů

Zadání: stratigrafie a materiálový průzkum povrchových úprav mikroskopickými technikami, identifikace organických látek metodou infračervené spektrometrie a mikrochemickými reakcemi, průzkum stavu objektu metodou ultrazvukové transmise, možnost zasolení stanovením množství vodorozpuštěných solí ve zkušebních odsolovacích zábalech

Lokalizace odběru vzorků: detailní snímky míst odběrů vzorků a měření jsou uvedeny v Příloze

Tab. 1: Přehled vzorků k určení stratigrafie vrstev a materiálového složení.

Evidenční číslo	Označení, lokalizace, popis
8551	VZ1 – kudrlinka – levá zadní strana hlavy
8552	VZ2 – krk – spodní část zdviháče hlavy
8553	VZ3 – vousy – levá strana hlavy
8554	VZ4 – lem zbroje – u krku, těsně pod V2
8555	VZ5 – levý bok – brnění – spodní část
8556	VZ6 – záhyb pláště – nad levým kolenem
8557	VZ7 – pravá noha v místě kolene
8558	VZ8 – třásně praporu – spodní část
8559	VZ9 – látka praporu – levá vnitřní strana
8560	VZ10 – štít – orlice – levá noha
8561	VZ11 – pásek pravé boty – horní – pod kolenem
8582	VZ12 – hnědá zalévací/adhezivní hmota kovového očka, vzorek k určení pojiva

Tab. 2: Přehled vzorků zkušebních odsolovacích zábalů.

Označení	Lokalizace, popis zkušebního zábalu
Z1	kontrolní nepoužitý zábal, 10 × 10 cm <sup>2</sup>
Z2	Hrud', 10 × 10 cm <sup>2</sup>
Z3	Podstavec, 10 × 10 cm <sup>2</sup>

#### ZPRÁVA Z CHEMICKO-TECHNOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Počet stran:	34	Datum:	31. 1. 2017
Autor:	Petra Lesniaková		
Místo:	Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice Jiráskova 3, Litomyšl		

## METODIKA PRŮZKUMU

### STRATIGRAFIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV

Studium stratigrafie povrchových úprav bylo provedeno s využitím mikroskopických technik světelné/optické a skenovací elektronové mikroskopie (SEM). Vybrané úlomky vzorků byly zdokumentovány stereoskopickým mikroskopem SZM800 (Nikon). K mikroskopickému průzkumu byly připraveny ze vzorků nábrusy (příčné řezy). Nábrusy byly připraveny zalitím vybraných úlomků vzorků do dentální pryskyřice Spofacryl a jejich následným sbroušením po vytvrnutí hmoty. Ke studiu a dokumentaci nábrusů byl využit světelný/polarizační mikroskop Eclipse LV100D-U (Nikon) s digitálním fotoaparátem EOS 1100D (Canon). Pozorování i dokumentace byly provedeny v dopadajícím viditelném, modrém světle a UV záření. Jako imerzní kapalina byla použita demineralizovaná voda. Pouhličené nábrusy byly dále studovány elektronovým mikroskopem Mira 3 LMU (Tescan) v režimu zpětně odražených elektronů (BSE).

### MATERIÁLOVÝ PRŮZKUM OMÍTEK A BAREVNÝCH VRSTEV

Materiálový průzkum byl proveden na základě určení prvkového složení částí vzorků vybraných pomocí světelné mikroskopie skenovací elektronovou mikroskopií s energiově-disperzní analýzou (SEM/EDX). K tomuto účelu byly využity optický mikroskop Eclipse LV100D-U (Nikon) a elektronový mikroskop Mira 3 LMU (Tescan) s analytickým systémem Bruker Quantax 2000. Měření bylo provedeno na pouhličených nábrusech ve vysokém vakuu v režimu zpětně odražených elektronů (BSE). Výsledky prvkového složení analyzovaných míst jsou uvedeny v tabulkách na základě atomových procent tak, že prvky s dominantním zastoupením jsou podtrženy, následující prvky s menším zastoupením, přičemž v závorkách jsou uvedeny prvky s minoritním zastoupením.

### ULTRAZVUKOVÁ TRANSMISE

Princip metody spočívá v měření rychlosti přechodu longitudální vlny (p-vlny) zkoumaným materiálem. Rychlost ultrazvukového signálu, jeho tvar a intenzita jsou pro daný materiál charakteristické, mohou vypovídat o jeho vlastnostech. Na základě měření lze například porovnat různé materiály, zjistit jejich stav a skryté defekty nebo vyhodnotit některé dílčí části restaurátorského zásahu. K měření byl využit přístroj Geotron UKS-14 firmy Geotron-Elektronik, Rolf Krompholz, Pirna-Neundorf. Měření bylo provedeno se sondami UPG 250, UNG 46 a přijímačem UPE.

### OBSAH VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ

Obsah aniontů vodorozpuštěných solí, chloridů, síranů a dusičnanů, byl stanoven pomocí UV/VIS spektrofotometrie v extraktech zábalů velikosti  $10 \times 10 \text{ cm}^2$  ve 200ml demineralizované vody. K tomuto účelu byl využit spektrofotometr Beckman Coulter DU© 720, měření bylo provedeno ve viditelném spektru světla v rozsahu vlnových délek 345 - 515 nm.

### IDENTIFIKACE ORGANICKÝCH LÁTEK METODOU INFRAČERVENÉ SPEKTROMETRIE (FTIR)

Identifikace organických látek byla provedena metodou infračervené spektrometrie s Fourierovou transformací (FTIR) K analýze byl použit spektrofotometr Nicolet 380, měření bylo provedeno technikou ATR. Měření byl výluh vzorku 8582/VZ1P9 ve chloroformu po odpaření rozpouštědla.

### IDENTIFIKACE ORGANICKÝCH LÁTEK MIKROCHEMICKÝMI REAKCEMI<sup>1</sup>

Identifikace vybraných organických látek ve vzorku 8582/VZ12 byla provedena mikrochemickými reakcemi selektivními pro oleje, bílkoviny a polysacharidy. Mikrochemická zkouška na přítomnost bílkovin byla provedena přes pyrroly a pyrrolové deriváty reakcí s p-dimethylaminobenzaldehydem, důkaz vysychavých olejů byl proveden reakcí se čpavkem a peroxidem vodíku. Přítomnost polysacharidů byla zjištěna důkazovou reakcí s anilinacetátem.

<sup>1</sup> Hering, B., Schramm H. P. Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung. Stuttgart 2000. ISBN 3-473-48067-3.

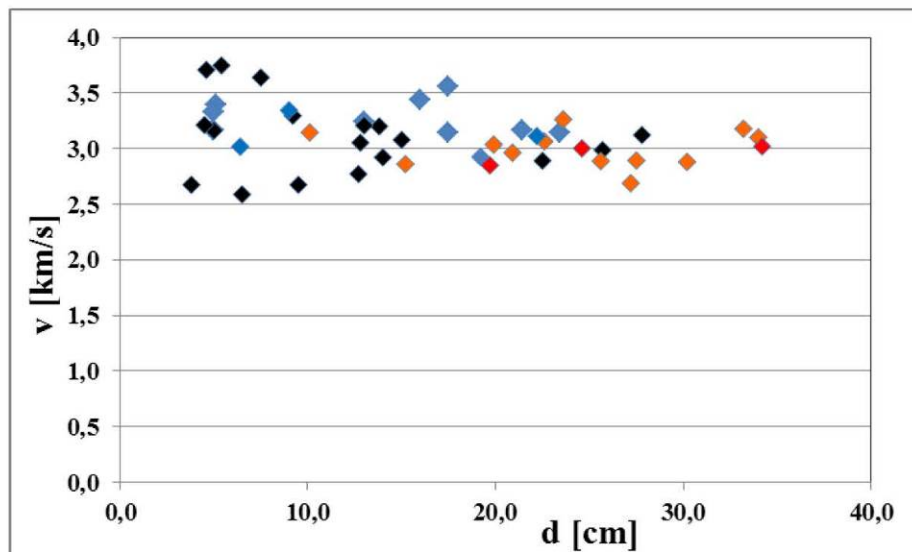
### VÝSLEDKY MĚŘENÍ ULTRAZVUKOVÉ TRANSMISE

Výsledky a vyhodnocení měření jsou zaznamenány v tabulce Tab. 2, kde jsou uvedeny naměřené čas  $t$ , vzdálenost  $d$  pro dané měření a rychlost ultrazvukového signálu  $v$ . V poznámkách jsou uvedeny informace o naměřeném signálu, přičemž zkratky znamenají následující: US – utlumený (slabý) signál, VUS – velmi utlumený (slabý) signál, DS – deformovaný signál. Výsledky měření jsou pro přehlednost zaznamenány v grafu (Graf 1).

Tab. 3: Výsledky a vyhodnocení měření ultrazvukové transmise.

Číslo měření	Místo měření	Směr	t [μs]	d [cm]	v [km/s]	Poznámka
1	koruna zprava	PL	43,1	13,8	3,2	
2	koruna zleva	PL	45,8	12,7	2,8	
3	čelo/temeno	PZ	41,9	12,8	3,1	
4	uši/kudrny	PL	47,9	14,0	2,9	
5	ramena	PL	81,9	24,6	3,0	VUS, DS
6	trup	PL	65,6	19,2	2,9	US?
7	trup	PZ	69,1	19,7	2,9	VUS, DS
8	břicho	PZ	73,7	22,6	3,1	US, DS
9	levé prso	PZ	49,2	17,5	3,6	US?, krusta
10	pravé prso	PZ	77,8	22,5	2,9	
11	hrud'	PZ	65,5	19,9	3,0	US
12	prsa	PL	55,7	17,5	3,1	
13	levá ruka/předloktí	PZ	15,8	5,0	3,2	
14	levá ruka	PZ	15,0	5,1	3,4	
15	levá ruka	PZ	32,1	10,1	3,1	US, DS
16	levá ruka	PZ	27,9	9,2	3,3	
17	prapor špička	PZ	15,8	5,0	3,2	US, DS
18	prapor špička	PL	14,2	3,8	2,7	
19	prapor prostředek	PL	25,1	6,5	2,6	
20	prapor prostředek	PZ	40,5	13,0	3,2	
21	prapor u ruky	PL	20,6	7,5	3,6	
22	ruka prapor	PZ	46,5	16,0	3,4	DS
23	bok	PL	89,0	27,8	3,1	
24	pravý bok/levé stehno	PL	86,0	25,7	3,0	
25	pravý bok/levá draperie	PL	104,8	30,2	2,9	US
26	pravé stehno/levé koleno	PL	101,1	27,2	2,7	US
27	lýtko/lýtko	PL	70,5	20,9	3,0	US
28	levá noha/lýtko	PL	35,5	9,5	2,7	
29	podstavec vpředu	PL	109,6	34,0	3,1	US
30	podstavec uprostřed	PL	113,2	34,2	3,0	VUS
31	podstavec vzadu	PL	104,4	33,2	3,2	US
32	podstavec zleva	PZ	74,3	23,4	3,1	DS
33	podstavec uprostřed	PZ	71,3	22,2	3,1	
34	podstavec zprava	PZ	72,3	23,6	3,3	DS
35	stehno/záda	PZ	95,0	27,5	2,9	US
36	levá noha/záda	PZ	88,6	25,6	2,9	US
37	holeň/záda	PZ	48,7	15,0	3,1	
38	draperie/holeň vzadu	PZ	67,5	21,4	3,2	
39	štít, voluta vrchol	PZ	53,1	15,2	2,9	US
40	štít, pták	PZ	40,1	13,0	3,2	
41	štít dole úzké místo	PZ	15,0	5,0	3,3	US
42	voluta	PZ	26,9	9,0	3,3	
43	draperie sklad	V	14,0	4,5	3,2	
44	draperie sklad	H	12,4	4,6	3,7	
45	draperie sklad	PZ	14,4	5,4	3,8	
46	levá noha/klobouk u palce	PL	21,2	6,4	3,0	





Graf 1: Závislost rychlosti průchodu ultrazvukové vlny na vzdálenosti.  
Barevné označení: silný signál, normální signál, utlumený signál, velmi utlumený signál.

Rychlosti průchodu ultrazvukového signálu odpovídají danému materiálu, rozptyl zjištěných rychlostí lze považovat za nízký. Na základě měření se s ohledem na relativně nízkou rychlost nebo amplitudu signálu, případně jeho deformaci jako potenciálně problematická jeví zejména následující místa: ramena a trup (měření 5, 6, 7, 8, 11), levá ruka (měření 15), prapor (měření 17, 19, resp. 22), podstavec (měření 29-32, 34), štít (měření 39, 41), dále místa v úrovni stehna levé nohy (35, 36) a boků (měření 25, 26, 27).

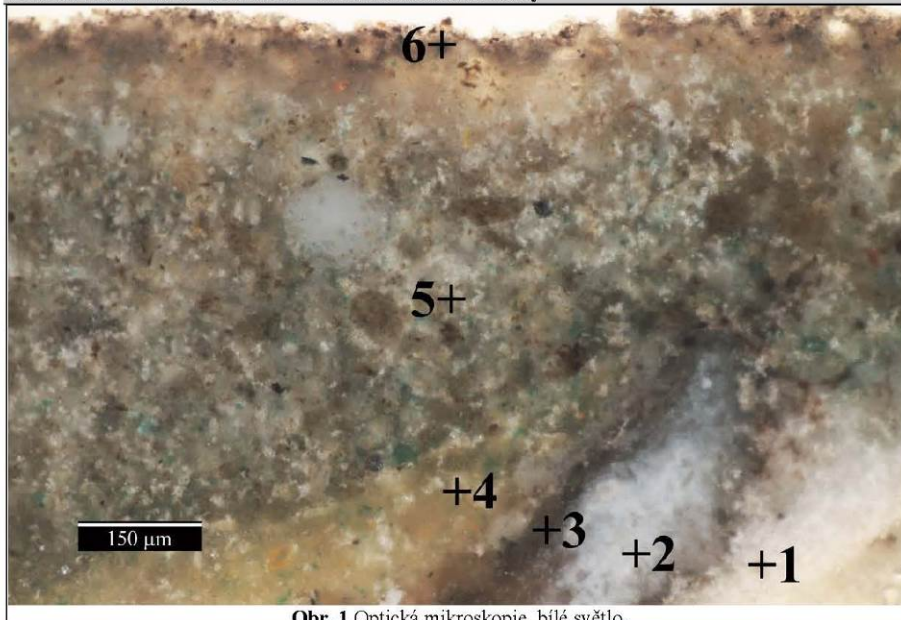
Viditelné lasy procházející sedimentární (předožadní) rovinou v oblasti trupu, ramen a břicha nebyly měřením jednoznačně v pravo-levém směru detekovány. Důvodem může být jejich výskyt v povrchové části sochy, jejich malá tloušťka, případně značná nerovnost povrchu, která neumožňuje ve všech případech dokonalý kontakt a nasměrování sond. Na druhou stranu byl poměrně často zaznamenán utlumený signál v předo-zadním směru těchto partií naznačující poškození kamene. Pravděpodobná interpretace měření s nestandardními signály je uvedena v následující tabulce.

Tab. 4: Interpretace měření s nestandardním signálem, případně nízkou rychlostí jeho přechodu.

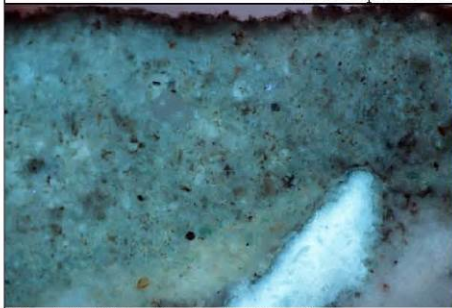
Číslo měření	Místo měření	Interpretace
5, 6, 7, 8, 11	ramena a trup	lasy, vrut v horní části zad, nehomogenita kamene
15	levá ruka	nehomogenita kamene, prověřit lasy
17, 19, resp. 22	prapor	otvor uprostřed, nehomogenita kamene
29-32, 34	podstavec	poškození nehomogenita kamene
39, 41	štíť	poškození, nehomogenita kamene
35, 36	úroveň stehna levé nohy	měření přes sklady draperie-nedokonalý kontakt sond, nehomogenita kamene, prověřit lasy
25, 26, 27	úroveň boků	měření přes sklady draperie-nedokonalý kontakt sond, nehomogenita kamene, prověřit lasy

VÝSLEDKY PRŮZKUMU POVRCHOVÝCH ÚPRAV MIKROSKOPICKÝMI TECHNIKAMI

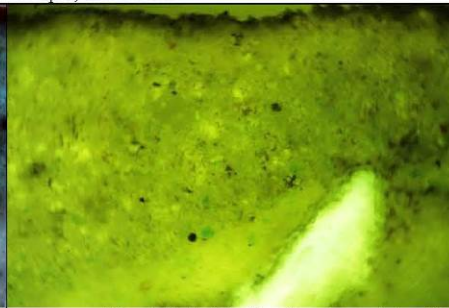
Vzorek 8551 / VZ1 – kudrlina – levá zadní strana hlavy



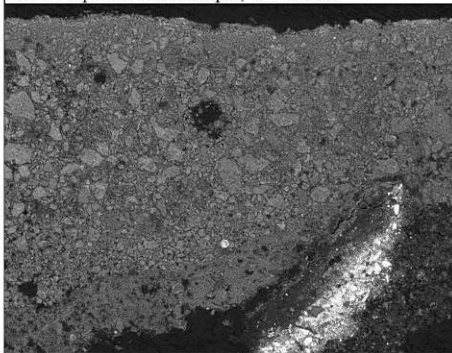
Obr. 1 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 2 Optická mikroskopie, UV záření.



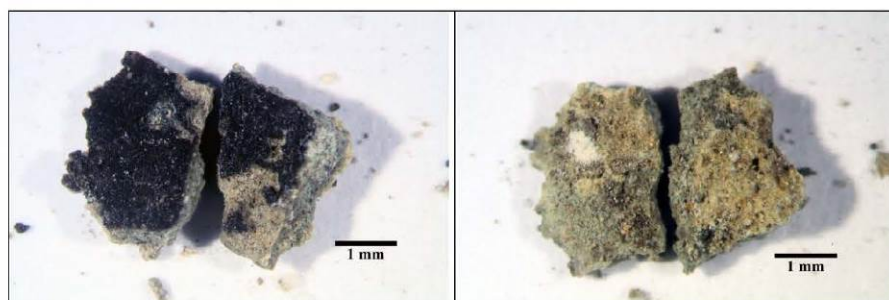
Obr. 3 Optická mikroskopie, modré světlo.



Obr. 4 Elektronová mikroskopie BSE.

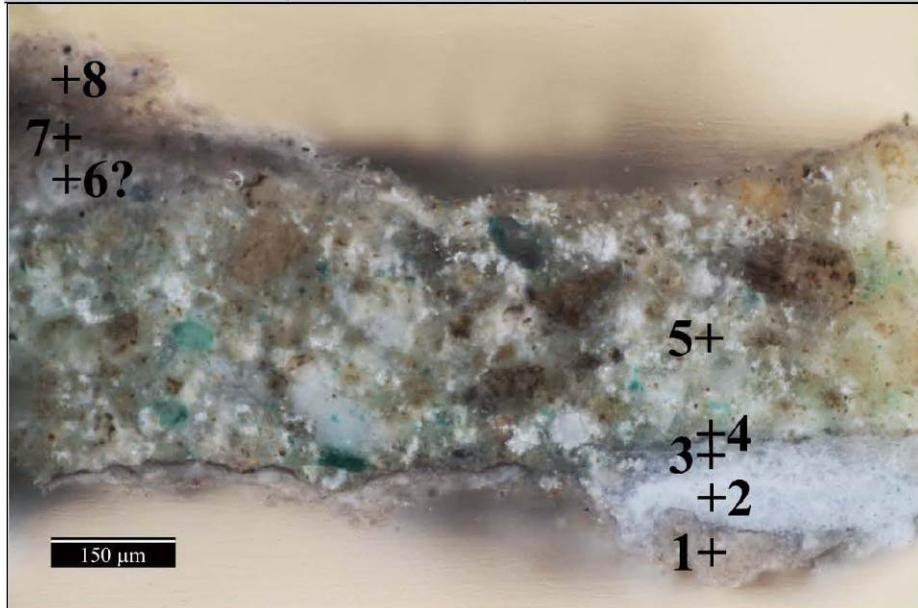
Tab. 5: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8551.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie	Složení vrstvy - elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou (SEM/EDX)
6.	Tmavá vrstva	<u>Si</u> , Al, Zn (Fe, P, S, Ca, K, Mg, Ti, Pb): blíže nespecifikováno
5.	Silná jedna nebo dvě zeleno-šedé vrstvy s cementem	<u>Si</u> , <u>Ca</u> , S, Zn, Al (Fe, Mg, K, Ti): slinkové částice <u>Si</u> , Al (Mg, Ca), většinou obsahují zinek, okr, zem zelená, zřejmě na křemenných zrnech, křemenná a silikátová zrna, síran vápenatý – větší množství ve svrchní části vrstvy, uhličitan vápenatý, zřejmě zinková běloba, spíše ojediněle zrna kalcitu, dolomitu a barytu
4.	Fragment žluté/okrové vrstvy	<u>Ca</u> , <u>S</u> , Si, Al, Zn (Fe, K, Mg): síran vápenatý, uhličitan vápenatý, okr a zem zelená, zřejmě na křemenných zrnech, zřejmě hydraulické částice <u>Si</u> , Al, Mg, Ca, zřejmě zinková běloba, ojediněle silikátová zrna
3.	Fragment tenké šedo-černé vrstvy	<u>C</u> , Zn (Ca, Pb, Ba, S): převážně organická vrstva, barytová běloba, zinková běloba, sloučeniny olova
2.	Fragment bílo-šedé vrstvy, zinková běloba, zelená a bílá UV luminiscence	<u>Zn</u> , Ca, Ba, S, Pb, F (Si, Al): baryt, zinková běloba, olovnatá běloba, zrna sádrovce, uhličitan vápenatý, fluorit – zrna <u>Ca</u> , <u>F</u>
1.	Fragment okrovo-bílé vrstvy	<u>Ca</u> , <u>S</u> (Zn, Al, Si, Fe, Mg): síran, případně uhličitan vápenatý

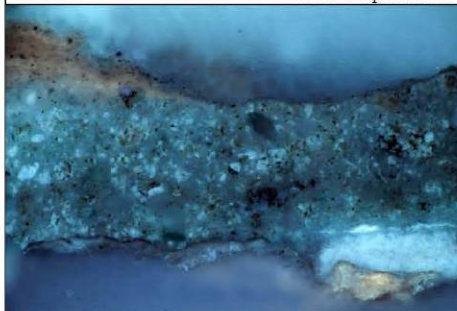


Obr. 5, 6 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

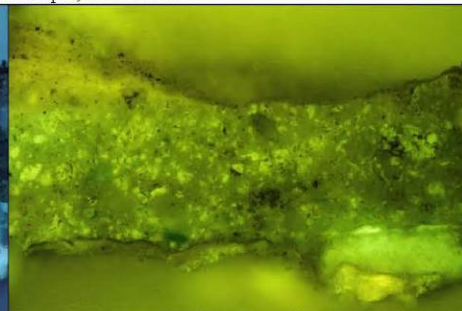




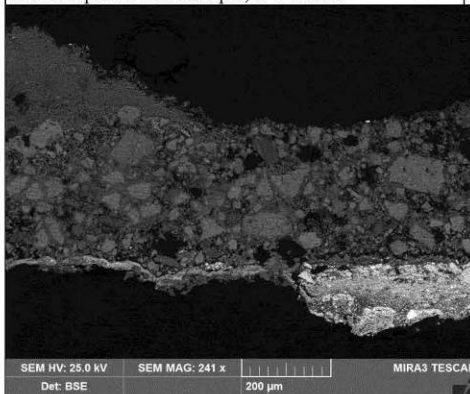
Obr. 7 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 8 Optická mikroskopie, UV záření.



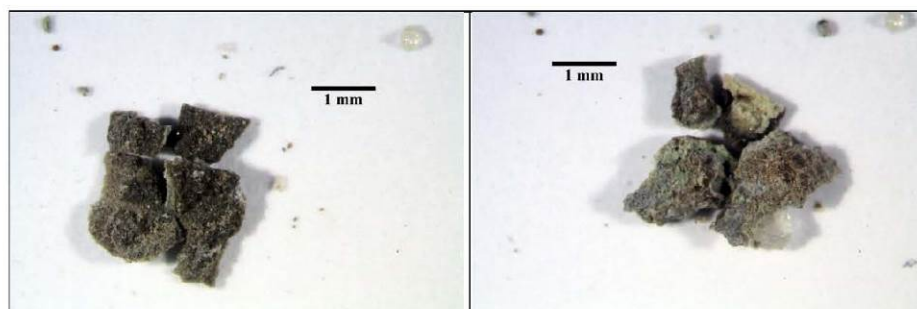
Obr. 9 Optická mikroskopie, modré světlo.



Obr. 10 Elektronová mikroskopie BSE.

Tab. 6: Výsledky mikroskopického průřezu, vzorek 8552.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie	Složení vrstvy - elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou (SEM/EDX)
8.	Heterogenní šedá vrstva, okrová UV luminiscence	<u>Ca</u> , <u>S</u> , <u>Si</u> (Al, Zn, Fe, Mg): síran vápenatý/sádrovec, zrna barytu, křemenná zrna, barevné sloučeniny železa
7.	Tenká tmavá linka	<u>Ca</u> , <u>S</u> (Si, Al, Fe, Mg, K, Zn): síran vápenatý/sádrovec, blíže nespecifikováno
6.?	Fragment světle šedé vrstvy?	<u>Ca</u> , <u>S</u> (Si, Al, Fe, Zn, Mg, K): okr a zem zelená, zřejmě na nosiči křemenných zrnech, silikáty
5.	Silná zeleno-okrová vrstva s cementem	<u>Si</u> , <u>Ca</u> , Zn, Al (Fe, Mg, K, Ti, S): slinkové částice <u>Si</u> , Al (Mg, Ca), obsahují zinek, okr, zem zelená, zřejmě v některých případech na křemenných zrnech, křemenná a silikátová zrna, síran vápenatý – větší množství ve svrchní části vrstvy, uhličitan vápenatý, zřejmě zinková běloba, spíše ojediněle zrna kalcitu, dolomitu a barytu
4.	Tenká šedá vrstva, fragment, modro-bílá UV luminiscence	<u>C</u> , Zn (Ca, Pb, Ba, S): převážně organická vrstva, barytová běloba, zinková běloba, sloučeniny olova – zřejmě alterovaná olovnatá běloba a zrna vápence zejména v šedých částech nebo se jedná o jinou vrstvu
3.	Fragment bílo-šedé vrstvy, zinková běloba, zelená UV luminiscence	<u>Ba</u> , <u>S</u> , Zn, F, Pb (Si, Al, Ca): baryt, zinková běloba, olovnatá běloba, zrna vápence a fluoritu
2.	Fragment bílo-šedé vrstvy, zinková běloba, zelená UV luminiscence	<u>Zn</u> , Pb, Ba, S (Ca, Fe): zinková běloba, baryt, uhličitan vápenatý zřejmě zrna vápence, ojediněle zrna fluoritu
1.	Fragment bílo-okrové vrstvy, žluto-oranžová UV luminiscence	<u>Pb</u> , <u>Ca</u> , Si, S (Al): olovnatá běloba, křemenná zrna, uhličitan a síran vápenatý, na povrchu větší množství olovnaté běloby
0.	Zrna z horniny, patrná na snímku ze stereomikroskopu	vrstva nebyla na nábrusu zaznamenána



Obr. 11, 12 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.



Vzorek 8553 / VZ3 – vousy – levá strana hlavy



Obr. 13 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 14 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 15 Optická mikroskopie, modré světlo.

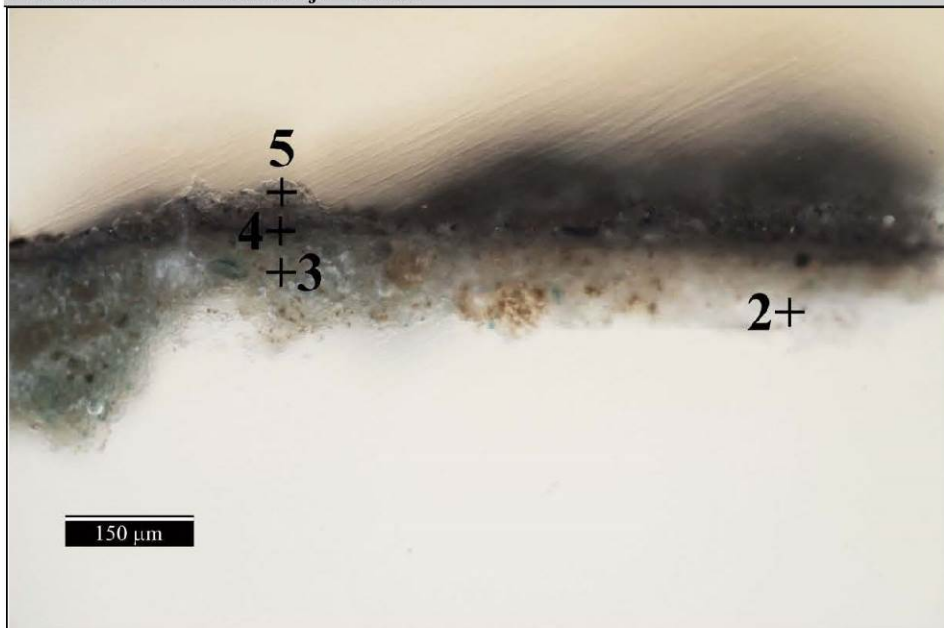


Obr. 16, 17 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

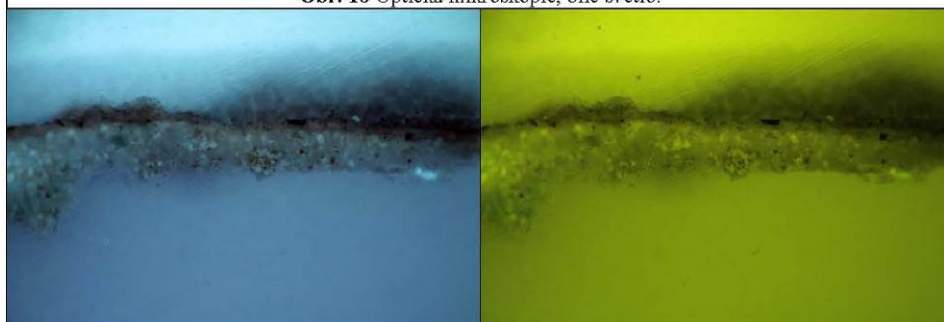
Tab. 7: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8553.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
4., 5.	Šedá vrstva a heterogenní šedá vrstva, okrová UV luminiscence
3.	Zeleno-okrová vrstva zřejmě s cementem
2.	Tenká šedá vrstva, fragment, modro-bílá UV luminiscence
1.	Fragment bílo-šedé vrstvy, zinková běloba, zelená UV luminiscence
0.	Zrna z horniny, patrná na snímku ze stereomikroskopu

Vzorek 8554 / VZ4 – lem zbroje – u krku

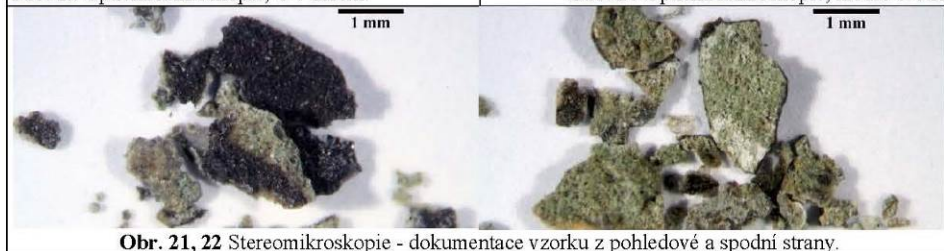


Obr. 18 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 19 Optická mikroskopie, UV záření.

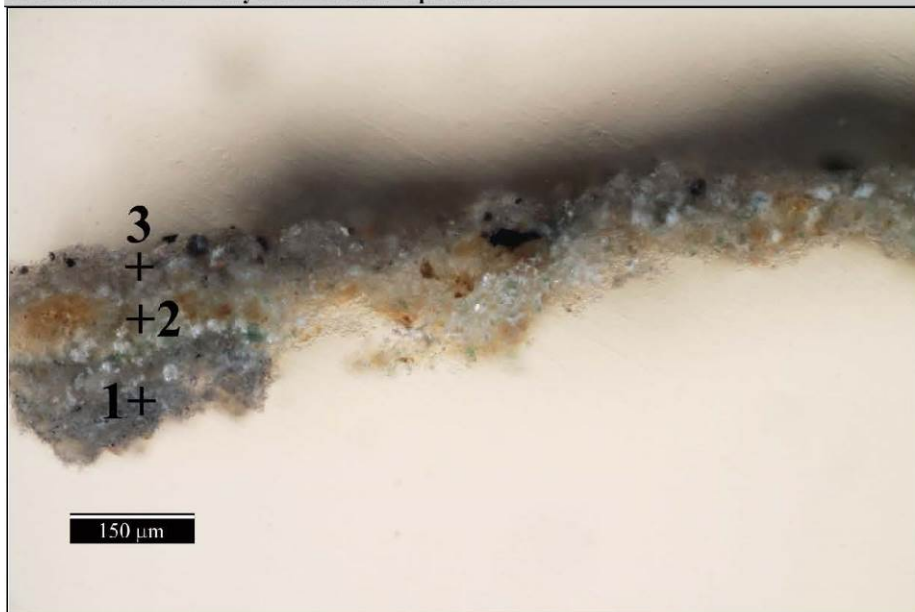
Obr. 20 Optická mikroskopie, modré světlo.



Obr. 21, 22 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

Tab. 8: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8554.

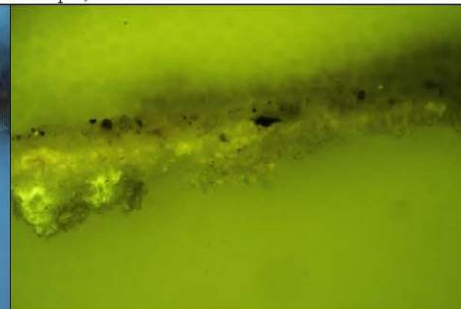
Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
5.	Nesouvislá světle šedá vrstva
4.	Tenčí šedá vrstva, UV luminiscence lehce okrová
3.	Zeleno-okrová vrstva zřejmě s cementem
2.	Zřejmě fragmenty šedé vrstvy, jasná/modro-bílá UV luminiscence
1.	Fragment bílé vrstvy, patrné na snímku ze stereomikroskopu
0.	Zrna z horniny, patrná na snímku ze stereomikroskopu



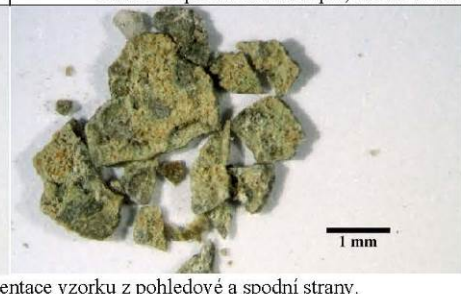
Obr. 23 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 24 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 25 Optická mikroskopie, modré světlo.



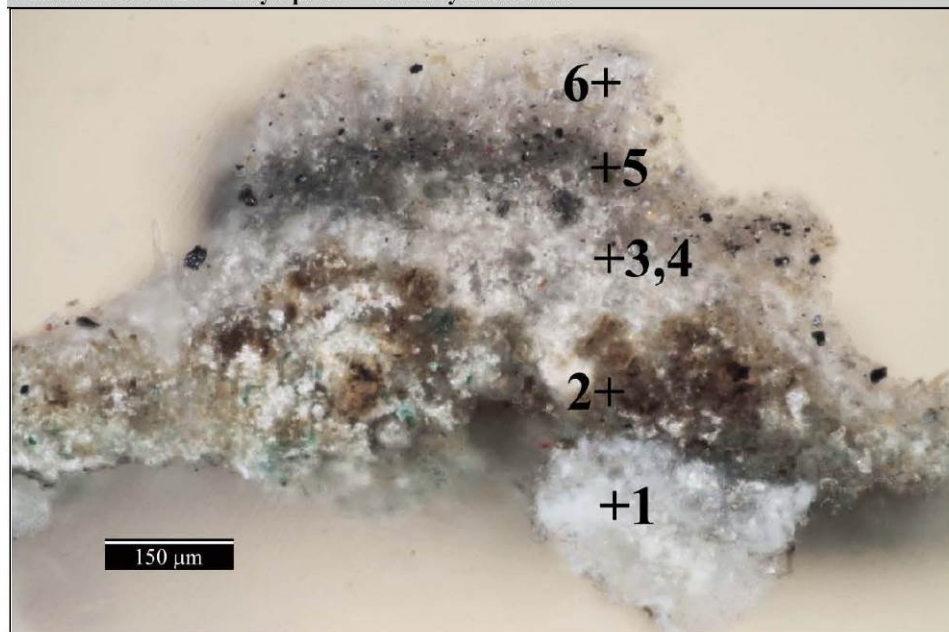
Obr. 26, 27 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

Tab. 9: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8555.

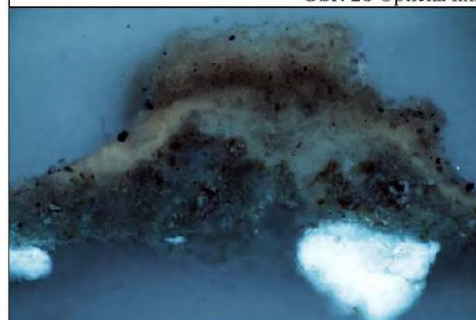
Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
3.	Šedá vrstva, místy okrová UV luminiscence
2.	Okrovo-zelená vrstva zřejmě s cementem
1.	Fragment silné šedé vrstvy, jasná/modro-bílá UV luminiscence
0.	Zrna z horniny, patrná na snímku ze stereomikroskopu



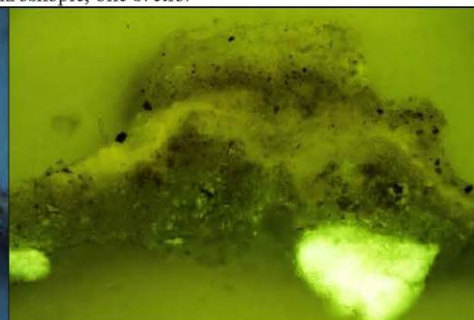
Vzorek 8556 / VZ6 – záhyb pláště – nad levým kolenem



Obr. 28 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 29 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 30 Optická mikroskopie, modré světlo.

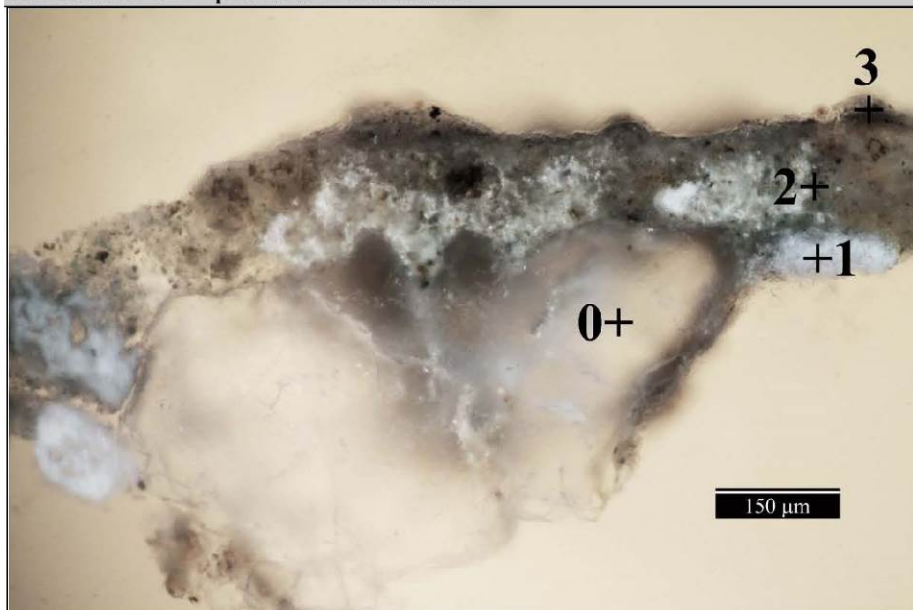


Obr. 31, 32 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

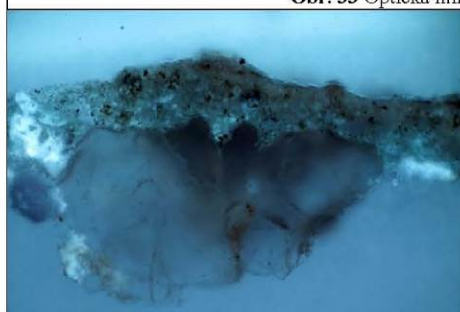
Tab. 10: Výsledky mikroskopického průřezu, vzorek 8556.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
5., 6.	Fragment světle šedé a tenčí tmavě šedé vrstvy, UV luminescence slabě okrová
3., 4.	Fragmenty zřejmě dvou šedých vrstev, okrová UV luminescence
2.	Okrovo-zelená vrstva zřejmě s cementem
1.	Fragment silně šedé vrstvy, zinková běloba, zelená a modro-bílá UV luminescence
0.	Zrna z horniny

Vzorek 8557 / VZ7 – pravá noha v místě kolene



Obr. 33 Optická mikroskopie, bílé světlo.



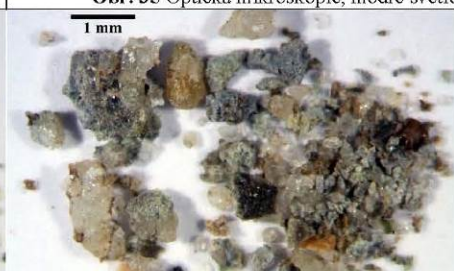
Obr. 34 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 35 Optická mikroskopie, modré světlo.



Obr. 36, 37 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

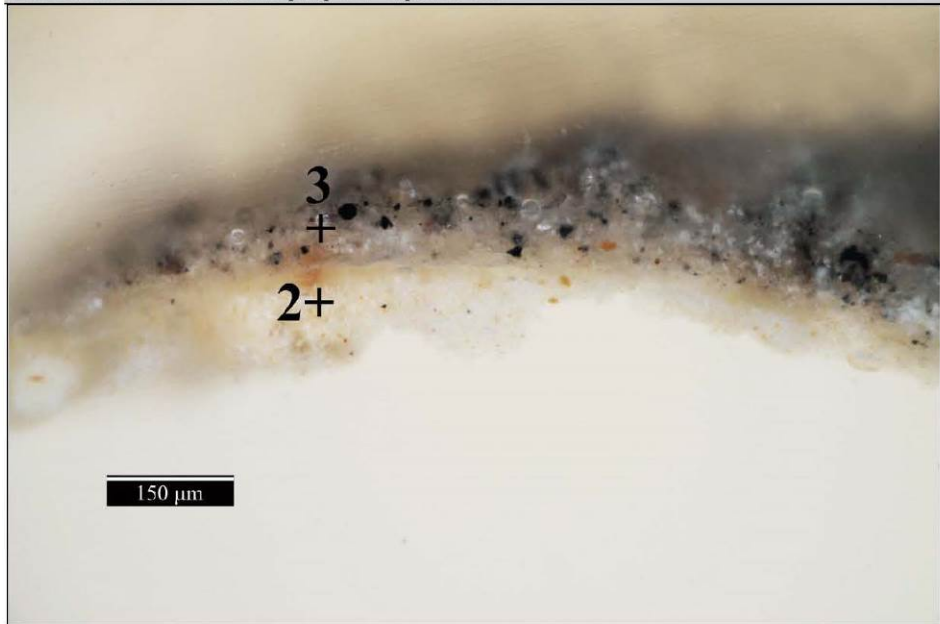


Tab. 11: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8557.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
3.	Šedá vrstva, okrová UV luminiscence
2.	Zelená vrstva zřejmě s cementem, modrá UV luminiscence
1.	Fragment světlé šedé vrstvy, zinková běloba, zelená a modro-bílá UV luminiscence
0.	Křemenná zrna z horniny (SEM/EDS: Si)



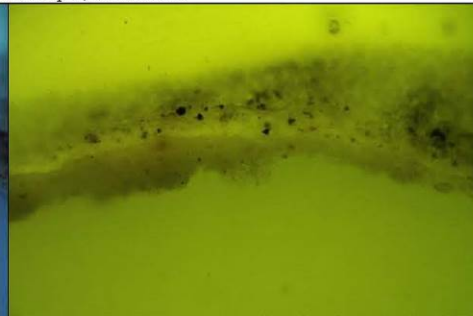
Vzorek 8558 / VZ8 – třásně praporu – spodní část



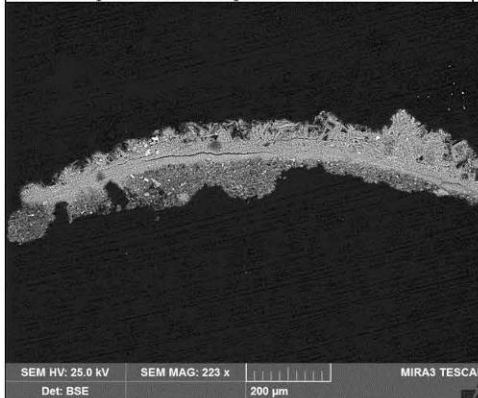
Obr. 38 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 39 Optická mikroskopie, UV záření.



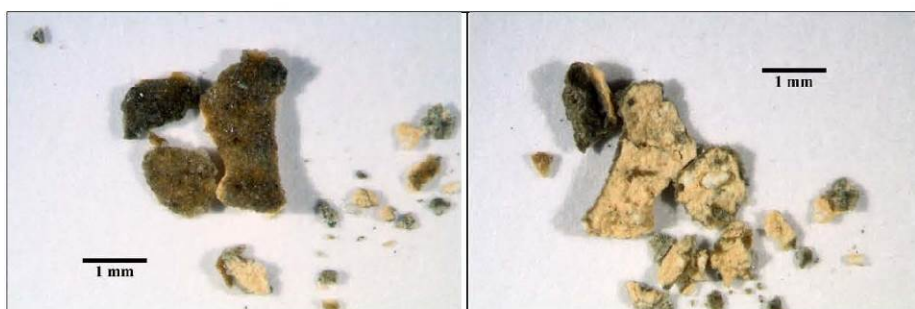
Obr. 40 Optická mikroskopie, modré světlo.



Obr. 41 Elektronová mikroskopie BSE.

Tab. 12: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8558.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie	Složení vrstvy - elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou (SEM/EDX)
3.	Šedá místy šedo-okrová vrstva, okrová UV luminiscence	Ca, S (Zn, Si, Fe, Al, Ba, Pb): síran vápenatý, křemenná zrna, černé částice na bázi uhlíku, blíže nespecifikováno
2.	Žluto-okrová vrstva, při povrchu tmavší odstín	Ca, S (Zn, Si, Fe, Al): síran a uhličitan vápenatý, zrna vápence, železitá červeň, okr, ojediněle zrna fluoritu, zřejmě zinková běloba, při povrchu vrstva zcela sulfatizovaná
1.	Fragment bílé vrstvy, patrný na snímku ze stereomikroskopu	Vrstva neanalyzována

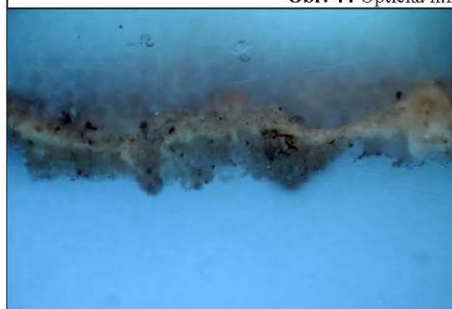


Obr. 42, 43 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

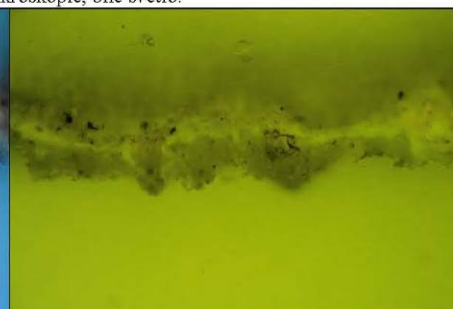
Vzorek 8559 / VZ9 – látka praporu – levá vnitřní strana



Obr. 44 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 45 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 46 Optická mikroskopie, modré světlo.

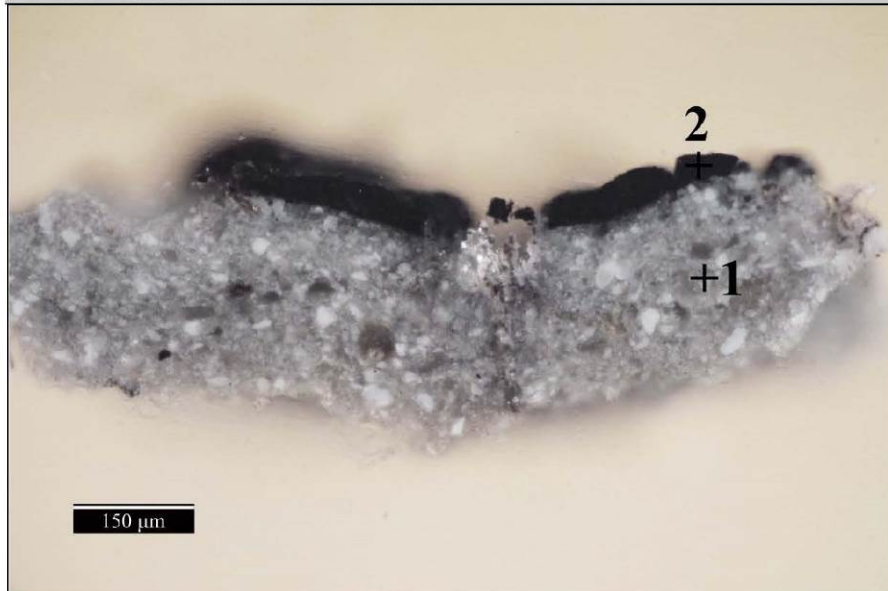


Obr. 47, 48 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

Tab. 13: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8559.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
3.	Šedá vrstva, okrová UV luminiscence
2.	Světle šedá tenká vrstva, okrová UV luminiscence
1.	Okrovo-zelená vrstva zřejmě s cementem
0.	Fragmenty horniny, patrné na snímku ze stereomikroskopu

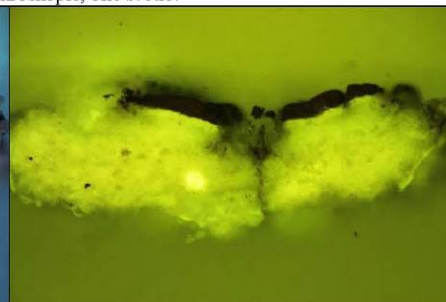
Vzorek 8560 / VZ10 – štít – orlice – levá noha



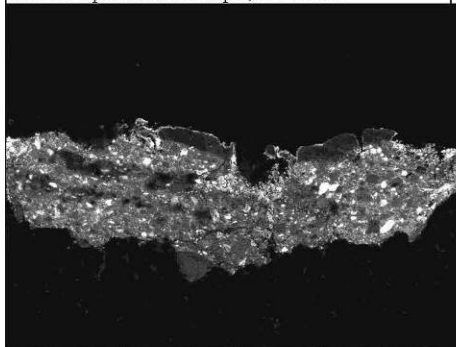
Obr. 49 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 50 Optická mikroskopie, UV záření.



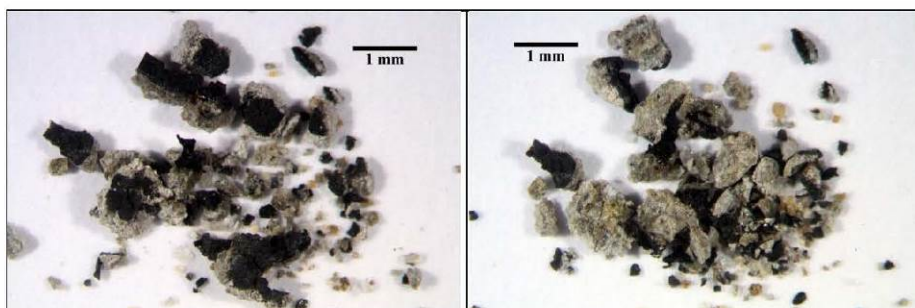
Obr. 51 Optická mikroskopie, modré světlo.



Obr. 52 Elektronová mikroskopie BSE.

Tab. 14: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8560.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie	Složení vrstvy - elektronová mikroskopie s prvkovou analýzou (SEM/EDX)
2.	Černá vrstva	C: organická vrstva, na povrchu místy sloučeniny olova
1.	Světle šedá vrstva, žlutá UV luminiscence	Ca, Pb, Si (Mg, Al, Fe): uhlíčan vápenatý, zrna kalcitu a dolomitu, olovnatá běloba, ojediněle rumělka, železitá červeň, umbra a silikátová zrna



Obr. 53, 54 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.



Vzorek 8561 / VZ11 – pásek pravé boty – horní – pod kolenem



Obr. 55 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 56 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 57 Optická mikroskopie, modré světlo.

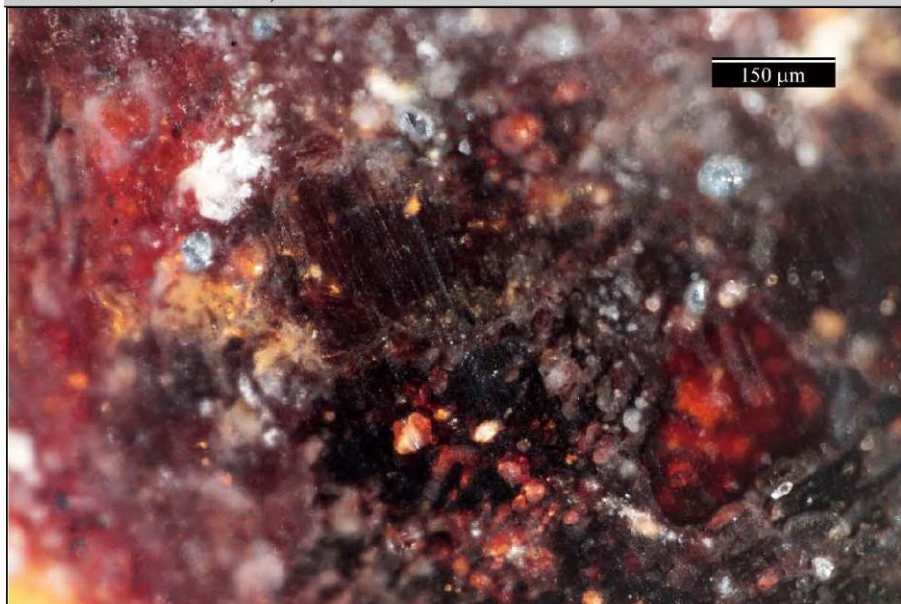


Obr. 58, 59 Stereomikroskopie - dokumentace vzorku z pohledové a spodní strany.

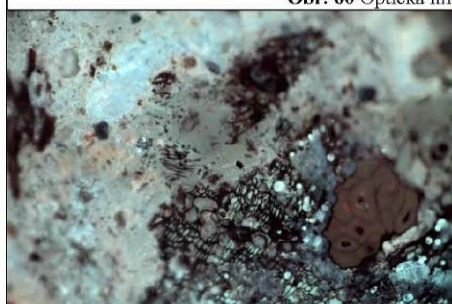
Tab. 15: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8561.

Číslo vrstvy	Popis vrstvy, optická mikroskopie
4., 5.	Zřejmě dvě šedé vrstvy, okrová UV luminiscence
3.	Zelená vrstva zřejmě s cementem, modrá UV luminiscence
1., 2.	Fragmenty světlých vrstev se zinkovou bělobou, jasná UV luminiscence

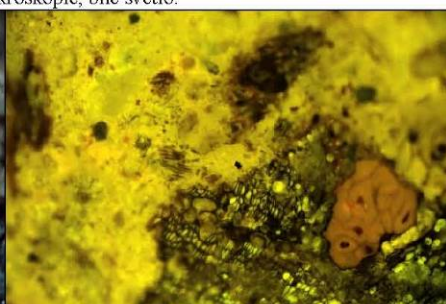
Vzorek 8562 / VZ12 – záda, zalévaci/adhezni hmota



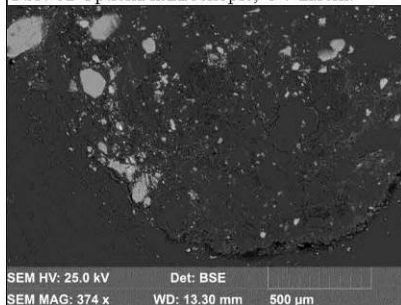
Obr. 60 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 61 Optická mikroskopie, UV záření.



Obr. 62 Optická mikroskopie, modré světlo.



SEM HV: 25.0 kV Det: BSE  
SEM MAG: 374 x WD: 13.30 mm 500 μm

Obr. 63 Elektronová mikroskopie BSE.

Tab. 16: Výsledky mikroskopického průzkumu, vzorek 8562.

**Popis vrstvy, optická a elektronová mikroskopie**

Hnědá poloprůhledná převážně organická hmota, obsahuje malé fragmenty rostlinných pletiv (dřevo), křemenná zrna Si uvolněná zřejmě z horniny

### VÝSLEDKY PRŮZKUMU OBSAHU VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ V ODSOLOVACÍCH ZÁBALECH

Tab. 17 Výsledky stanovení obsahu vodorozpuštěných solí ve zkušebních zábalech.

Číslo vzorku	Chloridy (Cl <sup>-</sup> ) / [g/m <sup>2</sup> ]	Síraný (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) / [g/m <sup>2</sup> ]	Dusičnaný (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) / [g/m <sup>2</sup> ]
Z1 kontrolní	0,10	0,06	0,00
Z2 hrud'	0,11	0,11	0,01
Z3 podstavec	0,19	0,00	0,01

Na základě zjištěných údajů lze předpokládat, že nedošlo k extrakci vodorozpuštěných solí z objektu (zábaly Z2, Z3). Z výsledků nelze vyvodit, zda je příčinou této skutečnosti zanedbatelné zasolení objektu nebo zda byla technologie odsolování neúčinná.

### VÝSLEDKY IDENTIFIKACE ORGANICKÝCH LÁTEK MIKROCHEMICKÝMI REAKCEMI

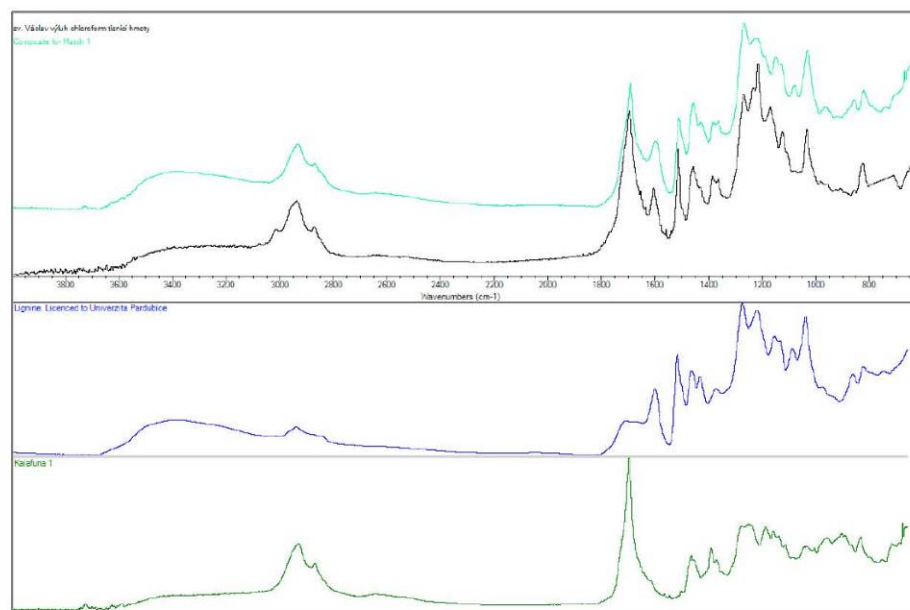
Tab. 18: Výsledky důkazových mikrochemických reakcí \*.

vzorek	lipidy	proteiny	polysacharidy
8582	?	-	-

\*vysvětlivky: + látka je přítomna, - negativní stanovení, ? neprůkazný výsledek

Předmětem průzkumu byla orientační identifikace organických látek ve vzorku 8582/VZ12 selektivními mikrochemickými reakcemi. Z výsledků mikrochemických testů vyplynula nepřítomnost proteinů a polysacharidů ve vzorku, test na přítomnost lipidů byl neprůkazný.

### VÝSLEDKY IDENTIFIKACE ORGANICKÝCH LÁTEK INFRAČERVENOU SPEKTROMETRIÍ



Obr. 64 FTIR spektra (od shora): simulace spektra ze spekter ligninu a kalafuny (zelená), spektrum chloroformového výluhu vzorku 8582/VZ12 (černá), spektrum ligninu (modrá), spektrum kalafuny (zelená).

Předmětem průzkumu byla identifikace organických látek metodou infračervené spektrometrie (FTIR, ATR technika) ve vzorku zalévací hmoty 8582/VZ12 kovového očka. Ve chloroformovém výluhu vzorku byly identifikovány přírodní pryskyřice, zřejmě kalafuna, a lignin. Lignin může pocházet ze nečistění hmoty fragmenty dřeva.



## ZÁVĚR

Průzkumu materiálového složení a stratigrafie povrchových úprav bylo podrobeno 11 vzorků odebraných z pískovcové sochy sv. Václava nacházející se v obci Lažany/Skuteč. Na objektu byly povrchové úpravy dochovány lokálně ve větších fragmentech, zpravidla ve srážkových stínech, kde došlo ke značné sulfatizaci mladších vrstev, případně jejich překrytí sádrovcovými krustami. Další vzorek byl odebrán z okolí kovového očka na zadní straně sochy s cílem určit pojivo zalévací hmoty. Průzkum byl proveden na připravených nábrusech z vybraných úlomků vzorků metodami světelné a skenovací elektronové mikroskopie s prvkovou analýzou (SEM/EDX). K identifikaci pojiva byla využita metoda infračervené spektrometrie a mikrochemické testy. Dále byl posuzován stav objektu na základě měření ultrazvukové transmise a byla hodnocena možnost zasolení objektu na základě množství vodorozpustných solí extrahovaných do zkušebních odsolovacích zábalů.

### Stratigrafie a materiálové složení povrchových úprav

V rámci průzkumu bylo zaznamenáno minimálně pět časových fází povrchových úprav. Starší předpokládané 2 až 4 fáze povrchových úprav sestávají z ojedinělých fragmentů bílých/světlých a šedých vrstev. Na některých vzorcích nebyly starší vrstvy dokonce vůbec zaznamenány a lze tedy předpokládat, že se v místech dochování povrchových úprav vyskytují spíše ojediněle. Mladší z těchto vrstev náležící do předpokládané 3. fáze povrchových úprav obsahují zinkovou bělobu, která byla v malířské tvorbě širěji využívána od roku 1834. Následuje relativně silná zelená/okrovo-zelená povrchová úprava s cementem, která byla zaznamenána na téměř všech vzorcích. Lze předpokládat, že zelené/okrovo-zelené vrstvy byly součástí monochromního zpracování povrchu sochy, případně že byly kombinovány s okrovou barevností. Následují šedé až černé povrchové úpravy, jejichž původní barevnost/odstín mohly být vlivem silné sulfatizace, případně usazením depozitů, pozměněny.

Detailní popisy stratigrafie, případně složení zaznamenaných vrstev jsou uvedeny u snímků nábrusů jednotlivých vzorků v části výsledků průzkumu výše. Přehled vzorků a studovaných nábrusů je uveden na konci dokumentu v příloze se vzájemným orientačním rozřazením fází povrchových úprav. Na základě průzkumu byla odvozena přítomnost následujících pigmentů, případně plniv vyskytujících se ve vrstvách vybraných vzorků/nábrusů<sup>2</sup>:

*Bílá, průhledná:* uhličitán vápenatý, křemenná a další silikátová zrna, zřejmě bílá hlinka, olovnatá běloba, baryt / barytová běloba (1810), zinková běloba (1834), zrna vápence / uhličitán vápenatý, zrna dolomitu, fluorit

*Žlutá:* okr

*Červená:* železitá červen

*Zelená:* zem zelená

*Hnědá:* umbra

*Černá:* čern na bázi uhlíku

### Složení zalévací hmoty očka v zadní části sochy

Zalévací hmota očka je tvořena převážně kalafunou, ve hmotě se vyskytují malé fragmenty dřeva.

### Ultrazvuková transmise

Zjištěné rychlosti průchodu ultrazvukového signálu odpovídají danému materiálu, jejich rozptyl je poměrně malý. Na základě měření byla vytipována potenciálně problematická místa, která jsou uvedena ve výsledcích průzkumu. V těchto místech se může projevovat zejména nehomogenita kamen, ať přirozená nebo způsobená povětrnostními vlivy, výskyt las nebo otvorů, případně trhlin.

### Zkušební odsolování vybraných částí

Na hrudi a podstavci sochy byly aplikovány zkušební odsolovací zábalý (Z2, Z3) na plochách o velikosti 10 × 10 cm<sup>2</sup>. Na základě zjištěných údajů lze předpokládat, že nedošlo k extrakci vodorozpustných solí z objektu do zkušebních zábalů. Z výsledků nelze vyvodit, zda je příčinou této skutečnosti zanedbatelně malé zasolení objektu nebo zda byl postup odsolování neúčinný.

<sup>2</sup> Zdroj literatury k identifikaci, případně orientačnímu časovému zařazení využití pigmentů: Šimůnková E., Bayerová T. Pigmenty. STOP. Praha 2014. ISBN 978-80-86657-17-2.

**PŘÍLOHA – ZÁKRESY MÍST MĚŘENÍ METODOU ULTRAZVUKOVÉ TRANSMISE**

Autor snímků: Zuzana Auská

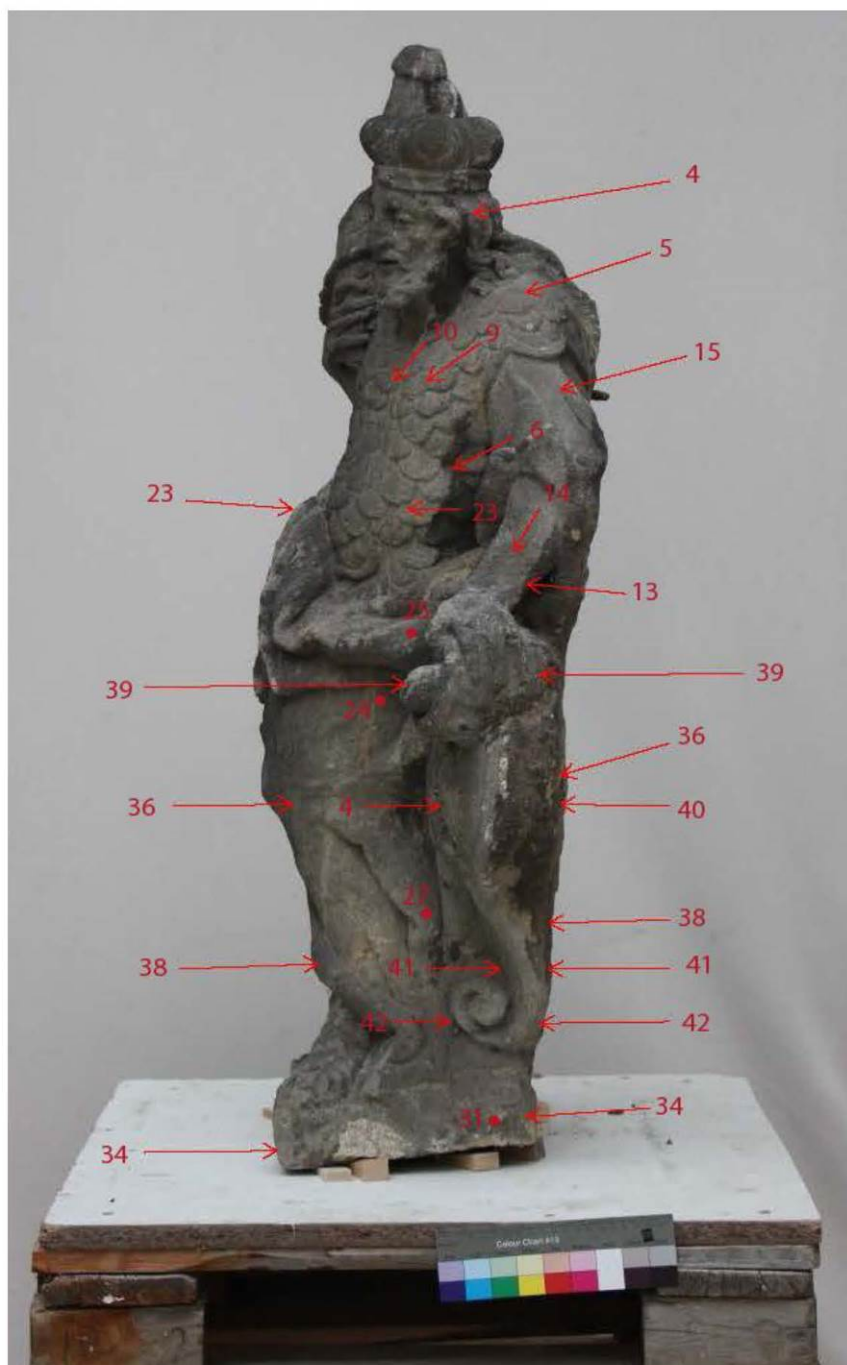


**Obr. 65** Kamenná socha sv. Václava, zákres míst měření metodou ultrazvukové transmise.





Obr. 66 Kamenná socha sv. Václava, zakres míst měření metodou ultrazvukové transmise.



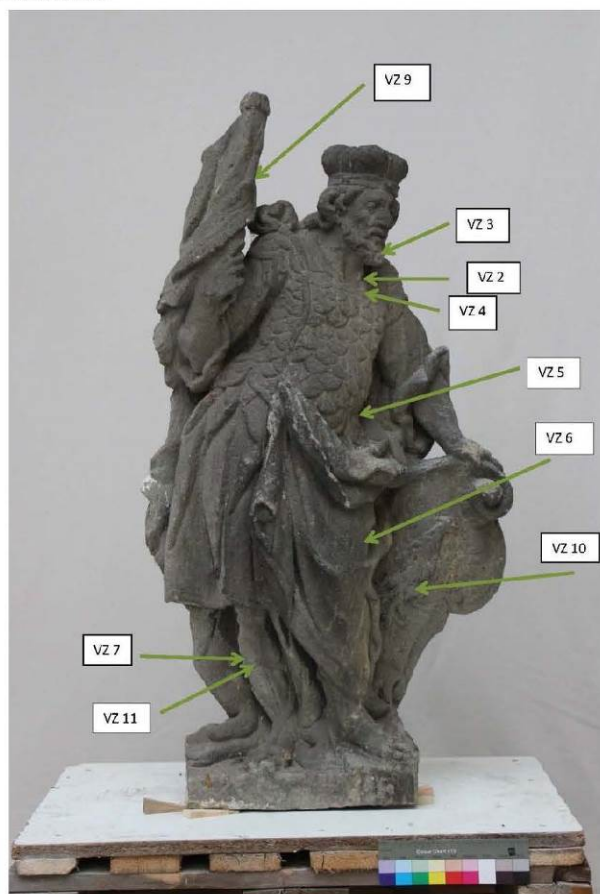
**Obr. 67** Kamenná socha sv. Václava, zakres míst měření metodou ultrazvukové transmise.



Obr. 68 Kamenná socha sv. Václava, zakres míst měření metodou ultrazvukové transmise.

**PŘÍLOHA – FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE MÍST ODBĚRŮ VZORKŮ**

Autor snímků: Zuzana Auská



**Obr. 69** Kamenná socha sv. Václava, zakres míst odběrů vzorků.



**Obr. 70** Kamenná socha sv. Václava, zakres míst odběrů vzorků.



**Obr. 71** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8551/VZ1, detail.



**Obr. 72** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8552/VZ2, detail.

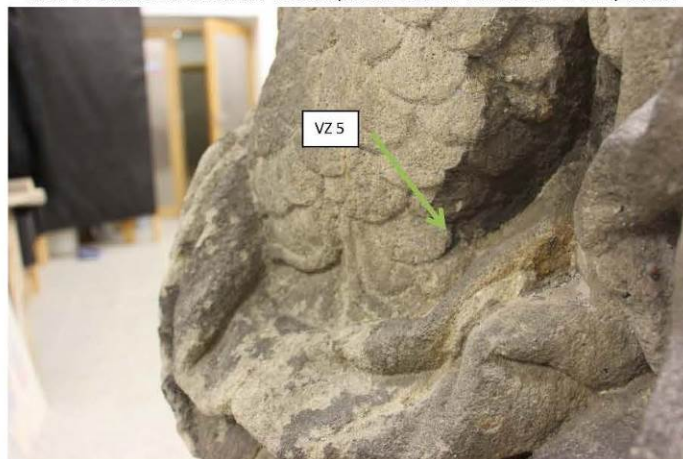


**Obr. 73** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8553/VZ3, detail.





**Obr. 74** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8554/VZ4, detail.



**Obr. 75** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8555/VZ5, detail.



**Obr. 76** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8556/VZ6, detail.



**Obr. 77** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8557/VZ7, detail.



**Obr. 78** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8558/VZ8, detail.



**Obr. 79** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8559/VZ9, detail.



**Obr. 80** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8560/VZ10, detail.



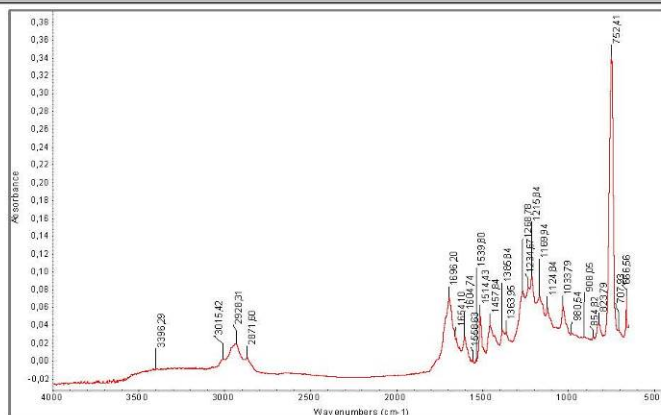
**Obr. 81** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8561/VZ11, detail.



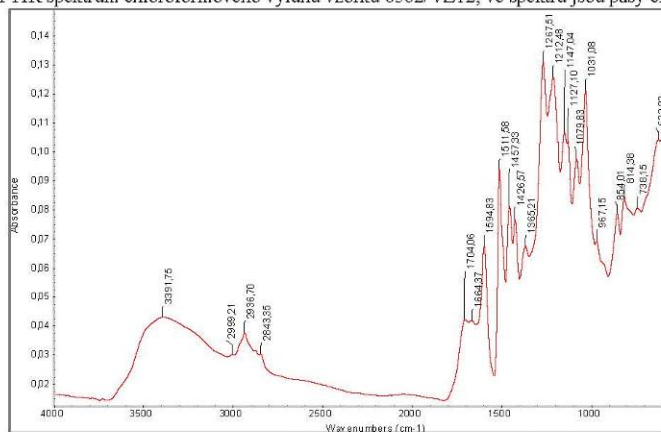
**Obr. 82** Kamenná socha sv. Václava, místo odběru vzorku 8562/VZ12, zalévací hmota očka, detail.



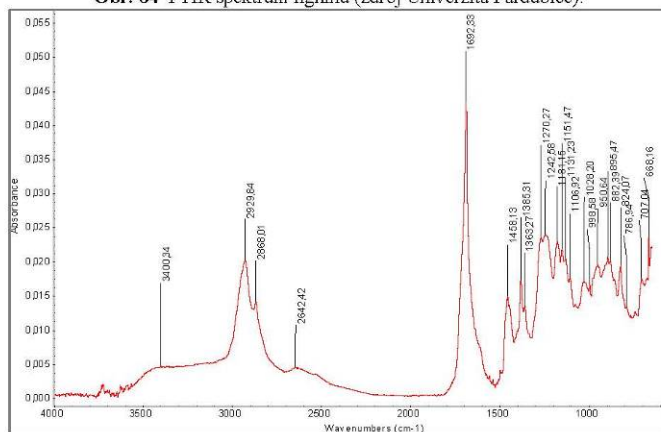
**PŘÍLOHA – FTIR SPEKTRA**



**Obr. 83** FTIR spektrum chloroformového výluhu vzorku 8562/VZ12, ve spektru jsou pásy chloroformu.



**Obr. 84** FTIR spektrum ligninu (zdroj Univerzita Pardubice).



**Obr. 85** FTIR spektrum kalafuny (zdroj KCHT FR, Univerzita Pardubice).

PŘÍLOHA – PŘEHLED VZORKŮ A VÝSLEDKŮ PRŮZKUMU STRATIGRAFIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV – PÍSKOVCOVÁ SOCHA SV. VÁCLAVA						
Vzorek	8551/V1-vlasy	8552/V2-krk	8553/V3-vousy	8554/V4-lem zbroje	8555/V5-brnění bok	8556/V6-plášť nad kolenem
Optická mikroskopie bílé světlo						
Optická mikroskopie UV záření						
Vzorky						
SEM/BSE						
orientační rozřazení fází povrchových úprav	6 tmavá	7,8 šedá, hnědá	4,5 šedá, tmavá	3-5 tmavé	3 šedá	3-6 světlé, šedé
5 fáze	4,5 okr. zelená	5 zelená	3 zelená	2 zelená	2 zelená/okrová-zelená	2 zelená/okr.
3/4 fáze	2,3 bílá, šedá	2-4 bílé, šedá	1,2 bílé/násedlé	1 světlá	1 šedá	1 bílá/násedlá
1/2 fáze	1 bílá	1 bílá	0 zrna	0 zrna	0 zrna	0 zrna
hornina		0 zrna	0 zrna	0 zrna	0 zrna	0 zrna



Vzorek	8557/V7-koleno	8558/V8-prapor třísně	8559/V9-prapor látky	8560/V10-šifit, noha orlice	8561/V11-pásek boty	8562/V12-zalévací hmota
Optická mikroskopie bílé světlo						
Optická mikroskopie UV záření						
Vzorky						
SEM/BSE						
orientační mladší	3 šedá	3 šedá	2, 3 okr/šedá	2 černá	4, 5 šedé	organická zalévací hmota
5 fáze	2 zelená/zeleno-okrová	2 okr	1 okr/zelená		3 zelená/zeleno-okrová	poloprůhledná hmota
3/4 fáze	1 bílá	1 bílá			1, 2 bílé	s fragmenty dřeva
1/2 fáze				1 šedá		
hornina	0 křemenná zrna		0 zrna			

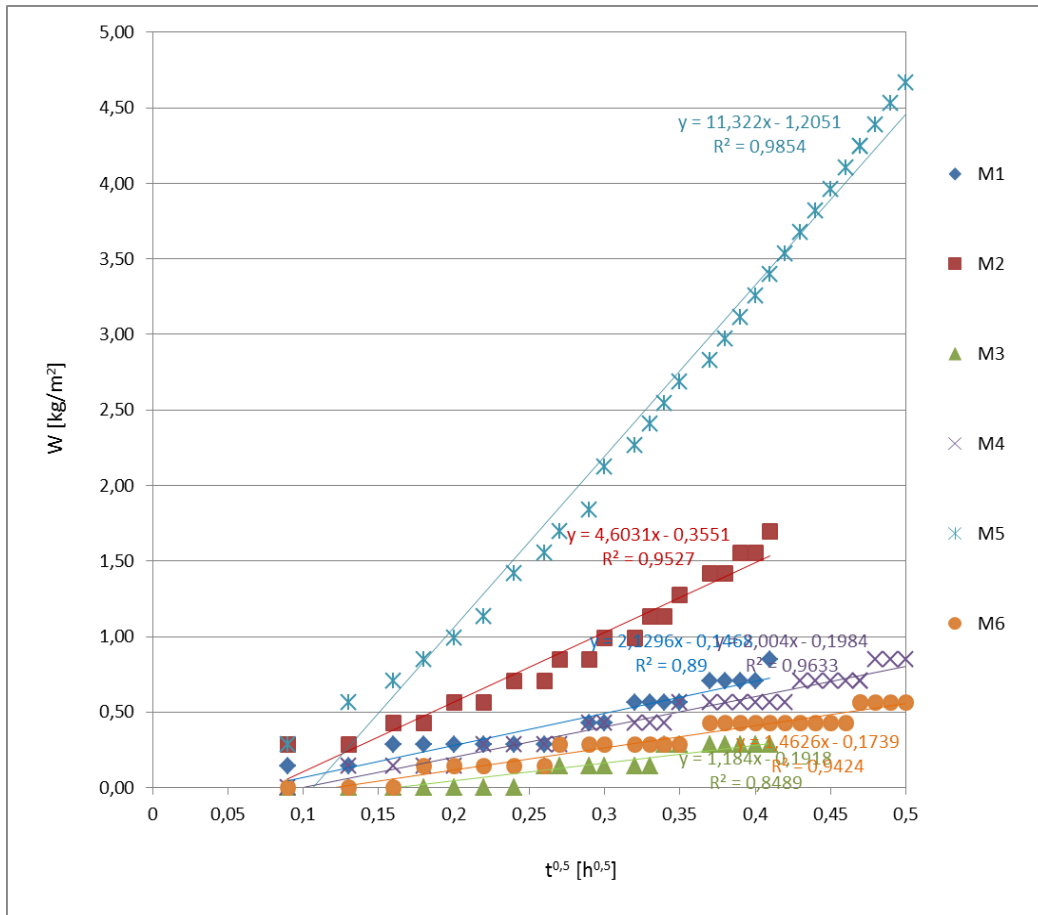
### 2.11.3 Příloha č. 3 Zkouška nasákavosti – tabulky a graf

Množství vody vsáknuté měřicí plochou					
M1	M2	M3	M4	M5	M6
$W_1$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$W_2$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$W_3$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$W_4$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$W_5$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$W_6$ [kg/m <sup>2</sup> ]
0,14	0,28	0,00	0,00	0,28	0,00
0,14	0,28	0,00	0,14	0,57	0,00
0,28	0,42	0,00	0,14	0,71	0,00
0,28	0,42	0,00	0,14	0,85	0,14
0,28	0,57	0,00	0,14	0,99	0,14
0,28	0,57	0,00	0,28	1,13	0,14
0,28	0,71	0,00	0,28	1,41	0,14
0,28	0,71	0,14	0,28	1,56	0,14
0,28	0,85	0,14	0,28	1,70	0,28
0,42	0,85	0,14	0,42	1,84	0,28
0,42	0,99	0,14	0,42	2,12	0,28
0,57	0,99	0,14	0,42	2,26	0,28
0,57	1,13	0,14	0,42	2,40	0,28
0,57	1,13	0,28	0,42	2,55	0,28
0,57	1,27	0,28	0,57	2,69	0,28
0,71	1,41	0,28	0,57	2,83	0,42
0,71	1,41	0,28	0,57	2,97	0,42
0,71	1,56	0,28	0,57	3,11	0,42
0,71	1,56	0,28	0,57	3,25	0,42
0,85	1,70	0,28	0,57	3,40	0,42
			0,57	3,54	0,42
			0,71	3,68	0,42
			0,71	3,82	0,42
			0,71	3,96	0,42
			0,71	4,10	0,42
			0,71	4,24	0,57
			0,71	4,24	0,57
			0,85	4,39	0,57
			0,85	4,53	0,57
			0,85	4,67	0,57

Tabulka 1 Množství vody vsáknuté měřicí plochou

Čas	Objem						Odmocnina času
t [s]	V <sub>1</sub> [ml]	V <sub>2</sub> [ml]	V <sub>3</sub> [ml]	V <sub>4</sub> [ml]	V <sub>5</sub> [ml]	V <sub>6</sub> [ml]	t <sup>0,5</sup> [h <sup>0,5</sup> ]
30	0,1	0,2	0	0	0,2	0	0,09
60	0,1	0,2	0	0,1	0,4	0	0,13
90	0,2	0,3	0	0,1	0,5	0	0,16
120	0,2	0,3	0	0,1	0,6	0,1	0,18
150	0,2	0,4	0	0,1	0,7	0,1	0,2
180	0,2	0,4	0	0,2	0,8	0,1	0,22
210	0,2	0,5	0	0,2	1	0,1	0,24
240	0,2	0,5	0,1	0,2	1,1	0,1	0,26
270	0,2	0,6	0,1	0,2	1,2	0,2	0,27
300	0,3	0,6	0,1	0,3	1,3	0,2	0,29
330	0,3	0,7	0,1	0,3	1,5	0,2	0,3
360	0,4	0,7	0,1	0,3	1,6	0,2	0,32
390	0,4	0,8	0,1	0,3	1,7	0,2	0,33
420	0,4	0,8	0,2	0,3	1,8	0,2	0,34
450	0,4	0,9	0,2	0,4	1,9	0,2	0,35
480	0,5	1	0,2	0,4	2	0,3	0,37
510	0,5	1	0,2	0,4	2,1	0,3	0,38
540	0,5	1,1	0,2	0,4	2,2	0,3	0,39
570	0,5	1,1	0,2	0,4	2,3	0,3	0,4
600	0,6	1,2	0,2	0,4	2,4	0,3	0,41
630				0,4	2,5	0,3	0,42
660				0,5	2,6	0,3	0,43
690				0,5	2,7	0,3	0,44
720				0,5	2,8	0,3	0,45
750				0,5	2,9	0,3	0,46
780				0,5	3	0,4	0,47
810				0,5	3	0,4	0,47
840				0,6	3,1	0,4	0,48
870				0,6	3,2	0,4	0,49
900				0,6	3,3	0,4	0,5

**Tabulka 2 Množství vsaknuté demineralizované vody [ml] za určitý čas [s]**



**Graf 1** Graf závislosti množství vsáknuté demineralizované vody danou plochou W [kg/m<sup>2</sup>] na odmocnině z času t<sup>0,5</sup> [h<sup>0,5</sup>] s uvedením rovnic lineárních spojnic trendu a hodnotám spolehlivosti R.

## 3 Restaurování sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy

### 3.1 Popis objektu

#### 3.1.1 Lokalizace památky

**Kraj:** Hlavní město Praha

**Okres:** Hlavní město Praha

**Město:** Praha

**Dílo:** sádrový model kněžny Libuše

**Umístění:** Muzeum Stanislava Suchardy, Suchardova 248/1, 160 00 Praha 6 – Bubeneč

#### 3.1.2 Údaje o památce

**Autor:** Stanislav Sucharda

**Datace:** před rokem 1906<sup>14</sup>

**Rozměry:** cca výška: 111,3 cm<sup>15</sup>, šířka: 73,7 cm, hloubka 4,5 – 5,5 cm

**Technika:** sádra, odlitek

**Předchozí restaurátorské zásahy:** nejsou známy

**Katalogové číslo památky:** 44371/1-1470

#### 3.1.3 Údaje o akci

**Vlastník památky:** Nadace Muzeum Stanislava Suchardy, Suchardova 248/1, 160 00 Praha 6 – Bubeneč

**Objednavatel:** Nadace Muzeum Stanislava Suchardy, Suchardova 248/1, 160 00 Praha 6 – Bubeneč

**Konzultace a technologická spolupráce:** doc. Jaroslav Alt, akad. malíř; MgrArt. Jakub Ďoubal, PhD.; Ing. Jiří Kmošek; PhDr. Martin Krummholz, PhD.;

---

<sup>14</sup> V roce 1906 realizována stavba Národní dům v Prostějově, kde je tento reliéf realizován v keramice.

<sup>15</sup> K odhalené armatuře, původní výška cca o 3 cm více, tzn. 114,3 cm



Ing. Petra Lesniaková, PhD.; doc. Jiří Novotný, akad. Sochař; Ing. Renata Tišlová, PhD.; MgA. Petra Zítková

### **3.1.4 Popis památky**

Jedná se o tzv. vysoký reliéf, kdy je centrální částí reliéfu postava ženy – „modernistické rozpracování kněžny Libuše“<sup>16</sup> – s mírně zdviženou hlavou, odhalující tak napjaté krční svaly, a rukama opřeny o vrcholky secesně stylizovaných pilastrů. Za pažemi se po celé šířce rozprostírají dlouhé vlasy, rovnoměrně horizontálně organicky perforované až do té míry, že vzniká dojem ornamentu. Postava je oblečena ve splývavých šatech, které ve spodní části tvoří geometrizovanou drapérii. Na prsou má dvě spirály. Může se jednat o zavěšený šperk, popřípadě o zdobnou část šatů. Celý povrch má zašedlou barvu, což může být způsobené prachovými depozity.

## **3.2 Průzkumová zpráva**

### **3.2.1 Stav díla před restaurováním**

Stav díla není dobrý. Objekt byl řadu let uskladněn ve velmi nevyhovujících podmínkách v nevětrané místnosti s vysokou a kolísající vlhkostí. Pravděpodobně vlivem korodující oceli, použité na armatury, popřípadě neopatrnou manipulací, došlo k velkému mechanickému poškození spojenému se ztrátami větších i menších částí díla. Nejcitelnější ztráty se nacházejí v horní části reliéfu nad hlavou Libuše. Chybí i část ohraničení na levé straně reliéfu a je ulomená spodní lišta, ale v tomto případě se fragment dochoval. Ve výklenku v horní části reliéfu na pravé straně jsou uvolněné díly, které na místě drží pouze náhodně vzniklým zámekem, který se uměle vytvořil nepravidelným zlomením. V pravé části je patrná masivní prasklina vedoucí i přes paži figury. Na objektu se nachází ještě řada menších prasklin způsobených pravděpodobně rozpínajícími se kovovými prvky. Oxidující armatury způsobují ve svém bezprostředním okolí barevné změny na sádře. Celý

---

<sup>16</sup> Formulace pana PhDr. Martina Krummholze

povrch je ztmavlý pravděpodobně usazenými prachovými depozity, které jsou v některých místech už pevně zamyty ve struktuře hmoty. Silně znečištěna je oblast hrudníku a nohou figury a horizontální lišty na architektuře. Povrchy horizontálních ploch díla jsou silně degradovány, dochází zde ke vzniku velice otevřené houbovitě struktury. Příčinnou tohoto poškození může být voda, která v podstatě povrch do této míry vymyla.

### **3.3 Restaurátorský průzkum**

#### ***3.3.1.1 Cíle restaurátorského průzkumu***

Hlavním cílem průzkumu je vyhodnotit stav reliéfu a možná ohrožení plynoucí z neošetřených odhalených armatur a na základě tohoto poznání stanovit vhodné restaurátorské technologie, které budou použity pro stabilizování objektu.

- Zjistit, zda je objekt biologicky napaden.
- Stanovit rizika plynoucí z korodovaných armatur a vybrat vhodné zajištění.
- Zjistit, zda se na objektu nachází povrchová úprava.
- Nalézt obrazové předlohy pro větší doplňky díla a prozkoumat uměleckohistorický kontext reliéfu.
- Stanovit vhodnou metodu čištění.

#### ***3.3.1.2 Vizuelní průzkum***

Objekt je na několika místech prasklý, ale celkově materiál nejeví známky nezpevnění (nejsou viditelná vydrolená místa, povrch se nesprašuje). K největším ztrátám originálu patří chybějící horní část objektu a úbytky na rámu. Na uvolněných a prasklých fragmentech došlo k vychýlení a bude třeba je znovu správně sesadit. Na figuře, především v partiích obličeje a rukou, se nachází několik vrypů, které rozbijí vizuelní vjem z díla. Při bližším pohledu jsou na povrchu viditelné světle hnědé skvrnky. Mohlo by se jednat o biologické napadení. Na povrchu není patrná povrchová úprava. Při průzkumu v UV světle

nebyla pozorována luminiscence charakteristická pro povrchovou úpravu šelakem.

### 3.3.1.3 Uměleckohistorický průzkum

Restaurované dílo bylo vyhodnoceno jako model pro následnou realizaci námětu v glazované keramice na Národním domě v Prostějově. Převedení do keramiky bylo provedeno pravděpodobně *Rakovnickou továrnou na výrobu šamotového zboží, mosaikových dlaždic a kamen* (dnešní firma Rako<sup>17</sup>). Realizace v Prostějově je zřejmě nejstarší a především doloženě autorizovaná Stanislavem Suchardou.

Roku 1892 se v Prostějově ustavilo české obecní zastupitelstvo, což otevřelo českým patriotům nové možnosti v realizaci jejich národních tužeb. Diskuse o projektu Národního domu trvaly několik let.<sup>18</sup> Realizace takového projektu totiž byla náročná finančně i koncepčně.<sup>19</sup> Tyto snahy vyústily v roce 1905 v založení Družstva pro postavení spolkového domu, v jehož čele stanul Doc. RTDr. Ing. František Kovářík. Jako architekt byl osloven Jan Kotěra, který k realizaci přizval další výtvarné umělce – mezi jinými sochaře Stanislava Suchardu a malíře Františka Kyselu a Jana Preislera. Stavba Národního domu byla realizována v letech 1905 – 1907.<sup>20</sup>

V publikaci<sup>21</sup> *Národní dům v Prostějově (1907 - 1957): Památka moderní české architektury* autoři připisují Suchardovi, kromě modelů pro pylony se stylizovanými postavami Hanáka a Hanačky, i model pro kameninovou kašnu a označují jej jako dar. V korespondenci nalezené ve vile Stanislava Suchardy se nachází dopis od Doc. RTDr. Ing. Františka Kováříka. Po textu, ve kterém Suchardovi sděluje, že byl pověřen provedením modelů různých částí sochařské

---

<sup>17</sup> <http://www.rako.cz/>

<sup>18</sup> ROHÁČKOVÁ, Dagmar. *Národní dům v Prostějově 1907-2007*. Prostějov: Město Prostějov, 2007. ISBN 978-80-239-7247-4.

<sup>19</sup> <http://www.divadloprostejov.cz/o-narodnim-dome/historie-narodniho-domu/>

<sup>20</sup> ROHÁČKOVÁ, Dagmar. *Národní dům v Prostějově 1907-2007*. Prostějov: Město Prostějov, 2007. ISBN 978-80-239-7247-4.

<sup>21</sup> ZEMAN, Oldřich, Jan KÜHNDEL a Jiří GRABMÜLLER. *Národní dům v Prostějově (1907 - 1957): Památka moderní české architektury*. Prostějov: Okresní osvětový dům Jiřího Wolkera v Prostějově, 1957.

výzdoby Národního domu, se na konci dopisu objevuje věta, která by mohla tuto tezi podporovat: „*Na konec dovoluji si Vám sdělit, že „Družstvo“ přijalo s povděkem nabídku Vaši zapůjčením modelu pro majolikovou kašnu a děkuji Vám co nejsrdečněji za laskavost nám projevenou. Vyrozumím též o tom prof. Kotěru, aby při návrhu kašny na to pamatoval.*“ Dopis je z 10. 12. 1906.<sup>22</sup>

Okolnosti vzniku modelu nejsou zcela jasné. Podle Dagmar Roháčkové se někteří badatelé dokonce přiklánějí k tomu, že autorem je bratr Stanislava Suchardy, Vojtěch Sucharda. Dagmar Roháčková v publikaci *Národní dům v Prostějově 1907-2007*<sup>23</sup> zmiňuje i skutečnost, že kašna s identickým reliéfem, nazvaným *Žena nad pramenem*, byla až do roku 1987 součástí vnější výzdoby komplexu staré vodárny na vrchu Hladnově ve Slezské Ostravě. Stavba vodárny pochází z let 1908 – 1909 a jednalo by se tedy o mladší realizaci.<sup>24</sup> Za nejasných okolností byl reliéf realizován také v budově nemocnice Na bojišti a ve slovenském Smokovci.

Námět reliéfu není na první pohled zřejmý. Při bližším zkoumání autorova díla je možné najít řadu kreseb a skic, které vykazují určité shodné rysy s postavou na reliéfu. Po konzultaci s panem PhDr. Martinem Krummholzem, PhD. přichází v úvahu, že by se mohlo jednat o modernistické rozpracování kněžny Libuše, kdy Sucharda uplatnil koncept Libuše jako pramáti českého národa, ženy disponující plodností a životodárnou tvořivou silou. Stanislav Sucharda zpracoval téma kněžny Libuše několikrát. Je možné nalézt i poměrně klasické zpodobení, kdy je Libuše, věšticí slávu Prahy, zobrazena s bohatou drapérií.<sup>25</sup>

#### **3.3.1.4 Technologický průzkum**

Při bližším pohledu byly na povrchu patrné světle hnědé skvrnky. Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry částí analyzovaného předmětu

---

<sup>22</sup> Muzeum Stanislava Suchardy, dopis Františka Kovářika Stanislavu Suchardovi, 10. 12. 1906

<sup>23</sup> ROHÁČKOVÁ, Dagmar. *Národní dům v Prostějově 1907-2007*. Prostějov: Město Prostějov, 2007. ISBN 978-80-239-7247-4.

<sup>24</sup> ROHÁČKOVÁ, Dagmar. *Národní dům v Prostějově 1907-2007*. Prostějov: Město Prostějov, 2007. ISBN 978-80-239-7247-4.

<sup>25</sup> Např. v Ateliéru kamene FR současně restaurovaný reliéf Věšticí kněžny Libuše

a poslány na rozbor. Mikrobiologická zkouška prokázala poměrně značnou kontaminaci mikroskopickými vláknitými houbami.

Optickými mikroskopickými metodami nebyla na povrchu zjištěna žádná povrchová úprava.<sup>26</sup> Šedá barva povrchu je tedy způsobena usazenými nečistotami.

### **3.3.1.5 Zkoušky čištění**

Na objektu bylo odzkoušeno celkem pět možných metod čištění. Jako první bylo testováno základní mechanické očištění štětci a měkkými gumami. Nejdřív byl povrch zbaven od volných prachových depozitů měkkým štětcem. Následně byly zkoušeny tři typy pryží – tvrdá kancelářská guma značky Faber Castel, tvrdá kancelářská guma značky Staedtler a plastická guma značky Koh-i-noor. Výsledky všech tří zkoušek na hladkém povrchu byly dobré, nejlépe vycházela plastická guma značky Koh-i-noor. Bohužel u silně degradovaných povrchů se zamytými nečistotami metoda nevykázala žádný výsledek. Bylo tedy přistoupeno ke zkouškám dalších možných metod.

Zkouška čištění laserem na tomto objektu dosáhla relativně uspokojivých vizuálních výsledků na hladkém povrchu, ale na degradovaných površích byla patrná stopa (tečky). Navíc se očištěný povrch poměrně značně sprašoval, což je nepřípustné.

Čištění agarem místy ukázalo poměrně pěkné výsledky, i když na degradovaných místech ne úplně rovnoměrné. Nevýhoda této metody je, že ji lze těžko regulovat a je špatně kontrolovatelná. Největším problémem v tomto případě je to, že pod UV světlem jsou patrná rezidua gelu, která migrovala do čištěného okolí. Vzhledem k tomu, že se sbírka dlouhodobě potýká s problémem mikrobiologického napadení, jsou tyto zbytky velice nežádoucí. Agar je polysacharid a tím se stává pro mikroorganismy doslova živnou půdou.

---

<sup>26</sup> TIŠLOVÁ, Renata. Chemicko-technologický průzkum povrchových úprav: Sádrový reliéf Libuše, Suchardova vila, Praha. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.



S ohledem na tyto skutečnosti bylo vyzkoušeno mikroabrazivní čištění, ač se taková metoda v případě sádrových objektů příliš často nevyužívá. Dostupná literatura zabývající se čištěním sádry mikroabrazí jako alternativu obvykle nezmiňuje. I přesto někteří autoři tuto možnost připouštějí. Opatrnost se nabízí především kvůli tomu, že sádra je velmi měkký materiál a při použití abrazivní metody hrozí jeho ztráta. Nicméně mikropískování může být velmi šetrné a k jeho nesporným výhodám patří regulovatelnost – snižováním tlaku a výběrem abraziv. Zároveň je však metodou velice náročnou na schopnosti a zkušenosti provádějícího restaurátora. Byly zkoušeny různé typy abraziv – ořechové skořápky, jemně mletý dolomitický vápenec, bílý korund frakce F360. Překvapivě nejlepších výsledků bylo dosaženo s korundem - nejtvrdějším abrazivem. Tvar zrn skořápek je příliš nepravidelný a čištění tak není rovnoměrné, při ostrohrannějším kusu může docházet i k vyštípnutí čištěného materiálu. Dolomitický vápenec měl oproti korundu méně homogenní výsledek a barva očištěného povrchu tupější odstín. Jemným korundem bylo dosaženo barevně příjemného výsledku a čištění bylo rovnoměrné. Při kontrole optickými mikroskopickými metodami nebyl pozorován žádný úbytek originálního materiálu. Avšak čištění nečistot zamytých do povrchu je vždy spojeno s určitým úbytkem původního materiálu. V tomto případě je však možné jej pozorovat pouze elektronovým mikroskopem, což se rovná úbytku v řádu několika nanometrů.<sup>27</sup>

Na základě zkoušek byla pro tento případ vyhodnocena jako nejlepší mikroabrazivní metoda čištění.

### **3.4 Vyhodnocení restaurátorského průzkumu**

Stav objektu není dobrý. Reliéf je na několika místech prasklý a celistvost povrchu je narušena řadou vrypů a škrábanců. Navíc je objekt kontaminován

---

<sup>27</sup> LESNIAKOVÁ, Petra a Renata TIŠLOVÁ. Posouzení čištění sádry mikroskopickými metodami: Sádrový reliéf kněžny Libuše, Stanislav Sucharda. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.

mikrobiologickými organismy, které mohou mít škodlivý vliv na zdraví člověka, a je tedy třeba je dezinfikovat.

Na povrchu nebyly nalezeny žádné povrchové úpravy, což zjednodušuje výběr metody čištění. Po zkouškách několika různých prostředků byla pro tento případ nejlépe vyhodnocena metoda mikropískování.

Díky rozšířenému průzkumu (viz Teoretická část) byl stanoven prostředek, kterým budou finálně upraveny korodující armatury – komerční produkt Alkyton. S ohledem na běžnou praxi však budou armatury před tímto ošetřením připraveny obvyklým způsobem, což obnáší odstranění korozních produktů mechanickým očištěním a stabilizace koroze odrezovačem na bázi taninu a kyseliny fosforečné.

Uměleckohistorický průzkum nastínil pozadí prostějovské zakázky, ale není zcela jasné, za jakých okolností dílo vzniklo a jak proběhly další realizace (nemocnice Na Bojišti, Smolenec), které jsou známy.

### **3.5 Koncepce restaurátorského zásahu**

Jedná se o komplexní restaurátorský zásah, který si klade za cíl stabilizovat momentální nevyhovující stav – především kovových prvků – tak, aby nedocházelo k dalšímu poškozování objektu a úbytkům na originální hmotě a navrátit dílu původní vizuální vyznění – tzn. doplnit vhodným tmelem chybějící části modelace. Vzhledem k dochovaným realizacím v keramice,<sup>28</sup> skicám nalezeným v Suchardově vile a typu chybějících částí (úbytky v místech architektury, kde lze tvarosloví doplnit analogicky podle okolí) je možné přistoupit k doplňování bez větších obav z možné dezinterpretace.

### **3.6 Postup prací**

- Z průzkumu vyplynulo, že je reliéf biologicky napaden mikroorganismy, které mohou být zdraví neprospěšné. Byla tedy provedena dezinfekce parami butanolu. Okolo objektu bylo rozmístěno několik Petriho misek

---

<sup>28</sup> Keramický salónek v budově Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Na Bojišti 1, Praha 2, 128 08; Národní dům v Prostějově, Vojáčkovo nám. 1, Prostějov, 796 01

s butanolem. Reliéf byl neprodyšně zakryt igelitovou plachtou a na čtyři dny ponechán v uzavřené místnosti. Následně byl rozbalen a na 24 hodin umístěn do větrané místnosti.

- Na základě rozšířeného průzkumu byl stanoven postup pro zajištění odhalených korodovaných armatur. Nejdříve byly výztuže mikropískováním (abrazivo hnědý korund F220) zbaveny korozních produktů. Následně byl otevřený povrch ošetřen odrezovačem na bázi taninu a kyseliny fosforečné. Finální úprava byla provedena nátěrem komerční barvou Alkyton.
- Na díle se nacházela řada prasklin vedoucích skrz objekt. Na pravé části objektu dokonce došlo k celkovému odlomení části díla a fragment držel pouze díky kovové armatuře. Pravděpodobně vlivem vlhkosti došlo k mírnému odskočení fragmentu a při bližším pohledu byl patrný schod. Bylo provedeno lepení akrylátovou disperzí Akrylkleber 498 HV ředěnou v poměru 1:1 s vodou. Na lepené plochy byla nejdříve aplikována přípravná vrstva akrylátové disperze Akrylkleber 498 HV ředěné v poměru 1:2 s vodou, aby byla snížena savost povrchu a zvýšila se tak kvalita spoje. Tento způsob lepení je zcela reverzibilní. Pro menší fragmenty byl tento způsob zcela vyhovující. Při lepení fragmentu v pravé části objektu byl reliéf srovnán pomocí truhlářských svorek a příložek opatřených filcem. Bohužel pnutí armatury bylo příliš silné a po odstranění svorek se spoj bez jakéhokoliv poškození díla rozlepil. Bylo tedy přistoupeno k druhému možnému řešení. Armatura byla na dvou odhalených místech rozříznuta, aby bylo možné fragment oddělit. Do díla byl vložen nerezový čep a přilepen epoxidovým lepidlem Akepox 5010. Armatury byly vyspraveny vlepením nerezové trubičky (epoxidové lepidlo Akepox 5010). Na lepenou plochu spoje byla aplikována akrylátová disperze Akrylkleber 498 HV ředěná v poměru 1:1 s vodou.
- Volné prachové depozity byly odstraněny měkkým štětcem. Rám reliéfu byl mírně očištěn plastickou gumou značky Koh-i-noor. Po tomto základním zásahu byla stanovena barevnost, ke které by mělo čištění

směřovat. Bylo tedy možné přistoupit k čištění degradovaných povrchů. Ty byly čištěny mikropískováním (abrazivo bílý korund F360, tlak 1 bar).

- Chybějící horní část byla vymodelována v sochařské hlíně a zaformována. Forma byla pomocí kurt připevněna k reliéfu a chybějící část byla odlita přímo k objektu. Byla použita bílá sádra Almod LC 50.
- Byly zhotoveny plastické retuše tmelem ze sádry a sádrokartonářského disperzního tmelu Rokoplast v poměru 2:1. Byla provedena separace 2,5 % bílým šelakem v ethanolu pro lepší reverzibilitu.
- Nejdříve byly tmely ošetřeny 4% bílým šelakem v ethanolu pro sjednocení savosti povrchů. Následně byla provedena barevná retuš pro zapojení nových tmelů a sjednocení výsledného vizuálního vyznění reverzibilními akvarelovými barvami a pigmenty pojenými 1% arabskou gumou.

### **3.7 Použité technologie a materiály**

#### ***Dezinfekce objektu***

- Páry butanolu, igelitová plachta

#### ***Ošetření kovových armatur***

- přístroj Miniblaster 1, tlak 2 bary, abrazivo hnědý korund F220
- odrezovač na bázi taninu a kyseliny fosforečné
- antikoroziční barva Alkyton

#### ***Lepení***

- akrylátová disperze Akrylkleber 498 HV ředěná demineralizovanou vodou v poměru 2:1 pro snížení savosti povrchu a 1:1 pro lepení
- epoxidové lepidlo Akepox 5010
- nerezová závitová ocel, nerezová trubice
- truhlářské svorky, kurty

### ***Čištění***

- měkký štětec, plastická gumou značky Koh-i-noor
- přístroj Miniblaster 1, tlak 1 bar, abrazivo bílý korund F360

### ***Zhotovení chybějící části v horní partii reliéfu***

- sochařská hlína
- forma: formovací silikon MM992, katalyzátor RED 5NT, bílá sádra Almod LC 50
- odlitek: bílá sádra Almod LC 50

### ***Plastická retuš***

- tmel ze směsi bílé sádry Almond LC 50 a sádrokartonářského disperzního tmelu Rokoplast v poměru 2:1
- separace bílým šelakem v ethanolu, koncentrace 2,5%

### ***Barevná retuš***

- podložení retušovaných tmelů bílým šelakem v ethanolu, koncentrace 4%
- světlostálé pigmenty firmy Deffner&Johann pojené 1% arabskou gumou, reverzibilní akvarelové barvy Schmincke

## **3.8 Nová zjištění**

Výsledky experimentu (viz Teoretická část, str. 164) vedou k předpokladu, že korodující ocel nebyla hlavním příčinou úbytku materiálu a vzniku prasklin, ale k těmto poškozením spíše přispělo neopatrné zacházení, při kterém došlo k odlomení a popraskání zmiňovaných míst.

## **3.9 Doporučený režim památky**

Některá poškození objektu byla pravděpodobně způsobena neopatrným zacházením a při manipulaci s dílem. Kvůli eliminaci obdobných problémů



doporučuji objekt opatřit na zadní straně deskou z průhledného tvrzeného plastu, která bude opatřena dvěma nerezovými vruty kotvenými v místě doplňku a vhodným závěsným systémem a vytvořit dřevěný box na přepravu.

### **3.10 Použitá literatura**

LESNIAKOVÁ, Petra a Renata TIŠLOVÁ. *Posouzení čištění sádry mikroskopickými metodami: Sádrový reliéf kněžny Libuše, Stanislav Sucharda*. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.

ROHÁČKOVÁ, Dagmar. *Národní dům v Prostějově 1907-2007*. Prostějov: Město Prostějov, 2007. ISBN 978-80-239-7247-4.

TIŠLOVÁ, Renata. *Chemicko-technologický průzkum povrchových úprav: Sádrový reliéf Libuše, Suchardova vila, Praha*. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.

ZEMAN, Oldřich, Jan KÜHNDEL a Jiří GRABMÜLLER. *Národní dům v Prostějově (1907 - 1957): Památka moderní české architektury*. Prostějov: Okresní osvětový dům Jiřího Wolkera v Prostějově, 1957.

<http://www.divadloprostejov.cz/o-narodnim-dome/historie-narodniho-domu/>

### **3.11 Použité prameny**

Muzeum Stanislava Suchardy, dopis Františka Kovářika Stanislavu Suchardovi, 10. 12. 1906

### 3.12 Fotodokumentace

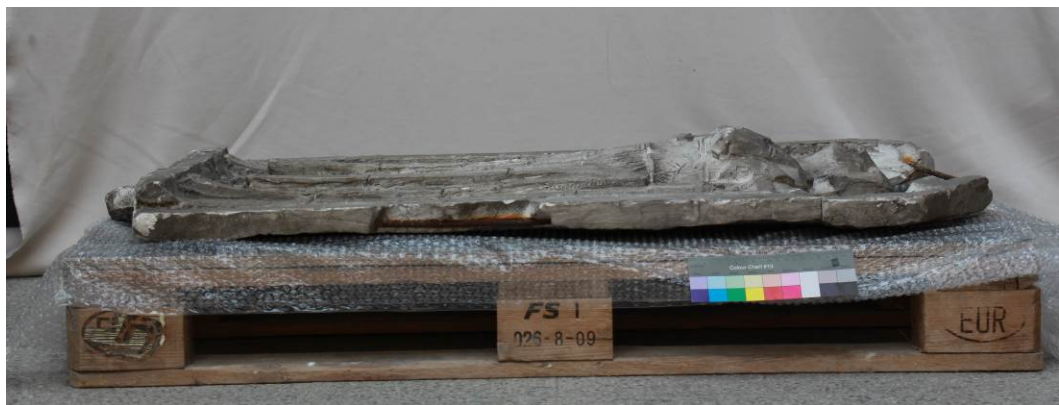
#### 3.12.1 Průběh restaurování



Obrázek 54 Stav před restaurováním



**Obrázek 55 Stav před restaurováním - boční pohled**



**Obrázek 57 Stav před restaurováním – boční pohled**



**Obrázek 58 Stav před restaurováním**





**Obrázek 59 Stav před restaurováním – zadní strana**



**Obrázek 61 Detail – degradace kovové armatury – dutina je dokladem přístupu vzduchu, který způsobil oxidaci**



**Obrázek 60 Detail – degradace armatury - srovnání**





**Obrázek 62 Odběr vzorku na mikrobiologickou zkoušku**



Obrázek 63 Očištění od prachových depozitů měkkým štětcem - srovnání očištěné a neočištěné části



**Obrázek 64 Ošetření kovových armatur - po mikroskopování a aplikaci odrezovače na bázi taninu a kyseliny hydrogenfosforečné**



**Obrázek 65 Ošetření kovových armatur - po aplikaci ochranného alkytonového nátěru**





Obrázek 66 Lepení - první pokus



**Obrázek 68 Odstranění uvolněných fragmentů**



**Obrázek 67 Odstraněné fragmenty**





**Obrázek 69** Detail - před lepením - nerezový čep a vysprávka rozříznuté armatury



**Obrázek 70** Lepení - druhý pokus



Obrázek 72 Lepení - druhý pokus



Obrázek 71 Před doplněním chybějící části - separace styčných ploch

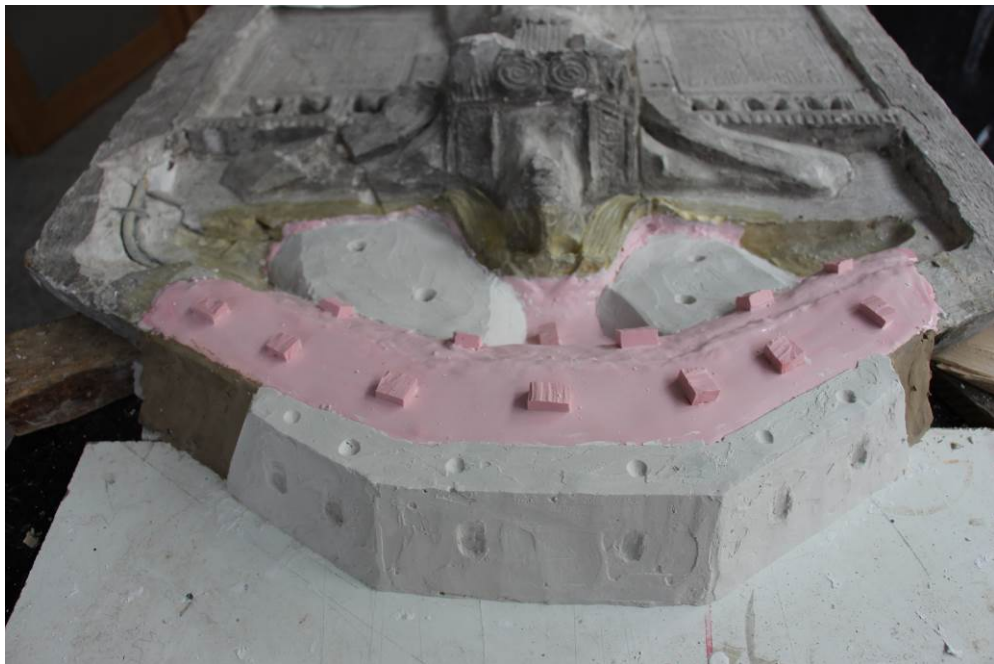




**Obrázek 73 Doplnění chybějící části v hlíně**



**Obrázek 74 Doplnění chybějící části v hlíně - detail struktury**



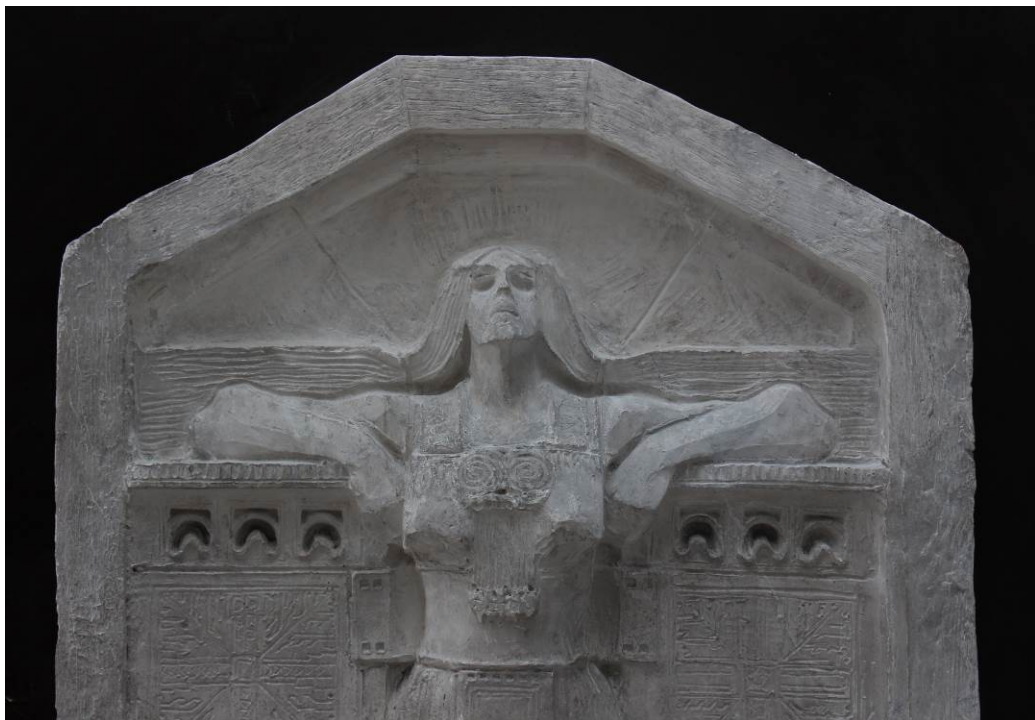
**Obrázek 76 Doplnění chybějící části - formování**



**Obrázek 75 Doplnění chybějící části - před dolitím sádrou**



**Obrázek 78 Po doplnění chybějící části a plastické retuši okolních defektů**



**Obrázek 77 Po očištění a barevné retuši**





Obrázek 79 Po očištění a plastické retuši



**Obrázek 82 Detail - korodovaná armatura**



**Obrázek 80 Detail – armatura po ošetření**



**Obrázek 81 Detail místa po plastické retuši**



**Obrázek 83 Detail místa po barevné retuši**



Obrázek 84 Stav po restaurování





**Obrázek 85 Stav po restaurování - boční pohled**



**Obrázek 88 Stav po restaurování - boční pohled**



**Obrázek 87 Stav po restaurování - vrchní část**



**Obrázek 86 Stav po restaurování - spodní lišta**



Obrázek 89 Stav po restaurování - zadní strana



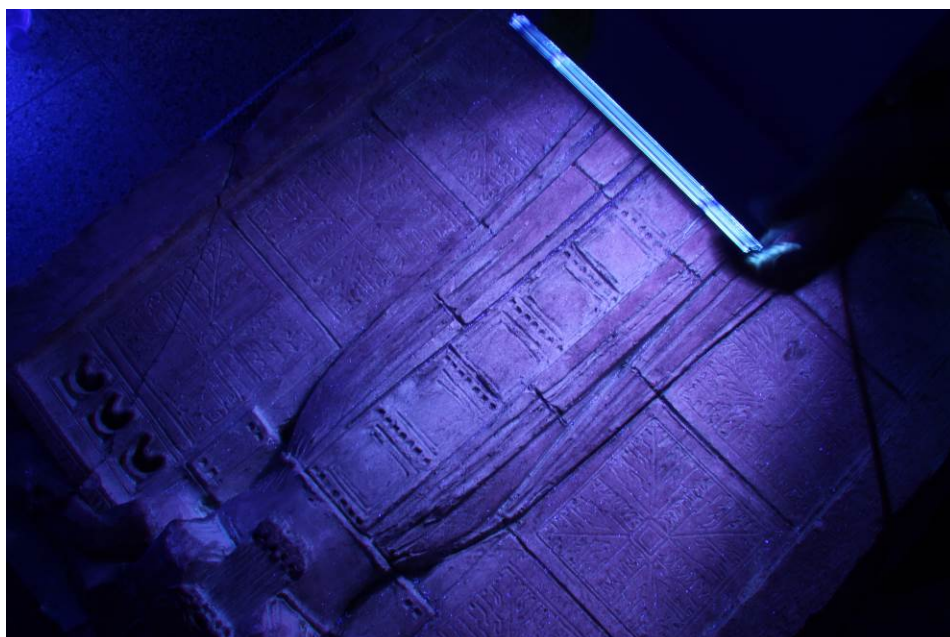


**Obrázek 90 Srovnání - před restaurováním**

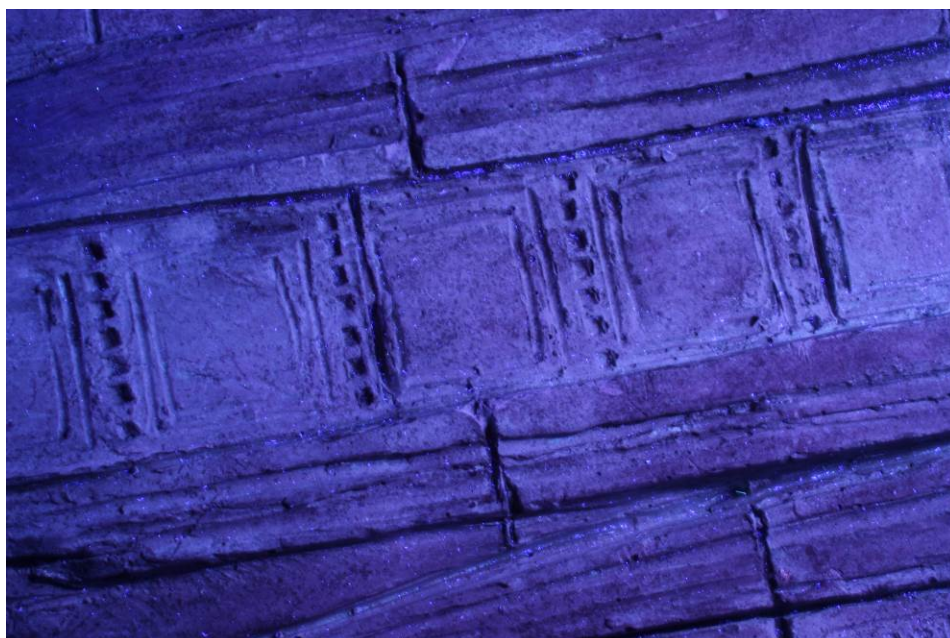


**Obrázek 91 Srovnání - po restaurování**

### 3.12.2 Vizuální průzkum



Obrázek 92 Průzkum v UV světle



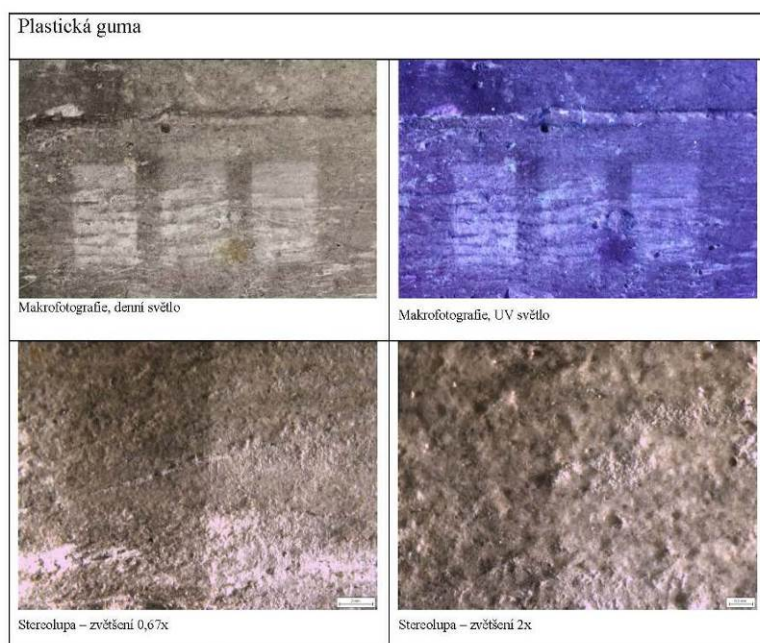
Obrázek 93 Průzkum v UV světle - detail

### 3.12.3 Zkoušky čištění

#### 3.12.3.1 *Plastická guma*



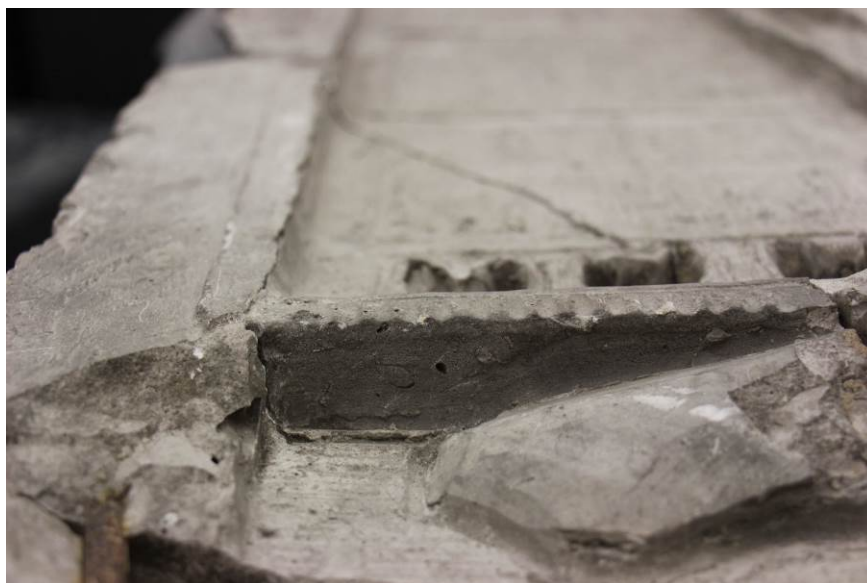
Obrázek 94 Lokalizace zkoušky čištění – zleva: plastická guma Koh-i-noor, – tvrdá kancelářská guma značky Faber Castel, tvrdá kancelářská guma značky Staedtler



Obrázek 95 Detail zkoušky čištění (autor fotografií Pavel Mrovč)



### 3.12.3.2 *Laser*



Obrázek 97 Zkouška čištění laserem - před



Obrázek 96 Zkouška čištění laserem - po



### 3.12.3.3 Agar



Obrázek 98 Před zkouškou čištění

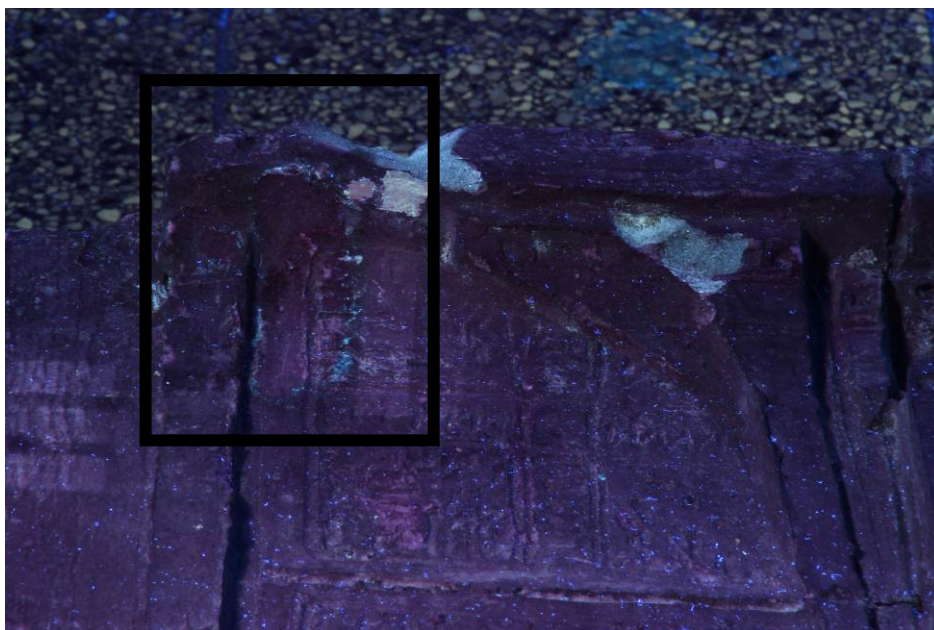


Obrázek 99 Zkouška čištění agarem - srovnání s mikropískováním

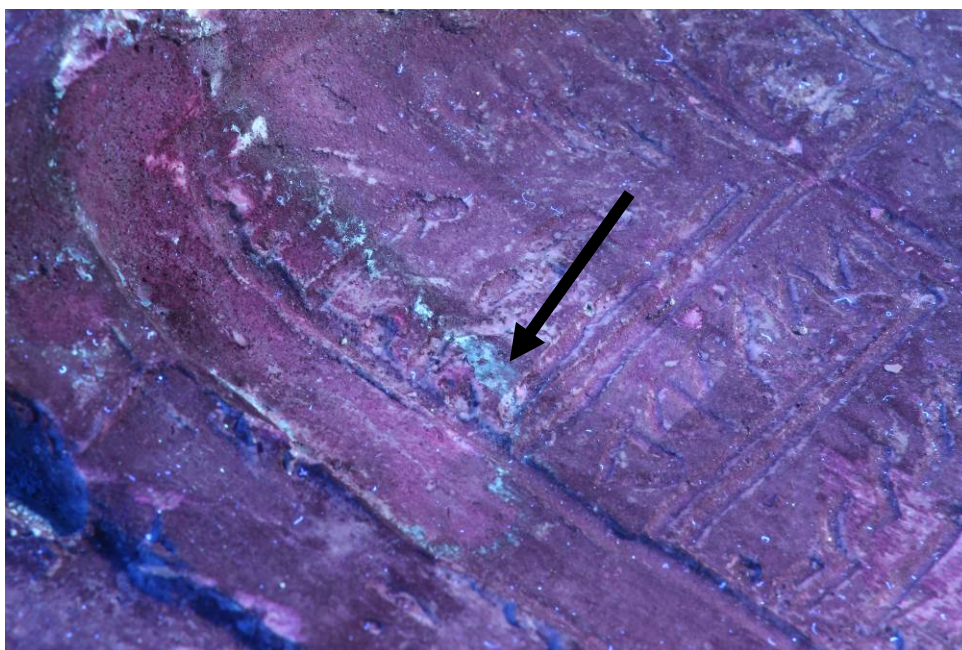


**Obrázek 100** Detail zkoušky čištění - srovnání – zleva: agar, mikropískování





**Obrázek 102** Lokalizace místa zkoušky čištění - fotografie pod UV světlem



**Obrázek 101** Detail - zkouška čištění agarem - fotografie pod UV světlem

### 3.12.3.4 Mikropískování



Obrázek 103 Zkouška mikropískování - hladký povrch - před



Obrázek 104 Zkouška mikropískování - hladký povrch - po



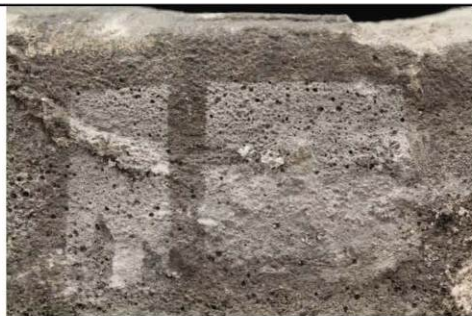


**Obrázek 106 Lokalizace místa zkoušky čištění – degradovaný povrch - před**

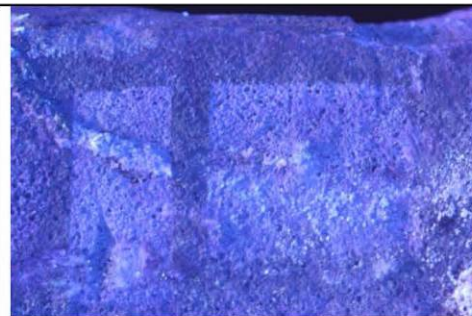


**Obrázek 105 Zkouška mikropískování - degradovaný povrch - po**

Mikropískování



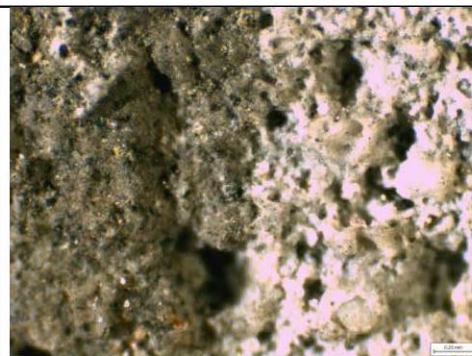
Makrofotografie, denní světlo



Makrofotografie, UV světlo



Stereolupa - zvětšení 0,67 x



Stereolupa - zvětšení 2x

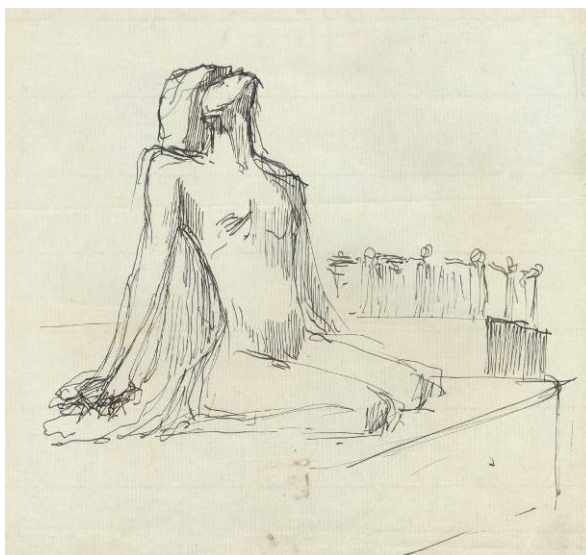
**Obrázek 107 Detail zkoušky čištění (autor fotografií Pavel Mrovčec)**



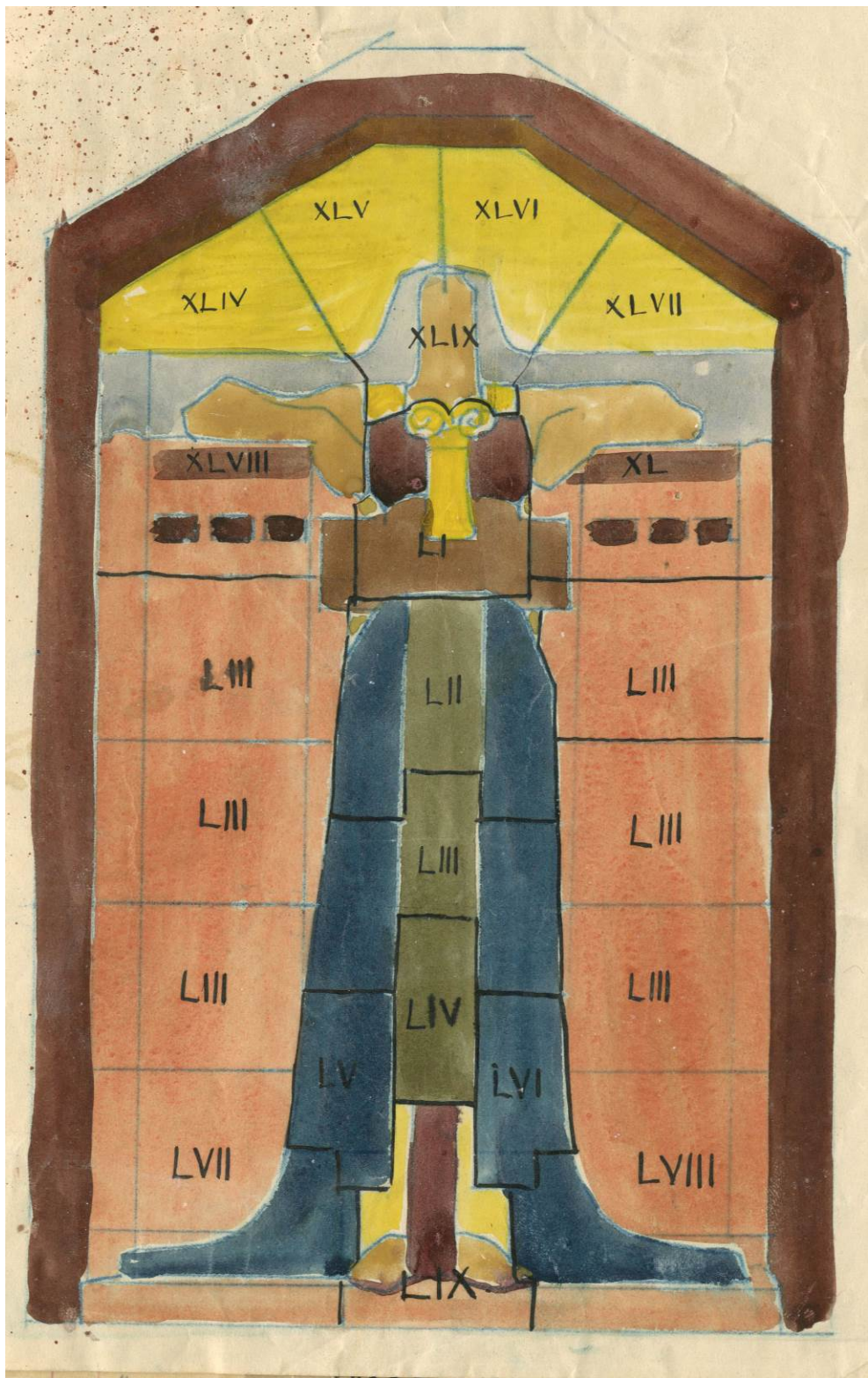
### 3.12.4 Uměleckohistorický průzkum



Obrázek 109 Kresebné návrhy – Stanislav Sucharda - různá barevná pojednání (fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.)



Obrázek 108 Kresba Stanislava Suchardy (fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.)



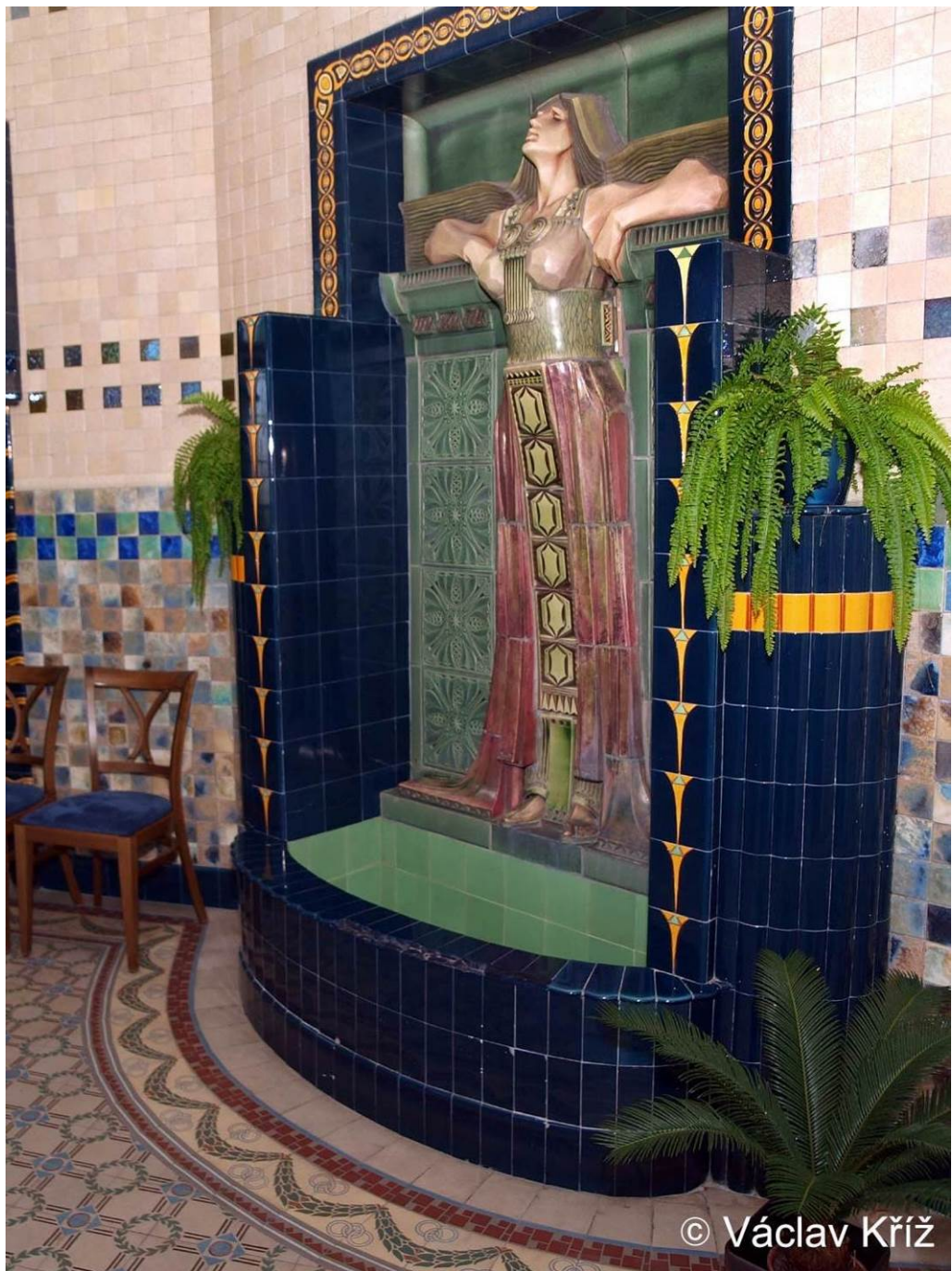
Obrázek 110 Návrh rozkresu na jednotlivé díly pro vypálení v keramice



### 3.12.4.1 *Realizace v keramice*



**Obrázek 111** Realizace reliéfu nad kašnou na Národním domě v Prostějově  
(fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.)



Obrázek 112 Realizace reliéfu v ulici Na Bojišti v Praze (autor fotografie Václav Kříž)



**Obrázek 113 Realizace reliéfu ve Smokovci na Slovensku (fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.)**

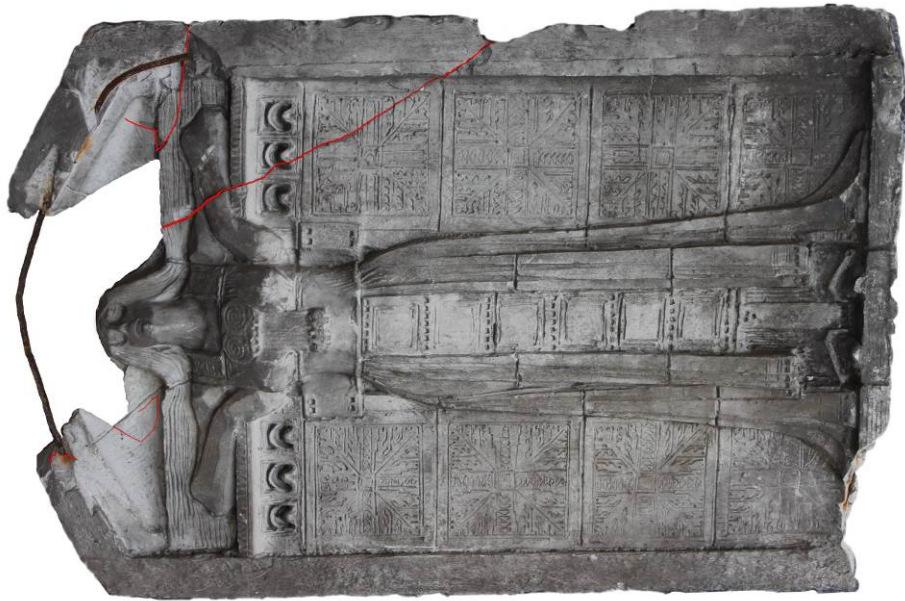


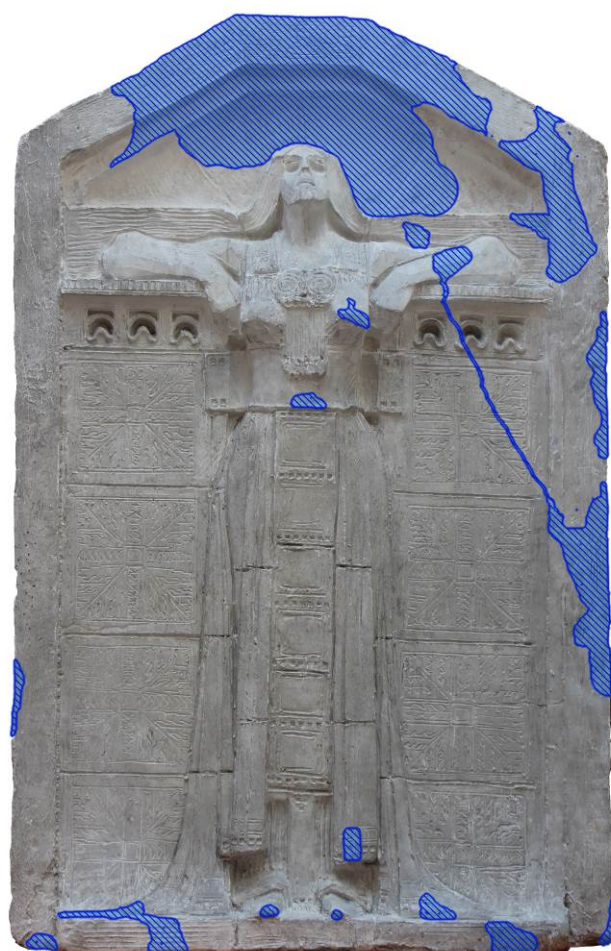
### 3.13 Grafická příloha

#### 3.13.1 Zákresy poškození - sádrový reliéf kněžny Libuše od Stanislava Suchardy









### Legenda



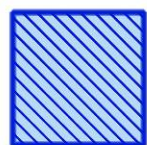
praskliny



kovové armatury



chybějící části



nové tmely

### 3.14 Přílohy

#### 3.14.1 Příloha č. 4 - Chemicko-technologický průzkum - mikrobiologická zkouška

Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
mikrobiolog

##### MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

<b>Místo odběru: Sádrový reliéf bez povrchových úprav, Stanislav Sucharda, Prostějovl</b> Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ing. Tišlová, Ph.D.	<b>Materiál:</b> Stěry terčovitých útvarů bez viditelné luminescence provedeny sterilním vatovým tampónem.
---	---

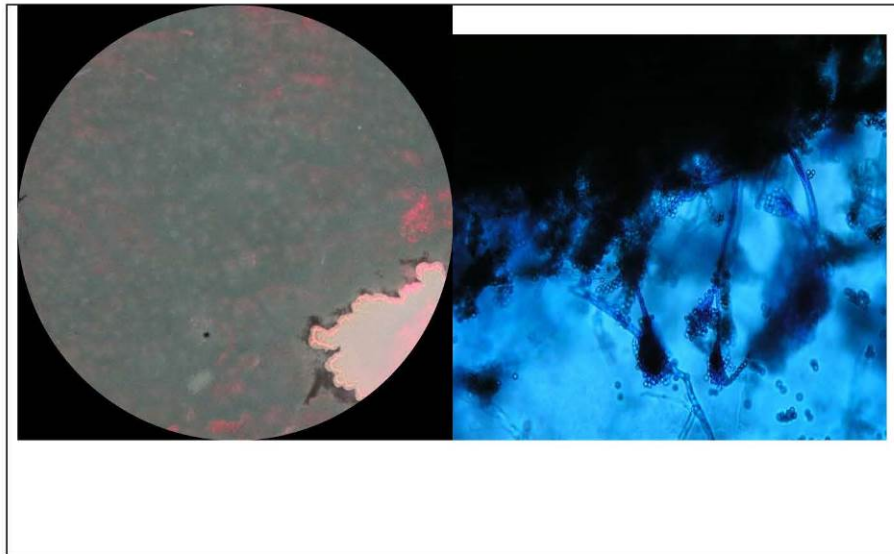
**Datum provedení:** odběr březen 2017; začátek mikrobiologické analýzy 6. 3. 2017

**Provedené zkoušky:**

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry části analyzovaného předmětu (. Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace 5 dní při laboratorní teplotě.

**Výsledky:** Poměrně značná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami (skoro souvislý nárůst na povchu Petriho misky, další kolonie tvořena G plus sporotvornými tyčinkami rodu *Bacillus*). Podle makroskopických a mikroskopických znaků převažuje kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami rodu *Penicillium*. Na koloniích je po kultivaci dobře patrná tvorba kapiček výpotku (transpirované tekutiny), která je pro tento rod charakteristická. Mikroskopický preparát byl připraven odebráním části porostu do směsi laktofenolu s bavlníkovou modří. Preparát pozorován pod mikroskopem při celkovém zvětšení 600x.

Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
mikrobiolog



**Závěr:**

Masivní biologická kontaminace plísněmi, je nutný sanitační zásah a desinfekce!

**Datum:** 30.3. 2017

**Podpis:** Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.



### 3.14.2 Příloha č. 5 – Chemicko-technologický průzkum – povrchové úpravy



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
restaurování

sádrový odlitek *Libuše* Suchardova vila, Praha-Bubeneč  
Chemicko-technologický průzkum  
I. OBECNÉ ÚDAJE

#### sádrový reliéf *Libuše*, Suchardova vila, Praha Chemicko-technologický průzkum povrchových úprav

**Akce:** Chemicko-technologický průzkum v rámci restaurování sádrového odlitku

**Materiál/technika:** odlitek, sádra bez barevné úpravy

**Popis díla:** Předmětem průzkumu je sádrový odlitek 'Kněžna Libuše' (74 cm x 114,5 cm) pocházející ze sbírky Nadace Stanislava Suchardy v Praze-Bubeneči. Odlitek je proveden v nízkém reliéfu s vnitřní armovanou konstrukcí, jejíž koroze způsobila největší poškození objektu.

Povrch odlitku je silně znečištěný prachem a nánosem zeminy/záspy, objekt byl, spolu s ostatními, uložen ve sklepních neudržovaných prostorách. Dle vizuálního průzkumu se na povrchu nenachází barevné úpravy. Předchozí restaurátorské zásahy patrně nebyly provedeny.

**Informace o objektu:**

**Lokace objektu, umístění:** Suchardova vila, Suchardova 248/1, 160 00 Praha 6 – Bubeneč.

**Autor/datace objektu:** Stanislav Sucharda, 1907-1908

**Vlastník objektu/zadavatel (objednatel) restaurování:** Nadace Stanislava Suchardy, Suchardova vila, Suchardova 248/1, 160 00 Praha 6 – Bubeneč.

**Zadavatel průzkumu:** Ateliér restaurování a konzervování kamene a souvisejících materiálů, Fakulta restaurování (FR), Univerzita Pardubice (UPa), Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

**Restaurátorské práce vede a provádí:** MgA. Petr Rejman (pedagogické vedení), student: BcA. Zuzana Auská, 4. ročník bakalářského studia, Ateliér restaurování a konzervování kamene a souvisejících materiálů, FR, UPa.

**Průzkum:** Ing. Renata Tišlová, Ph.D., Katedra chemické technologie, FR, UPa

Datum provedení: 02-08/2017

Datum vyhodnocení: 05-08/2017



Obr. 1: Sádrový reliéf *Libuše*. Foto: Z. Auská, stav před restaurováním, 02/2017.

## II. Zadání a cíle průzkumu

**ad I) Průzkum povrchových úprav** - povrch odlitku je silně znečištěný a ztmavlý. Tmavý nános je částečně tvořen vrstvou hrubých prachových nečistot a nánosů zeminy pocházející z místa uložení odlitku. Po očištění objektu od těchto nánosů se na odlitku zachovává ztmavlá vrstva jež je lokálně integrální součástí povrchové vrstvy sádry, místy je patrná jako tmavý nános na povrchu.

Cílem průzkumu je potvrdit skladbu povrchové vrstvy a určit její složení. Na základě průzkumu bude zvolena vhodná metoda čištění a případně jiných úprav povrchu (vyhodnocení čištění viz. *Posouzení čištění mikroskopicky-mi metodami, sádrový reliéf Kněžny Libuše, Stanislav Sucharda, P. Lesniaková, R. Tišlová, FR, UPa, 2017*).

## III. Metodika průzkumu, instrumentace

### a) Optická mikroskopie (OM) nábrusů v odraženém bílém světle a fluorescenci (UV a modrém světle)

**Popis analýzy:** metoda slouží pro dokumentaci a charakterizaci povrchových úprav. Metodou lze popsat stratigrafii vrstev, orientační materiálové složení.

**Instrumentace a podmínky měření:** optický mikroskop Nikon Eclipse LV-100, pozorování prováděno na příčných řezech vzorky v odraženém bílém světle, UV a modrém světle. Mikroskop je vybaven fluorescenční jednotkou Nikon s UV 365 nm fluorescencí.

### b) Skenovací elektronová mikroskopie (SEM) s mikrosondou (EDX) - prvková analýza vrstev.

**Popis analýzy:** při analýze se zjišťuje prvkové složení vybraných vrstev, na jehož základě lze určit složení vrstvy (pigmenty, plniva, příp. pojiva).

**Instrumentace a podmínky měření:** skenovací elektronový mikroskop Tescan Mira 3 LMU s EDX mikrosondou. Analýza byla provedena v režimu zpětně odražených elektronů (BSE) na příčných řezech vzorky. Vzorky byly analyzovány ve vysokém napětí 20-25kV, před analýzou pouhliženy.

### c) Infračervená mikroskopie s Fourierovou transformací (FTIR) – analýza povrchových vrstev.

**Popis analýzy:** Metoda FTIR patří do skupin technik molekulové spektroskopie a užívá se zejména pro identifikaci organických či makromolekulárních látek v pojivu. Analýza je problematická vždy v případě přítomnosti anorganických složek (substrát, pigmenty ve vrstvě, aj.), analýzu také komplikuje příprava vzorku - vzorek může být při přípravě vzorků kontaminován zalévací pryskyřicí.

**Instrumentace a podmínky měření:** infračervený spektrofotometr s Fourierovou transformací (FTIR) Nicolet 380 se SeZn ATR krystalem. Vyhodnocení spekter bylo provedeno pomocí programu OMNIC 7.3 srovnávací metodou se spektry standardů knihovny FR a Polymers Miracle UP a databáze IRUG (<http://www.irug.org/search-spectral-database>). Infračervená spektrometrie – kusový vzorek byl měřen bez dalších úprav. Analýzu provedla Ing. Alena Hurtová, KCHT, FR UPa.

### d) c) Mikrochemické testy

**Popis analýzy:** při analýze se zjišťuje skladba pojiva povrchových vrstev chemickými testy s důkazovými činidly.

**Instrumentace a podmínky měření:** U vybraných vzorků byly provedeny testy na důkaz proteinů, vysýchavých olejů a polysacharidů. Zkoušky se provádí s malým množstvím vzorku (řádově desetiny až jednotky mg) v mikropipetách. Rozsah prováděných zkoušek závisí na možnostech vrstvy separovat a množství dodaného vzorku. Limitem může být i kontaminace vzorku jinými látkami, v případě sádry to může být samotné sádrové pojivo přítomné v podkladu.

#### IV. Vzorky k analýze

Pro chemicko-technologický průzkum byly odebrány vzorky ztmavlého povrchu pro dokumentaci a identifikaci povrchových vrstev, příp. jiných povrchových úprav (Tab. 1) (Vz 1 a Vz 2, resp. 8584 a 8585). Vzorky povrchových úprav byly odebrány z jednoho místa sádrové plastiky, kde byla povrchová vrstva vizuálně patrná jako silnější nános. V ostatních místech měla ztmavlá vrstva charakter nečistot 'zapitých' do povrchu. Z tohoto místa byl také odebrán práškový vzorek pro mikrochemické testy a analýzu pojiva pomocí FTIR. Přesné místo odběru vzorků je zdokumentováno v *Restaurátorské dokumentaci*. Číselné označení vzorků vyplývá ze vzorkového systému KCHT, FR UPa, kde budou vzorky archivovány.

vzorek	popis vzorku	Místo odběru	Požadovaný průzkum
<i>odebrané vzorky</i>			
Vz 1/8584	sádra se ztmavým povrchem	pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana	stratigrafie
Vz 2/8585	sádra se ztmavým povrchem	pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana, stejné místo jako vzorek Vz 1	analýza složení vrstev

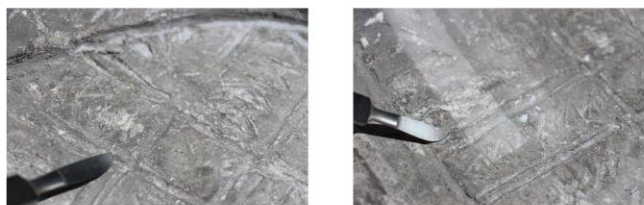
**Tab. 1:** Vzorky k chemicko-technologickému průzkumu. Popis vzorků, míst odběru a provedený průzkum. Místa odběru jsou přesně lokalizována v *Restaurátorské dokumentaci*.

Místa odběru vzorků jsou lokalizována na *Obr. 2*, detaily míst odběru dokumentují *Obr. 3a-b*.

**Místa odběru vzorků:**



**Obr. 2:** Sádrový odlitek Libuše. Místa odběru vzorků pro chemicko-technologický průzkum. Foto a grafická úprava: Z. Auská, stav před restaurováním, 02/2017.

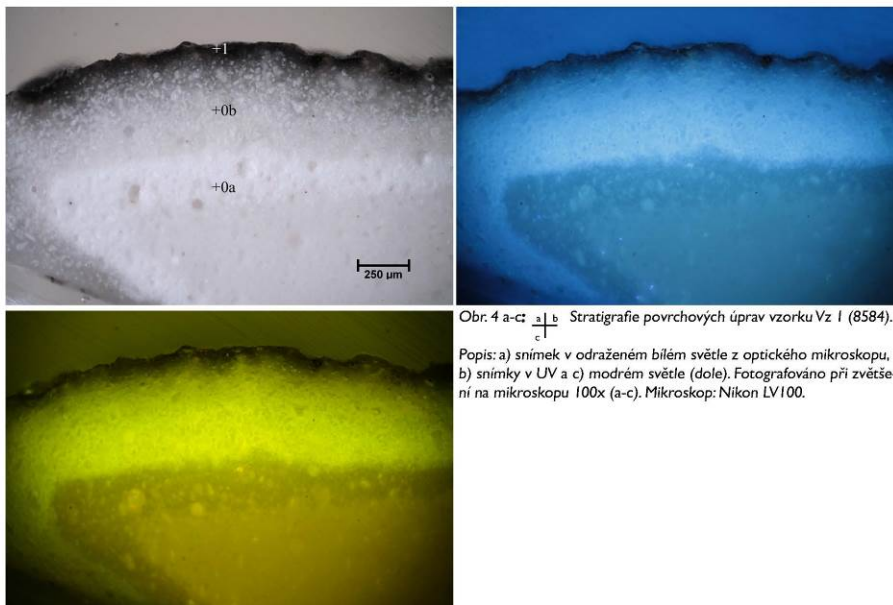


**Obr. 3 a, b:** Detaily míst odběru vzorků Vz 1/8584 a Vz 2/8585 - pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana. Foto: Z. Auská, stav před restaurováním, 02/2017.



## V.a PRŮZKUM POVRCHOVÝCH ÚPRAV

**Vz 1/8584:** sádra se ztmavým povrchem  
Místo odběru vzorku: pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana



Obr. 4 a-c) Stratigrafie povrchových úprav vzorku Vz 1 (8584).

Popis: a) snímek v odraženém bílém světle z optického mikroskopu, b) snímky v UV a c) modrém světle (dole). Fotografováno při zvětšení na mikroskopu 100x (a-c). Mikroskop: Nikon LV100.

### Popis souvrství:

**0 - sádra,** vrstva sádrového odlitku. V materiálu odlitku jsou patrné dvě opticky odlišné vrstvy, které se vyznačují odlišnou mikrostrukturou a porozitou (viz. snímek SEM 5b, c). Odlišný optický charakter také může souviset s obsahem organických složek; spodní vrstva vykazuje po excitaci UV světlem lokální nažloutlou luminiscenci (může indikovat odlišný postup přípravy sádrové směsi při přípravě povrchu a 'jádra' odlitku). Obě části podkladu se neliší složením anorganických složek; hlavní složkou je síran vápenatý, charakteristická je proměnlivá příměs nečistot obsahující oxid křemičitý nebo lokálně uhličitán vápenato-hořečnatý. Odlišná mikrostruktura vrstev podkladu může být v neposlední řadě vyvolána degradací sádry (od povrchu), která může vést ke změnám v mikrostrukturu materiálu.

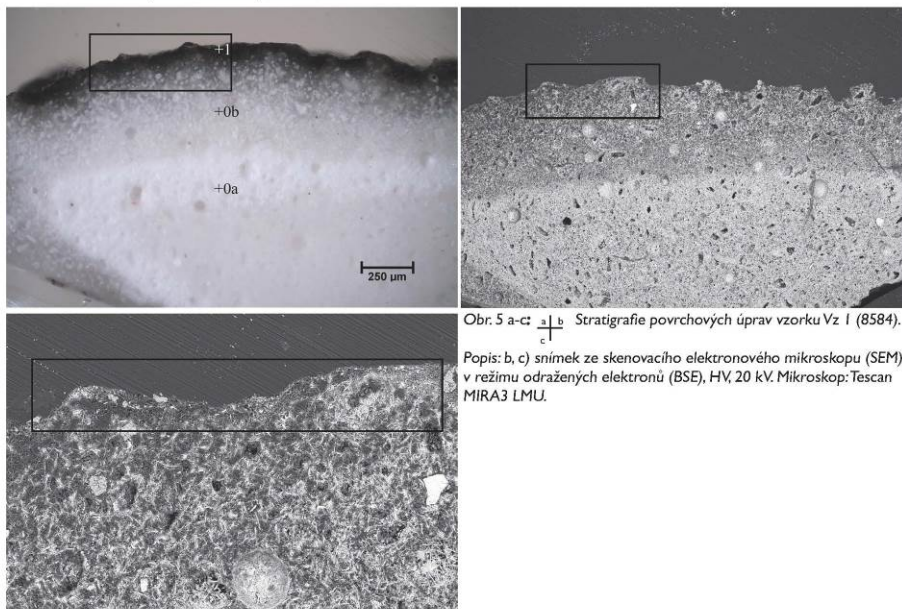
Prvkové složení dle SEM-EDX: 0a - Ca, S, (Si - obsah nečistot tvoří do 5 %, stopy prvků Na, K, Cl přítomné v proměnlivé koncentraci), 0b - prvkové složení odpovídá vrstvě 0a, směrem k povrchu vrstvy však roste obsah příměsí s obsahem křemíku (Si) a hliníku (Al), které tvoří základní složky vrstvy I.

**I - černá až nahnědlá,** hrubá vrstva, patrně se jedná o nečistoty. Vrstva nevykazuje v celé ploše luminiscenci, ojediněle jsou patrná místa se slabou nažloutlou luminiscencí, tl. vrstvy je do 20 µm. Obsahuje síran vápenatý, charakteristický je zvýšený obsah uhlíku, jehož zdrojem kromě prachových depozitů mohou být také organické sloučeniny, které však ve vrstvě nebyly jednoznačně prokázány (viz. kap. V.b).

Prvkové složení dle SEM-EDX: org., Ca, S, (Si - obsah nečistot tvoří do 5 %, Al, stopy dalších prvků K, Na, Mg, Cl a Ti, lokálně byla zvýšená koncentrace fosforu (organické - proteinové složky?) a železa (Fe). Podobná prvková skladba se vyskytovala ve vrstvě nečistot (zeminy/zásypu), ve které byly objekty v objektu nevhodně uloženy. Z analýzy tedy jednoznačně nevyplývá, zda vrstva je barevnou úpravou nebo (a to spíše) vrstvou nečistot.

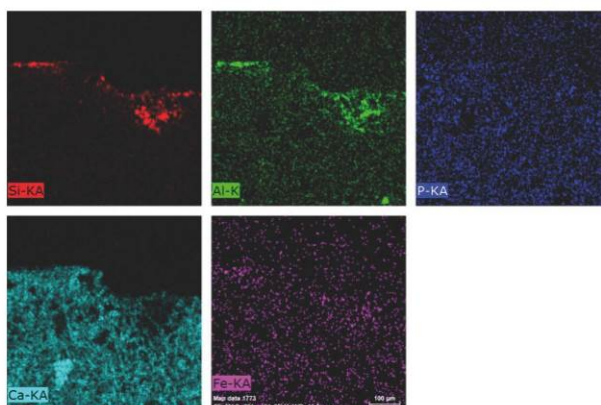
**Vz 1/8584:** sádra se ztmavým povrchem

Místo odběru vzorku: pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana



Obr. 5 a-c) Stratigrafie povrchových úprav vzorku Vz 1 (8584).

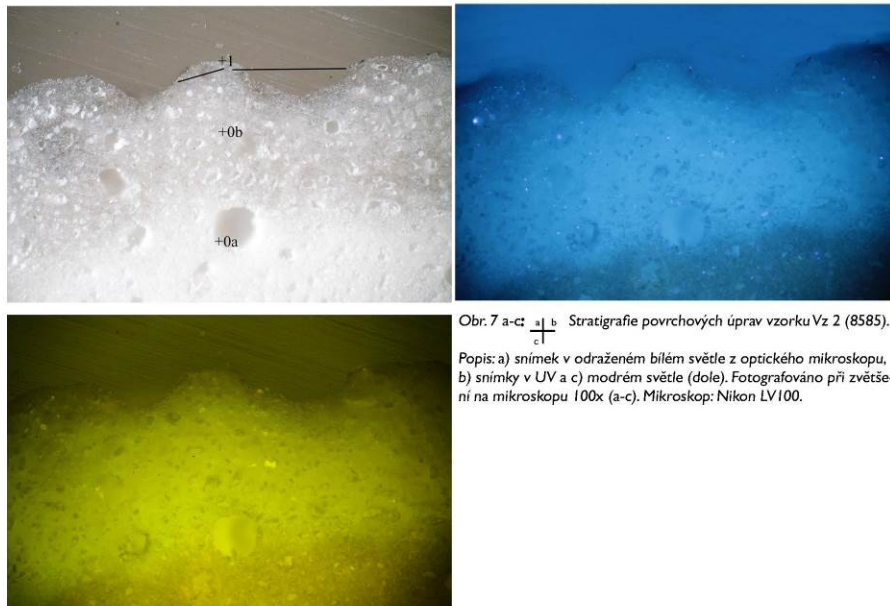
Popis: b, c) snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu (SEM), v režimu odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV. Mikroskop: Tescan MIRA3 LMU.



**Obr. 6:** Prvková mapa vzorku Vz 1 (8584), distribuce vybraných prvků ve vzorku - Si, Al, P, Ca a Fe. Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu s EDX mikrosondou, v režimu odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV. Mikroskop: Tescan MIRA3 LMU.

**Vz 2/8585:** sádra se ztmavým povrchem

Místo odběru vzorku: pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana



Obr. 7 a-c: a) b) c) Stratigrafie povrchových úprav vzorku Vz 2 (8585).

Popis: a) snímek v odraženém bílém světle z optického mikroskopu, b) snímky v UV a c) modrém světle (dole). Fotografováno při zvětšení na mikroskopu 100x (a-c). Mikroskop: Nikon LV100.

**Popis souvrství:**

**0a, b - sádra,** vrstva sádrového odlítka s patrným vrstveným charakterem (viz. popis vzorek Vz 1). Vrstvený charakter je dobře patrný na snímku v UV světle (7b), dále na snímku ze SEM (8b-c). Sádrové vrstvy se vyznačovaly identickým složením se vzorkem Vz 1. U vzorku byl potvrzen nárůst sloučenin s obsahem křemíku (Si) a hliníku (Al) směrem k povrchu materiálu a lokálně zvýšená koncentrace hořčíku (Mg) (patrně z ojedinělých zrn uhličitanu vápenato-hořečnatého, které byly SEM-EDX identifikovány).

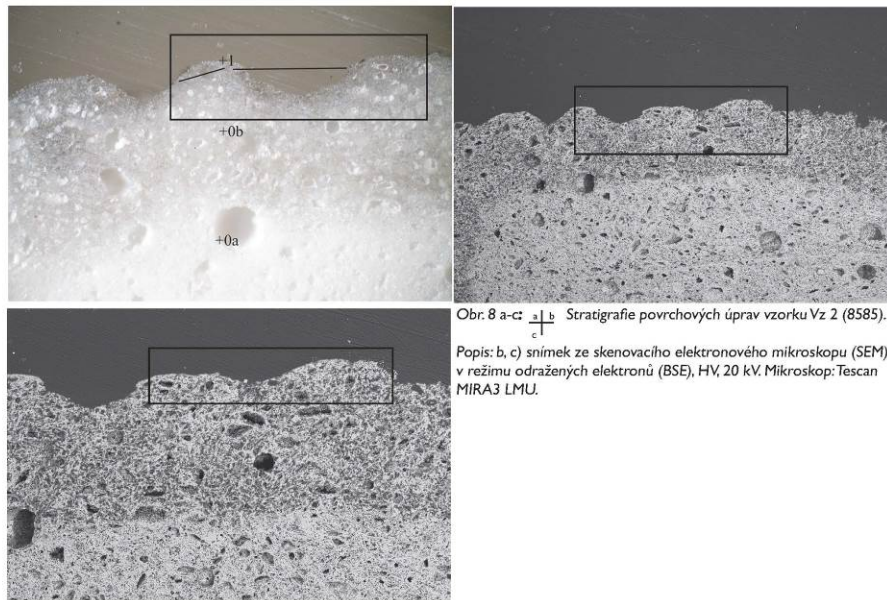
Prvkové složení dle SEM-EDX: Ca, S, (Si - obsah nečistot tvoří do 5 %, stopy Al, Mg, chybí alkalické prvky). Směrem k povrchu mírně narůstá koncentrace Si a Al (bez K - patrně lze vyloučit úpravu povrchu kamencem). Ojedinělá zrna s obsahem Ca a Mg (uhličitan vápenato-hořečnatý).

**I - černá až nahnědlá,** tenká vrstva nečistot, u vzorku pouze lokálně patrná. Vrstva nevykazuje luminiscenci, tl. 0-5 μm. Obsahuje síran vápenatý, zvýšený je obsah uhlíku, (prachové depozity, příp. přítomnost organických složek vrstvy). Prvkové složení dle SEM-EDX: org., Ca, S, (Si - obsah nečistot tvoří do 5 %, stopy Al, Mg, ojediněle zvýšená koncentrace Fe).



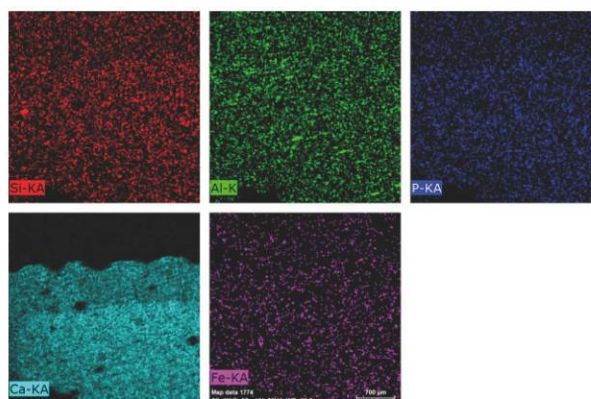
**Vz 2/8585:** sádra se ztmavlým povrchem

Místo odběru vzorku: pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana



Obr: 8 a-c) Stratigrafie povrchových úprav vzorku Vz 2 (8585).

Popis: b, c) snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu (SEM), v režimu odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV. Mikroskop: Tescan MIRA3 LMU.



Obr. 9: Prvková mapa vzorku Vz 2 (8585), distribuce vybraných prvků ve vzorku - Si, Al, P, Ca a Fe. Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu s EDX mikrosondou, v režimu odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV. Mikroskop: Tescan MIRA3 LMU.



## V.b PRŮZKUM POVRCHOVÝCH ÚPRAV - ANALÝZA POJIVA

### a) Mikrochemické testy:

**Vz 1/8584:** sádra se ztmavlým povrchem

Místo odběru vzorku: pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana

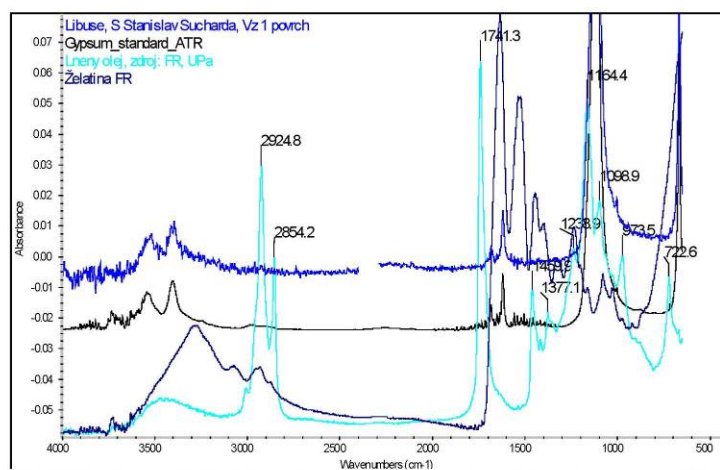
složka	Test/důkazová reakce	Vz 1 (8584)
Proteiny s obsahem dusíku (vaječné proteiny, mléčné proteiny, klijhy)	důkaz organicky vázaného dusíku	-
Proteiny s obsahem P (vejce, kasein)	důkaz fosforu ve fosfoproteinech	-
Vysychavé oleje	pěnový test	-
Polysacharidy/gumy	důkaz pentós	-

Tab. 2: Výsledky mikrochemických testů vzorku Vz 1 (8584), analýza povrchové vrstvy.

### b) FT-IR spektrometrie:

**Vz 1/8584:** sádra se ztmavlým povrchem

Místo odběru vzorku: pozadí, vedle drapérie šatů, levá strana



Obr. 9: FT-IR spektrum vzorku Vz 1 (8584), analýza povrchové vrstvy. Ve spektru nebyly patrné pásy organických látek, pouze výrazný pás siranů (síranu vápenatého). Pro orientaci byly do spektra vloženy základní látky, kterými se běžně sádrové odlitky ošetřovaly a jejichž možná přítomnost vyplynula z optické mikroskopie - vysychavé oleje a proteiny. Tyto látky by mohly pocházet z přípravy sádrové směsi nebo z přípravy odlitku prováděním odlevem do želatinových forem.

## VI. Závěr, shrnutí výsledků

Předkládaný chemicko-technologický průzkum byl zaměřen na průzkum povrchových úprav dochovaných na sádrovém reliéfu Libuše pocházející ze sbírek Nadace Stanislava Suchardy. Objekt je v současné době restaurován, původně byl uložen v nevhodných podmínkách Suchardovy vily. Podmínky uložení ovlivnily stav objektu - hlavní poškození jsou způsobena korozí vnitřních ocelových armatur; další související poškození je silné znečištění povrchu nánosy prachu a zeminy/zásypu, ve kterém byl objekt po nějakou dobu uložen. Z hlediska užitých materiálů je reliéf sádrový s vnitřní ocelovou výztuží, bez barevných úprav, přítomnost jiných povrchových úprav měla prokázat podrobnější analýza povrchu.

Předkládaný chemicko-technologický průzkum byl prováděn s cílem popsat a zdokumentovat přítomnost povrchových úprav, kterými mohl objekt projít například při odlévání nebo následných procesech (např. zušlechtní povrchu, manipulaci, opakované formování, aj.). Prováděný průzkum v tomto ohledu doplňuje výsledky vizuálního průzkumu, který přítomnost povrchových vrstev jednoznačně neprokázal.

Průzkum povrchových úprav byl proveden na dvou vzorcích (Vz 1/8584 a Vz 2/8585), které byly odebrány z pozadí figury, vedle ústřední figury Libuše. V tomto místě povrch vykazoval hrubší vrstvu nánosů, která mechanicky ulpívá na povrchu sádry, vykazoval silnější nános tmavé barvy. Průzkum byl proveden pomocí mikroskopických technik, optické a skenovací elektronové mikroskopie s mikrosoudou (SEM-EDX), na úlomcích vzorků souvrství barevných úprav. Vzorky byly pro účely průzkumu upraveny do formy nábrusů, příčných řezů vzorky. Pojivo bylo určeno na práškových vzorcích pomocí mikrochemických zkoušek a infračervenou spektrometrií s Fourierovou transformací.

### Výsledky:

Výsledky jednoznačně nenaznačují přítomnost povrchových úprav. Na povrchu sádry se vyskytuje vrstva tmavé až nahnědlé barvy, ale na základě jejího složení nelze usuzovat na povrchovou, příp. barevnou úpravu. Vrstva složením anorganických složek odpovídá složením vrstvy nečistot ze zásypu, která povrch sádrových reliéfů kontaminuje (analyzováno i u jiných objektů ze souboru odliteků). Hlavní složky jsou silikáty a alumosilikáty a další fáze s obsahem alkalických prvků, chloridů a železa.

Malou indicií může být pozitivní důkaz proteinů u vzorku Vz 1 mikrochemickými testy (FTIR analýzou nebyly potvrzeny), která patrně souvisí s pozorovanou luminiscencí povrchu u vzorku Vz 1 (luminiscence je pouze slabě a lokálně patrná). Zdrojem proteinů na povrchu může být několik. Nejpravděpodobnější varianta je kontaminace povrchu z želatinové formy, do kterých se v daném období sádrové odlitky odlévaly, další variantou je také sekundární úprava povrchu. Obecně je nutné podotknout, že prokázání organických látek v anorganické matici je velmi komplikované, zvláště pokud je látka přítomna v nízké koncentraci. K podrobnému průzkumu navrhuji provést podrobnější analýzy a testy, např. s možností extrakce složek před analýzou FTIR pomocí selektivních rozpouštědel. Rozšíření průzkumu je však nad rámec průzkumu baka-lářské práce, její provedení je také nutné zvážit i vzhledem k tomu, že bude nutné provést odběr většího množství vzorku spojený s bezprostřední invazí do objektu.

V Litomyšli, 31.6. 2017

Ing. Renata Tišlová, Ph.D., Katedra chemické technologie  
Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice

Počet stran ve zprávě: 10

### 3.14.3 Příloha č. 3 – Chemicko-technologický průzkum – posouzení čištění sádry mikroskopickými metodami



#### POSOUZENÍ ČIŠTĚNÍ SÁDRY MIKROSKOPICKÝMI METODAMI SÁDROVÝ RELIÉF KNĚŽNY LIBUŠE, STANISLAV SUCHARDA

##### ZADAVATEL PRŮZKUMU

Ateliér restaurování a konzervování kamene a souvisejících materiálů  
Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

##### VEDOUCÍ PRÁCE / STUDENT

MgA. Petr Rejman / BcA. Zuzana Auská, 4. ročník bakalářského studia

##### SPECIFIKACE, LOKALIZACE OBJEKTU

Sádrový model – reliéf kněžny Libuše, autor Stanislav Sucharda, Muzeum Stanislava Suchardy, Suchardova 248/1, 160 00 Praha 6 – Bubeneč.

##### ZADÁNÍ PRŮZKUMU, ODBĚR VZORKŮ

Posouzení čištění mikroskopickými technikami, čištěno abrazivní metodou přístrojem MiniBlaster 1 s abrazivem F360 při tlaku 1 bar.

Počet a typ dodaných vzorků: - 2 vzorky z povrchu objektu (MA1, MA2) – vzorky jsou rozděleny hranicí mezi čištěnou a neočištěnou částí, vzorek MA1 byl odebrán z porézního povrchu.

- vzorky abraziva F220 a F360 na bázi korundu

Zadání: vyhodnocení čištění mikroskopickými technikami světelné a elektronové mikroskopie - účinek metod a vliv na substrát

Lokalizace odběru vzorků: detailní snímky míst odběrů vzorků jsou uvedeny v Příloze

Tab. 1: Přehled vzorků k posouzení čištění sádry mikroskopickými metodami.

Číslo, označení	Označení, lokalizace, popis
MA1	Vzorek sádry, částečně očištěný, porézní povrch
MA2	Vzorek sádry, částečně čištěný
F220	Tryskací materiál – abrazivo, bílý korund
F360	Tryskací materiál – abrazivo, hnědý korund

##### ZPRÁVA Z CHEMICKO-TECHNOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Počet stran:	8	Datum:	15. 5. 2017
Autor:	Petra Lesniaková, Renata Tišlová		
Místo:	Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice Jiráskova 3, Litomyšl		

##### METODIKA PRŮZKUMU

Studium bylo provedeno s využitím mikroskopických technik světelné a skenovací elektronové mikroskopie s energiově-disperzní analýzou (SEM/EDX). Ke studiu a dokumentaci byl využit světelný/polarizační mikroskop Eclipse LV100D-U (Nikon) s digitálním fotoaparátém EOS 1100D (Canon). Pozorování i dokumentace byly provedeny v dopadajícím viditelném, modrém světle a UV záření. Vzorky byly dále studovány elektronovým mikroskopem Mira 3 LMU (Tescan) v režimu zpětně odražených elektronů (BSE) s analytickým systémem Bruker Quantax 2000. Měření bylo provedeno na pozlaceném vzorku částečně očištěné sádry a na neupravených vzorcích abraziva ve vysokém vakuu v režimu zpětně odražených elektronů (BSE). Výsledky prvkového složení analyzovaných míst jsou uvedeny v tabulkách dle obsahu v atomových procentech.



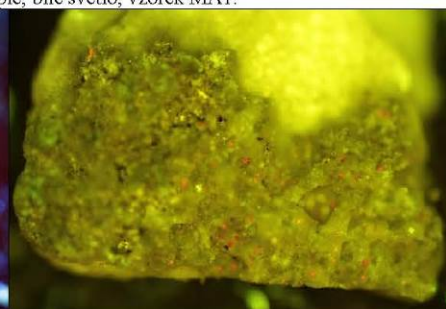
VÝSLEDKY PRŮZKUMU – ANALÝZA SLOŽENÍ POVRCHOVÉ VRSTVY



Obr. 1 Světelná mikroskopie, bílé světlo, vzorek MA1.



Obr. 2 Světelná mikroskopie, UV záření.



Obr. 3 Světelná mikroskopie, modré světlo.

Tab. 2: Výsledky, vzorek MA1.

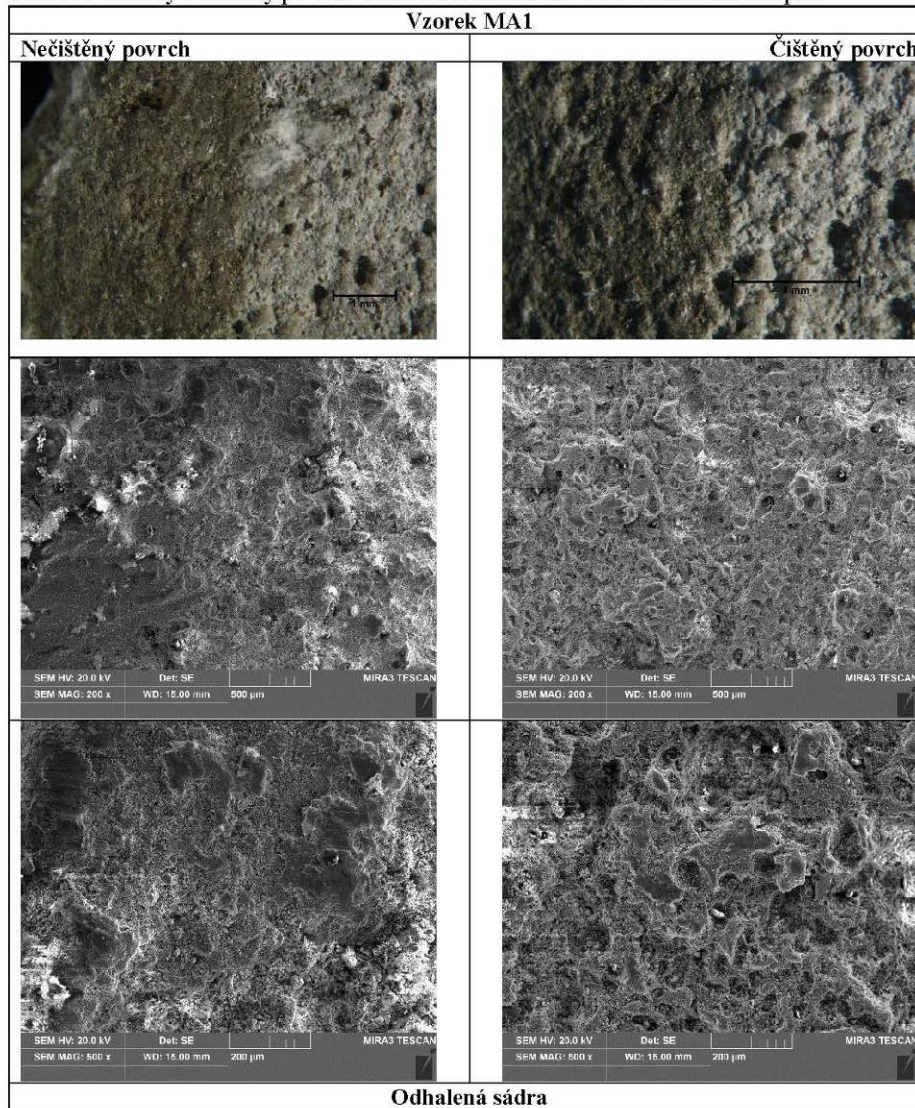
Popis a prvkové (materiálové) složení částí
<b>Nečistěná část vlevo (dole):</b> Šedohnědá barevnost, místy červené částice, obsahuje zejména silikáty, síran vápenatý, sloučeniny železa a chloru (možná chlorid sodný), kompaktnější části obohaceny o uhlíkatý vápenatý, blíže nespecifikováno Plošná analýza (SEM/EDX): <u>Si</u> , <u>Ca</u> , <u>S</u> , <u>Al</u> , Cl, Na, Fe, Mg, K (Zn, Ti)
<b>Čištěná část vpravo (dole):</b> Světle šedá barevnost, obsahuje zejména síran vápenatý (sádra) Plošná analýza (SEM/EDX): <u>Ca</u> , <u>S</u> (Al, Na)
<b>Odhalená sádra (nahore):</b> Bílá barva, sádra Plošná analýza (SEM/EDX): <u>Ca</u> , <u>S</u>

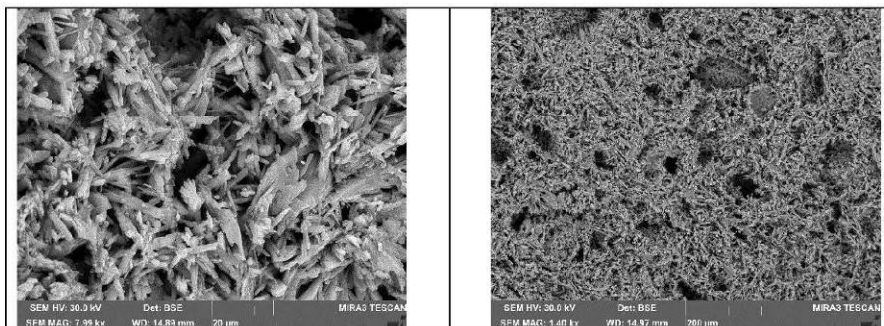


Obr. 4 Elektronová mikroskopie, BSE.



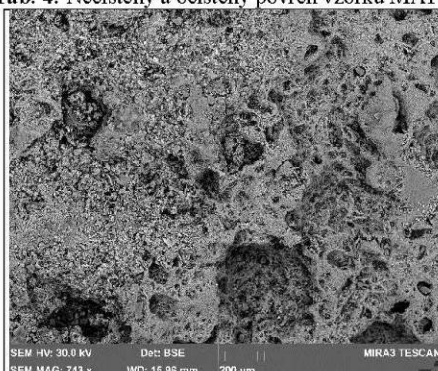
**Tab. 3: Nečištěný a očištěný povrch vzorku MA1. Elektronová a světelná mikroskopie.**



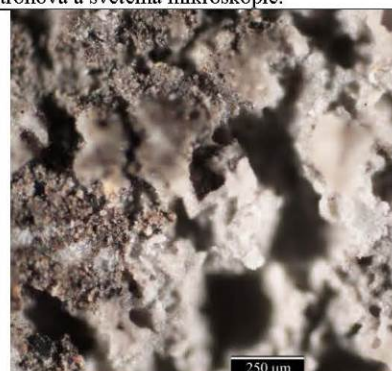


**Obr. 5 a-h (zleva dolů)** a, b) Snímky ze světelného mikroskopu SMZ800 v bílém světle. Makrosnímky povrchu vzorku s neочиštěnou (vlevo) a očištěnou částí. c-f) snímky ze skenovacího elektronového mikroskopu (SEM), g, h) detail porézni struktury vzorku. Na očištěném povrchu se vyskytují lokální ostrůvky neочиštěného povrchu, které jsou patrné i na originálním povrchu, i když v menší míře.

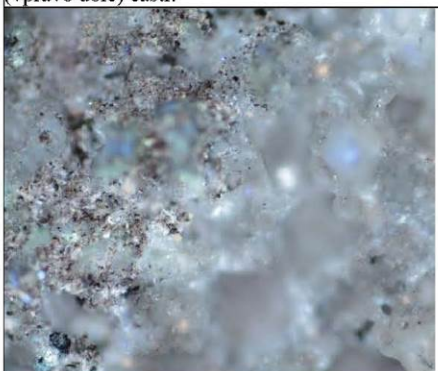
**Tab. 4:** Neочиštěný a očištěný povrch vzorku MA1. Elektronová a světelná mikroskopie.



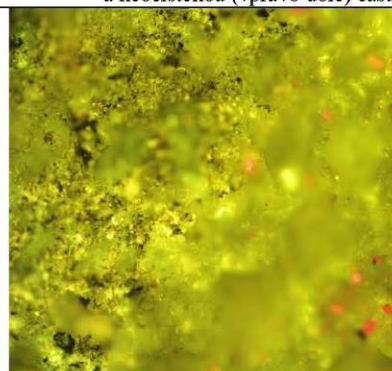
**Obr. 6** Elektronová mikroskopie, BSE. Rozhraní mezi očištěnou (vlevo nahore) a neочиštěnou (vpravo dole) částí.



**Obr. 7** Světelná mikroskopie, bílé světlo. Rozhraní mezi očištěnou (vlevo nahore) a neочиštěnou (vpravo dole) částí.



**Obr. 8** Světelná mikroskopie, UV záření. Rozhraní mezi očištěnou a neочиštěnou částí.

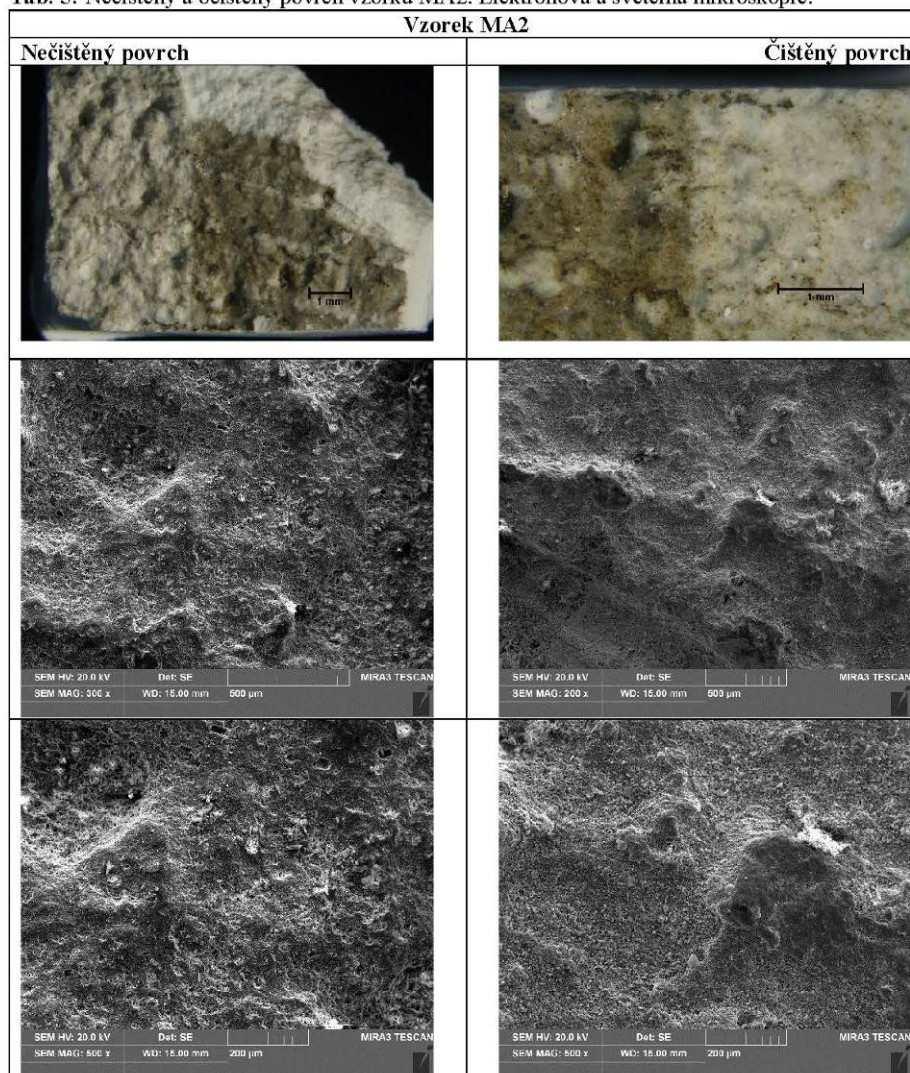


**Obr. 9** Světelná mikroskopie, modré světlo. Rozhraní mezi očištěnou a neочиštěnou částí.

**Obr. 6-9** Rozhraní mezi neочиštěným a očištěným povrchem vzorku. Na očištěném povrchu se nalézají místa s růžovou luminiscencí v modrém světle. V těchto místech se vyskytují prohlubně a drobné částice abraziva.

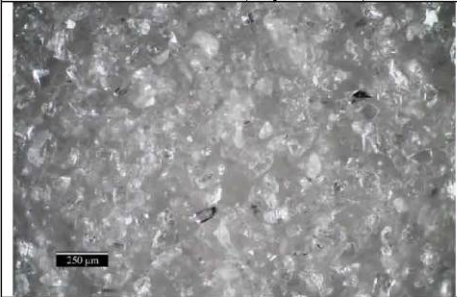
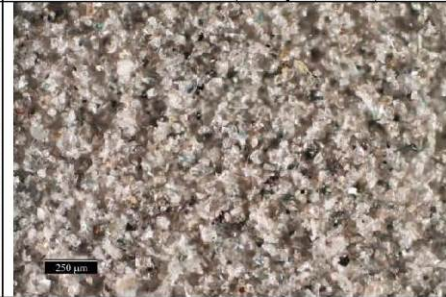


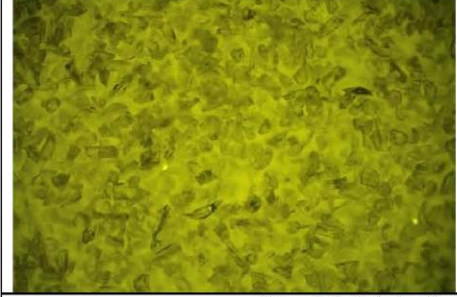

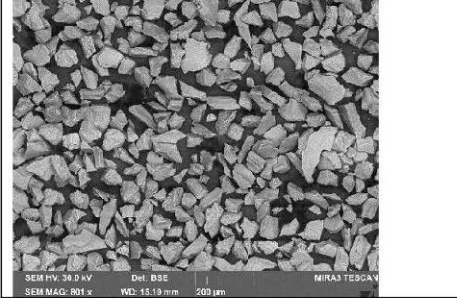
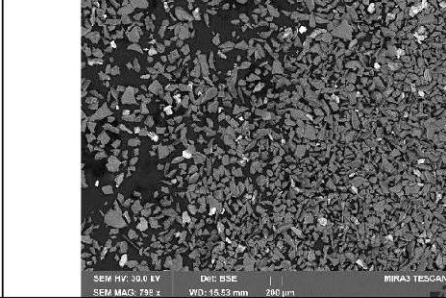


Tab. 5: Nečištěný a očištěný povrch vzorku MA2. Elektronová a světelná mikroskopie.



**Obr. 9 a-f (zleva dolů)** a, b) Snímky ze světelného mikroskopu SMZ800 v bílém světle. Makrosnímky povrchu vzorku s neočištěnou (vlevo) a očištěnou částí (u snímku ad a) obráceně). c-f) Snímky ze skenovacího elektronového mikroskopu (SEM). Na očištěném povrchu kompaktního povrchu sádry stejně jako u vzorku MA1 vyskytují lokální ostrůvky nečištěného povrchu, které jsou patrné i na originálním povrchu, i když v menší míře. Na kompaktním povrchu je narušení povrchu čištěním výraznější, úbytek originálního povrchu je v řádu jednotek až desítek nanometrů. Ve světelném mikroskopu nebyl úbytek materiálu pozorován.

Tab. 6: Porovnání abraziv F220 a F360. Světelná a elektronová mikroskopie.

Abrazivo F220 (bílý korund)	Abrazivo F360 (hnědý korund)
	
Obr. 10 Světelná mikroskopie, bílé světlo.	
	
Obr. 5 Světelná mikroskopie, UV záření.	
	
Obr. 6 Světelná mikroskopie, modré světlo.	
	
<p>Obr. 7 SEM/EDX: zrna korundu Al (Mg) maximální velikosti cca 0,2 mm, běžná velikost 0,1 mm</p>	<p>Obr. 8 SEM/EDX: korund Al (Ti, Mg), obsahuje další zrna Si, Al (K, Ca, Mg, Ti), Al, Mg, Si (Ca, Zr, Ti, Na, K), maximální velikost cca 0,1 mm, běžná velikost cca 0,03 mm</p>



## ZÁVĚR

Metodami světelné mikroskopie a elektronové mikroskopie s energiově-disperzní (SEM/EDX) analýzou byla studována část povrchu vzorku sádry částečně očištěné mikroabrazivní metodou přístrojem MíniBlaster 1 za použití tlaku 1 bar a abraziva F360. Neočištěná část povrchu vykazovala tmavší šedý odstín v porovnání s očištěnou částí, která byla světle šedá.

Na povrchu sádry se vyskytuje tmavá vrstva tvořená prachovým znečištěním, která je částečně integrální součástí sádrového podkladu. V povrchové vrstvě nelze vyloučit i obsah proteinové složky, která mohla mít vliv na integraci znečištění do materiálu, které se běžně děje v případě uložení sádrových objektů ve vlhkých podmínkách. Podrobnější analýzu svrchní vrstvy provedla Renata Tišlová (*Chemicko-technologický průzkum povrchových úprav, Sádrový reliéf Libuše, Suchardova vila, Praha, 2017*).

Na základě mikroskopického průzkumu odebraných vzorků s různým typem povrchu lze jednoznačně pozorovat čistící účinek abrazivních metod, který je ale částečně doprovázen úbytkem originálního povrchu materiálu a to v případě porézního i kompaktního povrchu. Popisované změny na povrchu se dějí lokálně a jsou doprovázeny úbytkem materiálu povrchu v řádu několika nm. Vizualně či světelnou mikroskopií nejsou změny na povrchu zaznamenatelné.

Na základě charakteristické růžové barvy v modrém světle a prvkové analýzy byla na čišťené ploše spíše ojediněle identifikována zrna použitého abraziva F360, která ulpávala v pórech nebo zůstávala zaryta do povrchu.

## PŘÍLOHA – SNÍMKY MÍSTA ODBĚRU VZORKU

Autor snímků: Pavel Mrovčec, Zuzana Auská



**Obr. 9** Lokalizace místa odběru vzorku MA1 a MA2.



**Obr. 10** Detail místa odběru vzorku MA1.



**Obr. 11** Detail místa odběru vzorku MA2.

## 4 Teoretická část

### 4.1 Úvod

V rámci projektu MK ČR NAKI *Stopy tvorby*<sup>29</sup> je v současné době v Ateliéru restaurování kamene a souvisejících materiálů, Fakulty restaurování Univerzity Pardubice, restaurováno několik vybraných sádrových děl, která pocházejí ze sbírky Muzea Stanislava Suchardy. Na objektech se nachází řada podobných poškození, k nimž mimo jiné patří i odhalené korodované ocelové armatury. V rámci této bakalářské práce byl restaurován sádrový reliéf ze zmiňované sbírky, u kterého bylo třeba tento problém popsat a vyřešit. Rozšířený průzkum se zabývá zkoumáním korozního chování oceli v sádře po ošetření různými ochrannými prostředky. Práce nemá ambici představit studii z oblasti korozního inženýrství. Cílem je spíše pojmout restaurátorské aspekty dané problematiky (a to i z pohledu restaurátora kamene, sádry, štuky a souvisejících materiálů, kdy je kovová výztuž často v roli „druhotného“ materiálu a není restaurována příslušným odborníkem) a představit možnosti řešení tohoto problému v daném materiálu.

### 4.2 Úvod do problematiky

#### 4.2.1 Rešerše literatury

V současné době probíhá v instituci Laboratoire de Recherche des Monuments Historique výzkum *La protection des armatures en alliage ferreux dans le plâtre*<sup>30</sup> zabývající se možnostmi ochrany kovových armatur v sádře. Výsledky však nejsou dosud publikovány. Z dohledané literatury vyplývá, že

---

<sup>29</sup> Projekt "STOPY TVORBY - Dědictví velkých sochařů první poloviny 20. století - Restaurování a péče o sochařské památky ze sádry", poskytovatel Ministerstvo kultury ČR, Program aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity - NAKI II. Identifikační kód projektu DG16P02B052.

<sup>30</sup> <http://www.lrmh.fr/La-protection-des-armatures-en.html>

toto téma ještě není systematicky vyřešeno, ačkoli na problematiku mnohé články, pojednávající obecně o restaurování sádrových objektů, upozorňují.

V publikaci *Le plâtre : l'art et la matière*<sup>31</sup> v kapitole *La corrosion des armatures de fer dans la plâtre: L'exemple d'un moulage du sculptor Geoffroy-Dechaume (1816 - 1892)* jsou zkoumány možnosti ošetření inhibitory koroze a jsou srovnávány různé francouzské komerční produkty.<sup>32</sup>

Problematika koroze kovových armatur je často řešena ve vztahu k betonu, kde jsou ale výsledky výzkumů obvykle těžko aplikovatelné pro sádrové prostředí. Příčinnou je rozdílné pH betonu a sádry. Zatímco pH čerstvého betonu je silně alkalické, pH čerstvé sádry je kyselé. Hodnoty pH mají zásadní vliv na chování kovové armatury uvnitř objektu.

Na Fakultě restaurování Univerzity Pardubice se výzkumem korodovaných armatur ve štuku zabýval Bronislav Studeník ve své diplomové práci<sup>33</sup> *Restaurování polychromované štukové plastiky Adama z kaple sv. Isidora v obci Křenov*. Nicméně podmínky opět nejsou srovnatelné se sádrou, neboť prostředí štuky je rovněž alkalické.

---

<sup>31</sup> La corrosion des armatures de fer dans la plâtre: L'exemple d'un moulage du sculptor Geoffroy-Dechaume (1816 - 1892). BARTHE, Geroge. *Le plâtre : l'art et la matière*. Paris: Créaphis, c2001, s. 12. ISBN 29-136-1019-6.

<sup>32</sup> Inhibitor je chemická látka, jejíž přítomnost v korozním prostředí ve vhodné (obvykle malé) koncentraci výrazně snižuje korozní rychlost, aniž podstatně mění koncentraci kterékoli agresivní složky (stimulátoru koroze). In: Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9.

<sup>33</sup> STUDENÍK, Bronislav. *Restaurování polychromované štukové plastiky Adama z kaple sv. Isidora v obci Křenov*. Litomyšl, 2014. Diplomová práce. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Jiří Novotný.



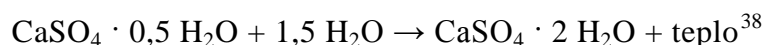
K restaurování kovových historických objektů existuje celá řada publikací. Tato práce čerpá především z publikace *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*.<sup>34</sup>

V průběhu práce byly dohledány články publikované v posledních letech Ústavem kovových materiálů a korozního inženýrství VŠCHT Praha na konferenci FÓRUM pro konzervátory-restaurátory zabývající se různými možnostmi aplikace a modifikace ochranných prostředků pro kovové historické objekty, které vrhají nové světlo na aplikaci použitou tímto experimentem.

#### 4.2.2 Sádra

Odlitá vytvrzená sádra je křehký, nepoddajný a lámavý materiál. Obecně lze říci, že je velmi porézní (pórovitost sádry lité do forem je mezi 40 a 50%), ale v závislosti na přípravě se tato vlastnost mění. Má velkou povrchovou aktivitu a lze ji snadno smáčet v kapalinách. Mezi její další vlastnosti patří hygroskopicitu a citlivost na vodu.<sup>35</sup> Objemové změny vlivem změn vlhkosti jsou přitom poměrně malé, lineární délkové změny nepřekračují 0,01 % (pro srovnání u betonu činí 0,0 až 0,08 %).<sup>36</sup> Její pH se pohybuje okolo 5-5,5.<sup>37</sup>

Chemicky se jedná o hemihydrát ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ ) a mechanismus tuhnutí sádry lze zjednodušeně popsat rovnicí:



Po smíchání s vodou se sádra rozpustí a vytvoří přesycený roztok, ze kterého vykrystalizuje dihydrát  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ . Postupně rostoucí krystaly

---

<sup>34</sup>Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9.

<sup>35</sup> LORENZEN-BRANGER, Astrid. *Le plâtre*. Paříž, 2006. [nepublikovaný text]

<sup>36</sup> SVOBODA, Luboš a kolektiv. *Stavební hmoty*. 3. vydání. Praha: elektronické vydání, 2013. ISBN 978-80-260-4972-2, s 349.

<sup>37</sup> Měřeno na FR UPCE, NOVOTNÁ, Adéla, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, 2016. [nepublikované výsledky]

<sup>38</sup>SVOBODA, Luboš a kolektiv. *Stavební hmoty*. 3. vydání. Praha: elektronické vydání, 2013. ISBN 978-80-260-4972-2, s 345.

dihydrátu vzájemně srůstají, což vede ke vzniku pevného produktu. Pevnost zatvrdlé sádry lze zvýšit jejím vysušením, neboť tak vzniknou z vodného síranového roztoku uloženého mezi krystaly další krystaly sádrovce, které zesilují již existující spojení mezi krystaly.<sup>39</sup>

### 4.2.3 Ocel

Ocel použitá na objektech v Suchardově vile je pravděpodobně plávková ocel s obsahem uhlíku do 0,5%.<sup>40</sup>

Podle základního způsobu výroby kujných železných slitin můžeme rozlišovat výrobu na přímou a nepřímou, a také na svářkovou a plávkovou. Při výrobě plávkové oceli kujná surovina dosáhne ve výrobním zařízení tekutého stavu.

Evropská výrobní technologie postupovala od přímé výroby svářkového železa k nepřímé výrobě plávkové oceli. Postup výroby ocelí plávkovým způsobem byl odstartován až s objevem Bassemmerova konvertoru (polovina 19. století), který produkoval kujnou ocel v tekutém stavu. Do konvertoru se surové železo nalévalo v tekutém stavu a do lázně byl dmýchán vzduch (dnes zpravidla kyslík). Uhlík a další příměsi byly spalovány, tavenina se oduhlíčením měnila v ocel a díky vysokému teplu z exotermických reakcí netuhla a mohla tak být po ukončení procesu vypouštěna.<sup>41</sup>

### 4.2.4 Koroze železa

Koroze železa je spojena se vznikem různých korozních produktů a jejich vrstev. V závislosti na typu prostředí, kde se předmět nacházel, a vzhledem k přítomnosti různých reakčních složek se může měnit chemické složení a barva

---

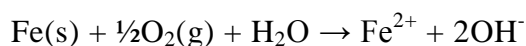
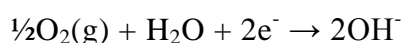
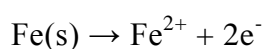
<sup>39</sup>SVOBODA, Luboš a kolektiv. *Stavební hmoty*. 3. vydání. Praha: elektronické vydání, 2013. ISBN 978-80-260-4972-2, s 345.

<sup>40</sup>Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9. s 388

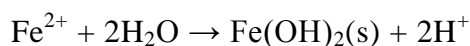
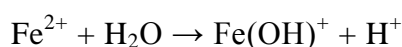
<sup>41</sup> Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9. s 386

výsledných korozních produktů. Ve vlhkých lokalitách s přístupem vzduchu vznikají červenohnědé vrstvy, v případě přítomnosti chloridových iontů vzniká jasně oranžový až oranžovo-hnědý akaganeit, přičemž do volných prostor jeho krystalické struktury vstupují chloridové ionty. Mechanismus koroze železa a jeho slitin probíhá po expozici působení atmosféry na povrchu objektu tak, že se začne pokrývat slabou vrstvičkou oxidů a železo je v oxidačním stupni  $\text{Fe}^{2+}$  nebo  $\text{Fe}^{3+}$ .

V případě, že je přítomná voda, probíhají následující anodické a katodické děje:



V přítomnosti vody nebo vlhkosti (např. kondenzační vlhkost) se  $\text{Fe}^{2+}$  pak dále hydrolyzuje a míra koroze závisí na pH okolního prostředí. Děj lze popsat pomocí chemické reakce takto:



Není-li přítomen kyslík, vzniká světle zelený či modro-zelený roztok  $\text{Fe}^{2+}$ , kde se sráží relativně nestabilní hydroxid železnatý a pH roztoku se posouvá do alkalické oblasti. Pokud kyslík přítomen je,  $\text{Fe}^{2+}$  dále oxiduje na  $\text{Fe}^{3+}$ , ale rychlost této oxidace je v kyselém<sup>42</sup> prostředí relativně malá, a tak se může  $\text{Fe}^{2+}$  vyskytovat poměrně dlouho i v roztocích s rozpuštěným kyslíkem při pH nižším než 6.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Opravdu tam mají kyselě

<sup>43</sup> Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9. s 397

Korozní produkty slitin železa mají až 30x větší objem než původní materiál, jsou rozpustné ve vodě a znečišťují okolí korodujícího místa.<sup>44</sup>

#### 4.2.5 Kovová armatura v sádře

Koroze ocelových armatur v sádrových materiálech je relativně vysoká a to z několika důvodů. Jedním z faktorů je kyselé pH sádry, v němž ocel není pasivována (narozdíl např. od čerstvého betonu, kde je prostředí alkalické). Již při vzniku odlitku je výztuž poprvé vystavena velkému zavlhčení, při kterém dojde k narušení povrchu oceli a vzniku korozních produktů. Vzhledem k velké pórovitosti sádry a její hygroskopicitě může v podmínkách s vyšší relativní vlhkostí docházet k opětovnému vnikání vody k výztuži, v případě sádry může vlhkost za vhodných podmínek pronikat i vlivem kondenzace.<sup>45</sup>

Agresivitu prostředí (atmosféry) dle účinku vlhkosti klasifikuje norma ČSN 03 8203<sup>46</sup> do pěti stupňů:

„1. VELMI MÁLO AGRESIVNÍ – v této atmosféře nedochází k orosení povrchu kovu (např. klimatizovaný prostor s odvlhčením)

2. MÁLO AGRESIVNÍ – atmosféra, v níž je relativní vlhkost obvykle pod kritickou hranicí (např. obývané prostory)

3. STŘEDNĚ AGRESIVNÍ – v této atmosféře dochází k občasné kondenzaci (orosení), znečištění atmosféry výrazně neovlivňuje korozi (např. uzavřené a nevytápěné prostory)

---

<sup>44</sup> Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9. s 265

<sup>45</sup> SVOBODA, Luboš a kolektiv. *Stavební hmoty*. 3. vydání. Praha: elektronické vydání, 2013. ISBN 978-80-260-4972-2, s 349.

<sup>46</sup> ČSN EN ISO 9223 (03 8203) Koroze kovů a slitin – Korozní agresivita atmosfér – Klasifikace, stanovení a odhad



4. SILNĚ AGRESIVNÍ – v této atmosféře dochází k častým kondenzacím, znečištění atmosféry výrazně ovlivňuje korozi (např. vnější oblasti subtropického pásma, lesní a horská atmosféra, oblasti v blízkosti měst a průmyslových center)

5. VELMI SILNĚ AGRESIVNÍ - v této atmosféře dochází k velmi častým kondenzacím, vysoký stupeň průmyslového znečištění atmosféry (např. přímořské a silně průmyslové oblasti).“

### **4.3 Experimentální část**

#### **4.3.1 Úvod**

Cílem této části práce bylo studium korozního chování samotné oceli v sádrovém odlitku. V následném kroku byly na armaturách odzkoušeny různé ochranné prostředky, u nichž byl sledován jejich účinek na korozní chování. Pro testování bylo vybráno několik typů prostředků, které využívají různé mechanismy ochrany. Pro experiment byly vybrány následující ochranné prostředky: tanin, kyselina fosforečná, dekanoát sodný, Paraloid B72, komerční alkydový nátěr Alkyton.

#### **4.3.2 Metodika testování a příprava vzorků**

##### ***4.3.2.1 Použité materiály***

Pro experiment byla použita moderní hlazená nelegovaná ocel obvyklých jakostí pro konstrukce třídy ČSN 11 373 (EN S235JRG1).<sup>47</sup>

Byla použita čerstvá bílá štukatérská sádra Almod LC 50.

Na základě studia odborné literatury a konzultace s technologií<sup>48</sup> bylo stanoveno pět běžně používaných látek na ošetření korodovaných armatur:

---

<sup>47</sup> Obsah C do 0,2 %, P do 0,05 % a S do 0,05 %.

<sup>48</sup> Ing. Renata Tišlová, PhD., Ing. Jiří Kmošek

## Tanin<sup>49</sup>

**Složení:** Tanin (duběnková tříslovina) je produkt reakce glukózy a kyseliny gallové (3,4,5-oxybenzoová kyselina).

**Princip ochrany:** stabilizátor rzi

**Použití:** Ochranný tanátový povlak vzniká působením roztoku taninu o pH 2,0 - 2,5 nanášeným v tenkých vrstvách.

**Doplňující informace:** Roztoky taninu přeměňují korozní produkty, tj. hydroxid a oxid železitý, nejprve v tanát železnatý, který se na vzduchu během asi 24 hodin hydrolyzuje v pevně lpící tanát železitý, resp. komplexní chelátové sloučeniny taninu a železa, které jsou relativně pevně spojeny s kovovým základem. „Přeměna rzi se pozná a posuzuje podle změny barvy z červenohnědé v temně modrou.

Vzniklé sloučeniny jsou omezeně rozpustné a ochranná vrstva má životnost cca deset dní na volné atmosféře a několik měsíců na chráněných místech.<sup>50</sup>

## Kyselina fosforečná

**Složení:** H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

**Princip ochrany:** odstranění korozních produktů a vznik konverzního povlaku

**Použití:** Ponořením do lázně 15-20 % kyseliny fosforečné dochází k uvolnění korozních produktů.

**Doplňující informace:** Šířeji se používala od 50. let 20. století. V Čechách se používal postup J. B. Pelikána. První krok představovalo odmaštění povrchu, nejčastěji s pomocí organických rozpouštědel. Samotný proces odrezování probíhal v lázni složené z 15-20% kyseliny fosforečné, 76-87% vody, 4%

---

<sup>49</sup> Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9. s 266

<sup>50</sup> Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9. s 266

butanolu a 5 g thimočoviny na litr lázně. Předměty se ponořily do lázně, z níž byly občas vyjmuty a pro urychlení procesu překartáčovány.<sup>51</sup>

## **Paraloid B72**

**Složení:** kopolymer MA/EMA

**Princip ochrany:** ochranný lak

**Použití:** Aplikací laku, který obsahuje filmotvornou složku (pojivo) a rozpouštědlo, se tvoří na povrchu kovu povlak.

**Doplňující informace:** Výhodou akrylátových polymerů pro restaurátorskou a konzervátorskou praxi je především jejich reverzibilita, transparentnost, dlouhodobá stabilita a hydrofobicita. Podle publikovaného experimentu Vysoké školy chemicko-technologické v Praze se některé vlastnosti Paraloidu B72 mohou měnit v závislosti na použitém organickém rozpouštědle.<sup>52</sup>

**Distributor:** imesta s.r.o.

**Odkaz:** <http://www.imesta.com>

## **Dekanoát sodný**

**Složení:** C<sub>10</sub>H<sub>19</sub>NaO<sub>2</sub>, sůl kyseliny kaprinové (dekanové)

**Princip ochrany:** ochranný povlak

**Použití:** Příprava roztoku dekananu je z kyseliny dekanové, která se neutralizuje hydroxidem sodným a doplňuje ethanolem. Aplikace se provádí ponorem.<sup>53</sup>

---

<sup>51</sup>Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9. s 363

<sup>52</sup> ŠVADLENA, Jan a Jan STOULIL. Permeabilita akrylátových povlaků pro vodu. In: *FORUM pro konzervátory-restaurátory*. Brno: Metodické centru konzervace/Technické muzeum v Brně, 2013, s. 5. ISBN 978-80-86413-98-3. ISSN 1805-0050.

<sup>53</sup> STOULIL, Jan, Eliška KŘEČANOVÁ a Tereza JAMBOROVÁ. Alternativní povlaky pro stabilizaci železných archeologických nálezů. In: *Sborník z Konference konzervátorů-restaurátorů: Konference konzervátorů-restaurátorů 7. - 9. 9. 2010 Uherské Hradiště*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2010, s. 7. ISBN 978-80-86413-72-3. ISSN 1801-1179.

**Doplňující informace:** Vzniklý film je hydrofobní. V případě povrchu pokrytého korozními produkty je výhodný dlouhodobý kontakt s lázní, tedy možnost ponoru předmětu a následného oplachu. Pro kovově čistý povrch stačí kontakt s roztokem po dobu 10 minut.<sup>54</sup>

## **Alkyton**

**Složení:** Nátěrová hmota na bázi alkydových pryskyřic modifikovaných uretany. Obsahuje antikorozní pigmenty.

**Princip ochrany:** povlak

**Použití:** Aplikací laku, který obsahuje filmotvornou složku (pojivo) a rozpouštědlo, se tvoří na povrchu kovu povlak.

**Doplňující informace:** Alkydové pryskyřice jsou polyestery vzniklé polykondenzací alkoholu s kyselinou nebo anhydridem. Vznikají nerozpustné lesklé filmy odolné povětrnosti.

**Výrobce:** RUST-OLEUM

**Odkaz:** <http://www.alkyton.cz/>

### **4.3.2.2 Příprava vzorků**

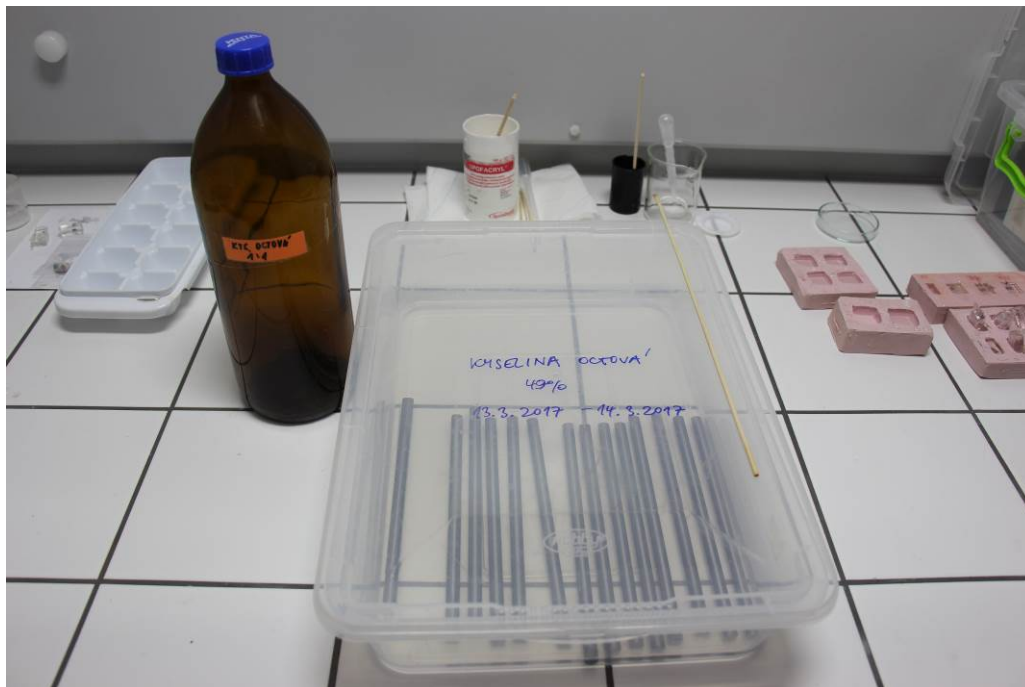
Laboratorní vzorky tvoří sádrové válce o průměru 4,5 cm a výšce 12 cm. Uvnitř je zalitý ocelový prut o šířce 0,8 cm a délce 14 cm. Pruty jsou ošetřeny různými ochrannými prostředky a jeden prut pro každou sadu je vždy ponechán neošetřený a slouží jako referenční vzorek. Celkem existují čtyři sady vzorků. Sady se liší polohou prutu uvnitř sádrového válce a následným typem expozice (značeno *s* a *x – s* pro vzorky, které byly vystaveny střídání vlhkosti a teploty ve stárnoucí komoře, *x* pro vzorky ponechané v laboratorních podmínkách). Prut je

---

<sup>54</sup> STOULIL, Jan, Eliška KŘEČANOVÁ a Tereza JAMBOROVÁ. Alternativní povlaky pro stabilizaci železných archeologických nálezů. In: *Sborník z Konference konzervátorů-restaurátorů: Konference konzervátorů-restaurátorů 7. - 9. 9. 2010 Uherské Hradiště*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2010, s. 7. ISBN 978-80-86413-72-3. ISSN 1801-1179.



uvnitř sádrového válce ve dvou možných polohách – uprostřed a 0,8 cm od kraje (značeno římskými číslicemi I a II). Poloha II má simulovat častou situaci, kdy se armatury umístěné v sádrových odlitcích nacházejí blízko povrchu.



**Obrázek 114 Předkorodování prutů - lázeň 49% kyseliny octové**

Ocelové pruty byly předkorodovány, protože experiment simuloval situaci, kdy má být restaurována již korodovaná armatura, nikoliv situaci s novým kovovým doplňkem. Koroze byla provedena ponořením do zředěné kyseliny octové (1:1) na dobu 24 hodin. Pruty byly omyty vodou a dalších 24 hodin ponechány ve vodní lázni. Následně se celý cyklus ještě jednou opakoval. Vzorky armatur byly následně dosušeny v sušárně při teplotě 40 °C.

Na předkorodované vzorky byly aplikovány ochranné prostředky. Vzorek byl vždy na 5 minut ponořen do lázně, a poté ponechán do vyschnutí v laboratorních podmínkách (21°/47%). Ochranné prostředky byly použity v těchto médiích a koncentracích roztoku:

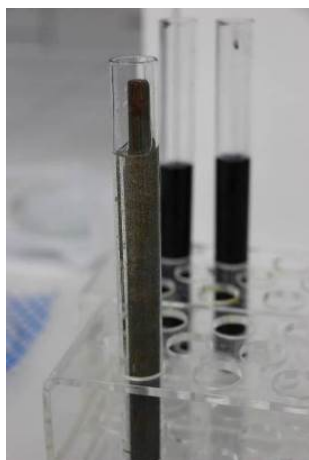
Tanin – roztok v demineralizované vodě - 5 g/ 50 ml – 10 hm.%

Kyselina fosforečná – 10% roztok v demineralizované vodě

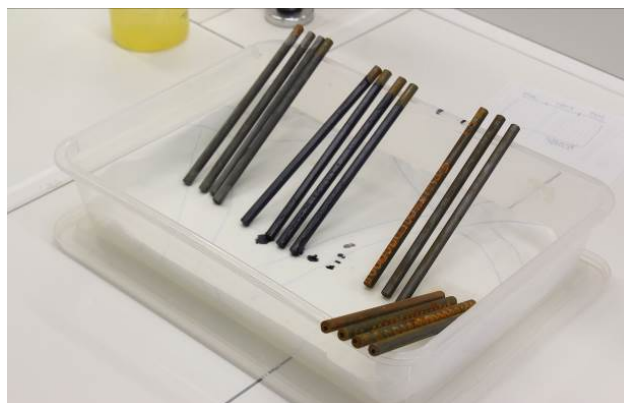
Paraloid B72 – 10% roztok v xylenu

Dekanoát sodný – 5% roztok v ethanolu

Alkytonový lak byl nanesen ve dvou vrstvách.



**Obrázek 116 Aplikace ochranného prostředku ponorem**



**Obrázek 115 Ošetřené ocelové pruty**

Sádra byla připravena podle standardizovaného postupu.<sup>55</sup> Pruty byly vloženy do novodurové formy a zality sádrovou suspenzí. Poté, co proběhla tepelná reakce signalizující základní vytvrzení sádry, byly vzorky vyjmuty z formy a ponechány do vyschnutí v laboratorních podmínkách (21° / 47%).



**Obrázek 117 Novodurová forma pro odlití vzorků**

---

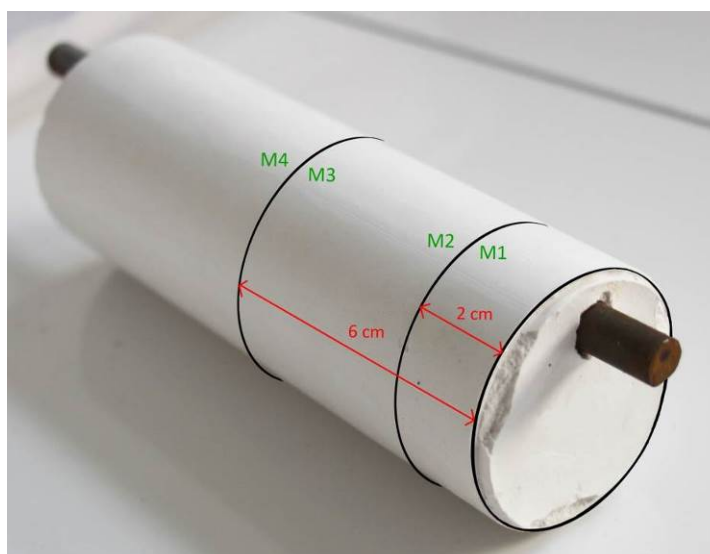
<sup>55</sup> Postup přípravy sádry stanoven pro všechny vzorky v rámci projektu NAKI *Stopy tvorby*. Poměr sádry a vody byl 1,7:1 hmotnosti. Hmotnost vody – 300g, hmotnost sádry – 375 g.



**Obrázek 118** Vzorky po odlití před expozicí

Po vyschnutí byla sádrová část vzorků broušena brusným papírem hrubosti P500, aby se otevřel povrch k průniku vlhkosti.

Sady sI a sII byly vystaveny kondenzační zkoušce ve stárnuocí komoře. Sady xI a xII byly ponechány po stejnou dobu v laboratorních podmínkách. Po skončení expozice byly vzorky rozříznuty na pásové pile vždy na dvou místech – v polovině válce a 2 cm od kraje. Byly tak získány 4 možné hodnotící plochy (značeny písmenem M a arabskými číslicemi 1, 2, 3, 4).



**Obrázek 119** Vizualizace míst řezu



Obrázek 120 Legenda k pozicím zkoumaných vzorků

#### 4.3.2.3 Metodika testování

Norma ISO 6270<sup>56</sup> stanovuje odpovídající podmínky a postupy pro kondicionování předupravených zkušebních vzorků, u kterých jsou hodnoceny defekty, které mohou vznikát během vystavení vzorků vlhkému okolnímu prostředí, jako je prostředí trvalé kondenzace vody nebo prostředí střídavě kondenzující vody.<sup>57</sup>

Norma ISO 6270 definuje podmínky prostředí pro kondenzační zkoušku:

Měnicí se kondenzační prostředí – typ AHT

<i>Doba zkoušky</i>	<i>Celkem</i>	<i>Teplota vzduchu</i>	<i>Relativní vlhkost</i>
<i>8 h včetně zahřátí</i>	<i>24 h</i>	<i>(40 ± 3) °C</i>	<i>Přibližně 100% s kondenzací na zkušebních vzorcích</i>
<i>16 h včetně zchlazení (klimatická komora otevřena nebo odvětrávána)</i>		<i>18 °C až 28 °C</i>	<i>Bližící se okolí</i>

<sup>56</sup>ČSN EN ISO 6270-1 Nátěrové hmoty – Stanovení odolnosti proti vlhkosti - Část 1: Kontinuální kondenzace



Vzorky byly exponovány dle výše specifikovaných podmínek v celkem 20 cyklech.

Vyhodnocení experimentu bylo provedeno na základě vizuálního posouzení, kdy byly pořízeny makrofotografie jednotlivých skupin vzorků, které byly podle určitých kritérií seřazeny. Hlavním vyhodnocovacím nástrojem se stala tzv. obrazová analýza makrofotografií řezů sádrových vzorků s armaturami v programu *metigo MAP 4.0*. Metodou se provádí výpočet korozních ploch/map v definované ploše vzorku. Obrazovou analýzou byl vyhodnocován referenční vzorek a tři ochranné prostředky. Byla vypočítána plocha zbarvená uvolněnými korozními produkty a procentuálně stanovena ve vztahu k ploše sádrového válce.

Z výsledků bylo vypočítáno procentuální zastoupení korozních produktů v rámci plochy vzorků, které dovoľovalo porovnání v rámci jednotlivých ošetřujících prostředků i polohy v rámci vzorku. Z výsledků bylo vypočítáno procentuálního zastoupení korozní plochy vůči celkové ploše sádrového vzorku. Hodnoty byly graficky zpracovány do sloupcových grafů.

#### 4.3.2.3.1 Obrazová analýza

Obrazová analýza je metoda založená na hodnocení jednotlivých částí digitálního obrazu pomocí speciálního programu. Předpokladem pro úspěšnou analýzu je kvalitní digitalizovaný obraz (např. makrofotografie). Nejdříve je třeba provést tzv. segmentaci – tzn. označit na snímku objekty určené k hodnocení. Pak se provádí měření a stanovují se požadované morfologické nebo jiné charakteristické vlastnosti objektů (plocha, obvod, délka, ad.).<sup>58</sup>

---

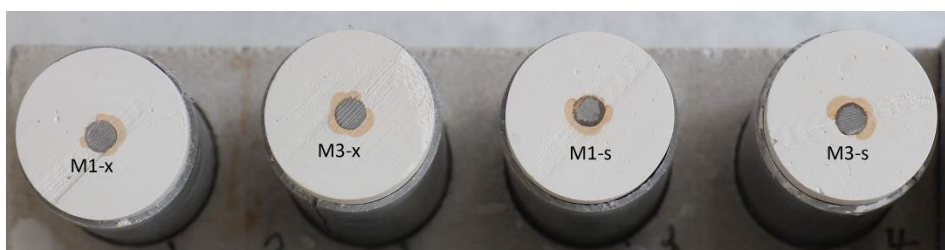
<sup>58</sup> KADLČÁK, Jiří. *Obrazová analýza a současné metody granulometrie*. Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno, 2014. Rešeršní část k Diplomové práci. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Martin Knížek.

### 4.3.3 Výsledky

Po porovnání ošetřených vzorků s referenčním vzorkem lze říci, že všechny užití prostředky prokázaly určitou míru ochrany. Na žádném vzorku nebyly patrné praskliny, což je vzhledem k výše zmiňovanému chování korodovaných slitin železa poměrně pozoruhodné zjištění (korozní produkty slitin železa zvětšují svůj objem oproti nekorodovanému materiálu). Účinek prostředků je v zásadě možné rozdělit do tří kategorií, kdy je míra ochrany charakterizovaná jako velmi dobrá, za určitých podmínek dostačující a nedostačující. Výsledky jsou detailněji diskutovány dále u jednotlivých ochranných prostředků. K největšímu uvolnění korozních produktů do sádry došlo již při samotné přípravě vzorků, těsně po zalití. Další rozpouštění korozních produktů do odlitku po vystavení kondenzační zkoušce není v porovnání s první fází koroze tak výrazné.



Obrázek 121 Příčný řez – referenční vzorek (x-I)



Obrázek 122 Legenda k pozicím zkoumaných vzorků

### 4.3.3.1 Účinek ochranných látek na armatury

#### 4.3.3.1.1 Alkyton



Obrázek 123 Referenční vzorky - plocha koroze, místo řezu M1 a M3. x-vzorek uložený v laboratorních podmínkách, s-vzorek po urychleném stárnutí (zleva).

Class name	Summe	%M(O)
Sadra	1623.320 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	43.240 mm <sup>2</sup>	2.66%
M1-s_Rez	52.420 mm <sup>2</sup>	3.23%
M3-x_Rez	64.240 mm <sup>2</sup>	3.96%
M3-s_Rez	59.480 mm <sup>2</sup>	3.66%



Obrázek 124 Vzorky ošetřené alkytonovým nátěrem - plocha koroze

Class name	Summe	%M(O)
Sadra	1595.300 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
M1-s_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
M3-x_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
M3-s_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%

U referenčních vzorků neošetřené oceli v sádře není pozorován růst hodnot plochy (v %) rozpuštěných korozních produktů v závislosti na typu expozice (Obr. 124). Nepatrný rozdíl je u míst řezu. Místo řezu M3 vykazuje mírně vyšší hodnoty plochy než místo M1.

Ošetření armatury nátěrem Alkyton se v celkovém hodnocení ukázal jako nejvíce účinný ochranný prostředek u obou typů expozice – u vzorků se ani po urychleném stárnutí neobjevují korozní produkty (Obr. 123).



#### 4.3.3.1.2 Paraloid B72



Obrázek 126 Referenční vzorky - plocha koroze

Class name	Summe	%M(O)
Sadra	1623.320 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	43.240 mm <sup>2</sup>	2.66%
M1-s_Rez	52.420 mm <sup>2</sup>	3.23%
M3-x_Rez	64.240 mm <sup>2</sup>	3.96%
M3-s_Rez	59.480 mm <sup>2</sup>	3.66%



Obrázek 125 Vzorky ošetřené Paraloidem B72 - plocha koroze

Class name	Total	%M(o)
Sadra	1609.840 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
M1-s_Rez	25.620 mm <sup>2</sup>	1.59%
M3-x_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
M3-s_Rez	44.230 mm <sup>2</sup>	2.75%

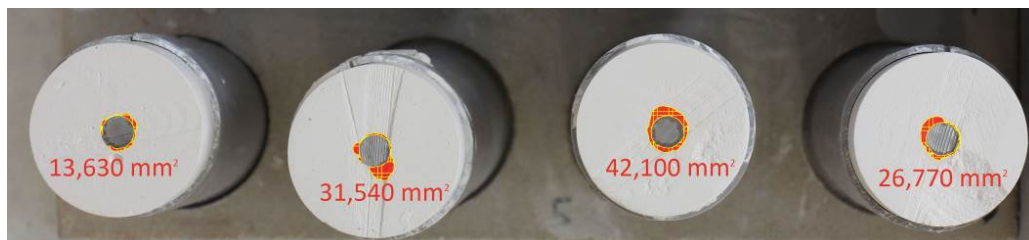
Efekt ošetření Paraloidem B72 na vzorcích ponechaných v laboratorních podmínkách je velmi dobrý (Obr. 125). Rozpouštění korozních produktů do odlitku není pozorované. Na vzorcích vystavených kondenzační zkoušce je patrný ochranný účinek Paraloidu, avšak ke korozi dochází. Nicméně při srovnání s referenčními vzorky je zřejmé, že v podstatně nižší míře.

#### 4.3.3.1.3 Dekanoát sodný



Obrázek 127 Referenční vzorky - plocha koroze

Class name	Summe	%M(O)
Sadra	1623.320 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	43.240 mm <sup>2</sup>	2.66%
M1-s_Rez	52.420 mm <sup>2</sup>	3.23%
M3-x_Rez	64.240 mm <sup>2</sup>	3.96%
M3-s_Rez	59.480 mm <sup>2</sup>	3.66%



Obrázek 128 Vzorky ošetřené dekanoátem sodným - plocha koroze

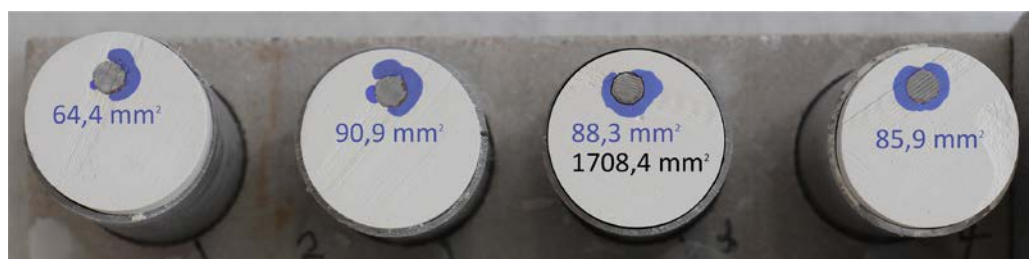
Class name	Summe	%M(O)
Sadra	1519.510 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	13.630 mm <sup>2</sup>	0.90%
M1-s_Rez	42.100 mm <sup>2</sup>	2.77%
M3-x_Rez	31.540 mm <sup>2</sup>	2.08%
M3-s_Rez	26.770 mm <sup>2</sup>	1.76%

Vypočítané hodnoty u ošetření dekanoátem sodným kolísají, a proto nelze jednoznačně sledovat závislost ochranného účinku na místě řezu nebo typu expozice (obr. 127). Při celkovém srovnání s referenčními vzorky je viditelný ochranný účinek dekanoátu přibližně srovnatelný s ochranným účinkem Paraloidu B72. Vzorky exponované v laboratorních podmínkách na rozdíl od akrylátové pryskyřice však armaturu neochraňují v prvotní fázi koroze, která se objevuje po zalití vzorků.








### 4.3.3.2 Vliv vzdálenosti armatury od povrchu odlitku

#### 4.3.3.2.1 Alkyton



Obrázek 129 Referenční vzorky - plocha koroze

	Class name	Summe	%M(O)
	Sadra	1708.360 mm <sup>2</sup>	100.00%
	M1-x_Rez	64.400 mm <sup>2</sup>	3.77%
	M1-s_Rez	88.260 mm <sup>2</sup>	5.17%
	M3-x_Rez	90.890 mm <sup>2</sup>	5.32%
	M3-s_Rez	85.910 mm <sup>2</sup>	5.03%



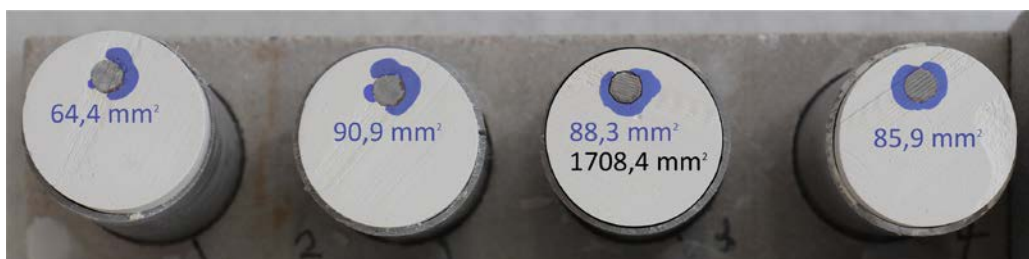
Obrázek 130 Vzorky ošetřené alkytonem - plocha koroze

	Class name	Summe	%M(O)
	Sadra	1549.090 mm <sup>2</sup>	100.00%
	M1-x_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
	M1-s_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
	M3-x_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
	M3-s_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%

U referenčních vzorků neošetřených armatur zalitých do sádry (obr. 129) vypočítané hodnoty rozpuštěných korozních produktů kolísají, ale není možné vysledovat vliv typu expozice, ani místa řezu.

U vzorků s armaturami ošetřenými alkydovým nátěrem Alkyton není pozorovatelná závislost na vzdálenosti armatury od povrchu sádrového vzorku (obr. 130). Vzorky stárnuté v laboratorních podmínkách i stárnuté urychleným testem se vyznačují bezchybným ochranným účinkem.

#### 4.3.3.2.2 Paraloid B72



Obrázek 132 Referenční vzorky - plocha koroze

	Class name	Summe	%M(O)
	Sadra	1708.360 mm <sup>2</sup>	100.00%
	M1-x_Rez	64.400 mm <sup>2</sup>	3.77%
	M1-s_Rez	88.260 mm <sup>2</sup>	5.17%
	M3-x_Rez	90.890 mm <sup>2</sup>	5.32%
	M3-s_Rez	85.910 mm <sup>2</sup>	5.03%



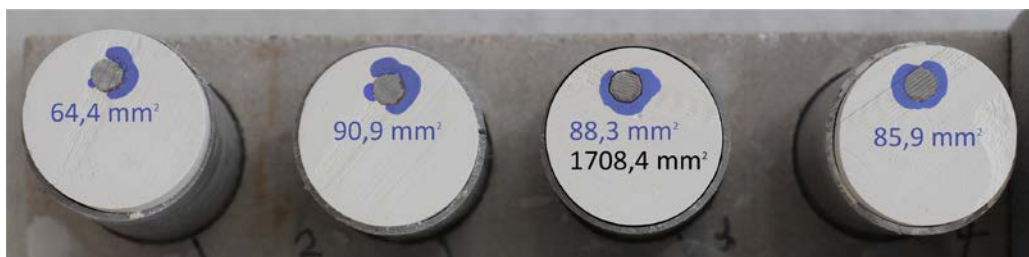
Obrázek 131 Vzorky ošetřené Paraloidem B72 - plocha koroze

	Class name	Total	%M(o)
	Sadra	1569.650 mm <sup>2</sup>	100.00%
	M1-x_Rez	41.260 mm <sup>2</sup>	2.63%
	M1-s_Rez	25.920 mm <sup>2</sup>	1.65%
	M3-x_Rez	0.000 mm <sup>2</sup>	0.00%
	M3-s_Rez	30.370 mm <sup>2</sup>	1.93%

Ochranný účinek Paraloidu B72 se zvláště projevilo u vzorku vystaveného laboratorním podmínkám s místem řezu uprostřed válce ( $x$ , M3), dále u vzorků podrobených urychlené zkoušce stárnutí (obr. 131). Celkově lze ochranný účinek hodnotit velmi dobře, neboť dochází ke snížení plochy vyloučených korozních produktů v porovnání s referenčním neošetřeným vzorkem a to zhruba o polovinu.



#### 4.3.3.2.3 Dekanoát sodný



Obrázek 134 Referenční vzorky - plocha koroze

Class name	Summe	%M(O)
Sadra	1708.360 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	64.400 mm <sup>2</sup>	3.77%
M1-s_Rez	88.260 mm <sup>2</sup>	5.17%
M3-x_Rez	90.890 mm <sup>2</sup>	5.32%
M3-s_Rez	85.910 mm <sup>2</sup>	5.03%

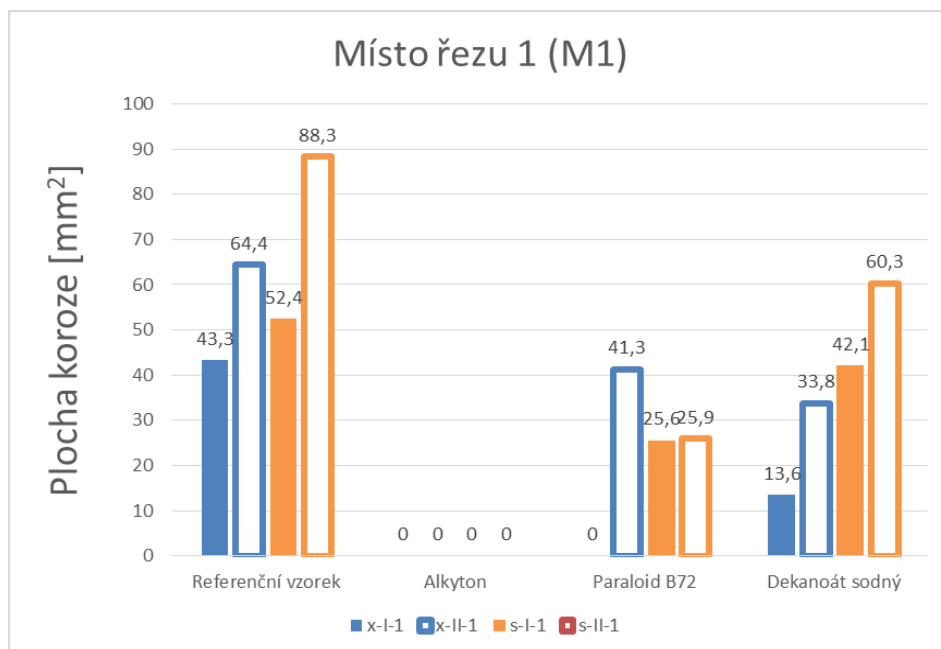


Obrázek 133 Vzorky ošetřené dekanoátem sodným - plocha koroze

Class name	Total	%M(o)
Sadra	1624.160 mm <sup>2</sup>	100.00%
M1-x_Rez	33.830 mm <sup>2</sup>	2.08%
M1-s_Rez	60.270 mm <sup>2</sup>	3.71%
M3-x_Rez	45.190 mm <sup>2</sup>	2.78%
M3-s_Rez	89.150 mm <sup>2</sup>	5.49%

S výjimkou vzorku vystaveného kondenzační zkoušce s místem řezu uprostřed válce je viditelný ochranný účinek dekanoátu sodného. Z výsledků je pozorovatelný vyšší nárůst hodnot rozpuštěných korozních produktů u vzorků, které byly vystaveny kondenzační zkoušce, více vyloučených korozních produktů lze celkově spatřit v místech řezu uprostřed válce (M3).

#### 4.3.3.3 Grafické znázornění rozdílu ochranného účinku v závislosti na místě řezu

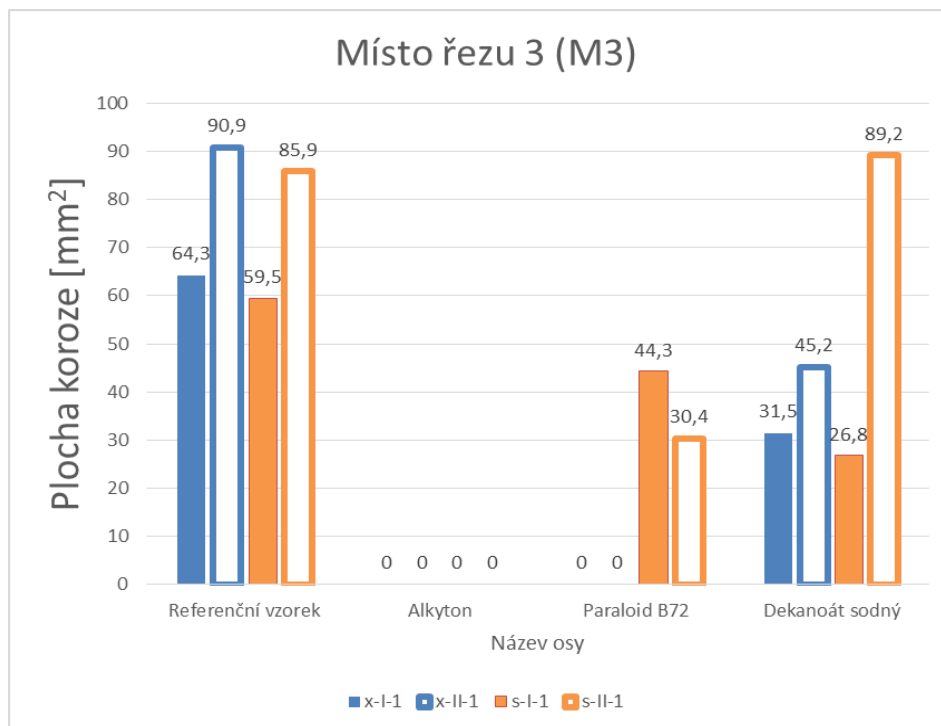


**Graf 2** Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M1 (blíže povrchu vzorku)

Prostředky	x-I-1	x-II-1	s-I-1	s-II-1
Referenční vzorek	43,3	64,4	52,4	88,3
Alkyton	0	0	0	0
Paraloid B72	0	41,3	25,6	25,9
Dekanoát sodný	13,6	33,8	42,1	60,3

**Tabulka 3** Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M1 (blíže povrchu vzorku), plocha vyloučených korozních produktů v mm<sup>2</sup>.

Z grafu 1 je patrné, že v místě řezu M1 (blíže zalévanému povrchu) určitou míru ošetření prokázaly všechny ochranné prostředky. Porovnání místa řezu M1 s plochou vyloučených produktů v místě řezu M3 vykazuje nižší hodnoty, což je mírně překvapivý výsledek.



**Graf 3** Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M3 (ve středu válce)

Prostředky	x-I-1	x-II-1	s-I-1	s-II-1
Referenční vzorek	64,3	90,9	59,5	85,9
Alkyton	0	0	0	0
Paraloid B72	0	0	44,3	30,4
Dekanoát sodný	31,5	45,2	26,8	89,2

**Tabulka 4** Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M3 (blíže povrchu vzorku), plocha vyloučených korozních produktů v mm<sup>2</sup>.

Největší ochranný účinek vykázal alkydový nátěr a to ve všech podmínkách stárnutí (*x* i *s*), typech poloh (I a II) i míst řezu (M1 a M3). Vzájemné srovnání dalších prostředků vychází v hrubém přiblížení velmi podobně. O trochu lépe, zvláště při posouzení ochrany v laboratorních podmínkách, vychází



Paraloid B72. Z grafu 2 je zvláště u referenčního vzorku patrný znatelný nárůst koroze u polohy II (ocelový prut blíže povrchu).

Na základě vizuálního posouzení byly vzorky rozřazeny do tří kategorií podle účinnosti ochranného nátěru:

Kategorie	Prostředky	Účinnost ošetření
A	Alkyton	Velmi dobrá
B	Paraloid B72	Dostačující, velmi dobrá v interiérových podmínkách, jinak s připomínkami
C	Dekanoát sodný, kyselina fosforečná, tanin	Nedostačující

V porovnání ošetřených vzorků s referenčním vzorkem vychází nejlépe ochranný lak Alkyton, který podle obrazové analýzy prokázal bezchybný ochranný účinek.

Relativně dobrých výsledků dosáhly i vzorky ošetřené Paraloidem B72. V celkovém součtu nejhůře dopadlo ošetření dekanoátem sodným.

Při bližším pohledu a porovnání vzorků na základě dalších kritérií, jako místo řezu a poloha ocelového prutu, nejsou výsledky tak jednoznačné.

*Místo řezu 1* (M1, tedy 2 cm od okraje) má celkově nižší míru uvolněných korozních produktů než *místo řezu 3* (M3, v polovině válce) až na pár výjimek téměř u všech vzorků. U referenčního vzorku je účinek polohy řezu nejednoznačný (s-I-1 i s-II-1), u vzorku ošetřeného Paraloidem B72 (x-I-1) a vzorku ošetřeného dekanoátem sodným (s-I-1) je trend opačný. Celkově pozorování účinku vzdálenosti na korozní chování nemá jednoznačný výsledek.

Poloha ocelového prutu I a II vychází vždy v neprospěch polohy II – tedy prutu blíže okraji, s jedinou anomálií u vzorku ošetřeného Paraloidem B72 (s-I-3).

Při srovnání vzorků ošetřených Paraloidem B72 a dekanoátem sodným je překvapivé chování vzorku ošetřeného Paraloidem (x-II-1), kdy dosahuje znatelně vyšších hodnot plochy s rozpuštěnými korozními produkty než vzorek se stejnou polohou, stárnutím a místem řezu ošetřený dekanoátem sodným. Může se však jednat o anomálii či například chybu v průběhu experimentu.

#### 4.3.4 Závěr

Výsledky získané experimentem poskytly důležitá zjištění, která napomohla k výběru prostředku k ošetření kovových armatur v praktické části práce. V obecné rovině je nutné brát získané výsledky pouze jako orientační a to z několika důvodů. Za prvé množství hodnocených vzorků je příliš malé, aby se závěry daly zobecnit. Za druhé distribuce rozpuštěných korozních produktů není rovnoměrná, jak je patrné na příčném řezu (viz obr. 121). V neposlední řadě se nabízí více možností aplikace některých ochranných prostředků (úprava koncentrace, počet opakování ochranných vrstev, kombinace postupů).

Při studiu řešené problematiky vyplynula řada otázek, které je pro obsáhnutí problematiky nutné doplnit. Vzhledem k tomu, že všechny zkoumané prostředky prokázaly ochranný efekt, nabízí se možnost, že upravením způsobu aplikace by mohlo být rozšířeno spektrum možností pro ošetření. Takové rozšíření je důležité, protože nesporná přednost Paraloidu B72 a dekanoátu sodného je transparentnost výsledného povlaku. V případech, kdy se armatura znovu skrývá plastickou retuší, to není tak podstatný bod. Pokud by však vznikl požadavek na prezentaci díla s odhalenou armaturou, méně nápadná povrchová úprava by byla velmi žádoucí. Budoucí vývoj tak spatřuji v rozšíření a zopakování experimentu s upravenými podmínkami:

- Vyřadit kyselinu fosforečnou a Alkyton z testování. Ošetření kyselinou fosforečnou je v dnešní praxi přežité a experimentem nebyly zjištěny žádné skutečnosti, které by dokazovaly opak. Alkyton se ukázal jako velice dobrý ochranný prostředek a testování se dá v tuto chvíli považovat za dostatečné.

- Upravit aplikační postup u dekanoátu sodného a Paraloidu B72. Na základě zjištění Ústavu korozního inženýrství VŠCHT v Praze se nabízí možnost vyzkoušet kombinovaný nátěr taninem a dekanoátem sodným. Oba prostředky se vhodně doplňují a vzniká odolnější varianta povlaku.

Otázkou také zůstává, zda vzorky vůbec vystavovat extrémním podmínkám kondenzační zkoušky, když je většina restaurovaných objektů posléze uskladněna v mnohem stabilnějším prostředí interiéru, který je dle dosavadních měření zajištěn i v sklepení Suchardovy vily, kam budou patrně objekty opět navraceny.

#### 4.3.5 Seznam použité literatury

Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9

KADLČÁK, Jiří. *Obrazová analýza a současné metody granulometrie*. Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno, 2014. Rešeršní část k Diplomové práci. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Martin Knížek.

LORENZEN-BRANGER, Astrid. *Le platre*. Paříž, 2006. [nepublikovaný text]

STOULIL, Jan, Eliška KŘEČANOVÁ a Tereza JAMBOROVÁ. Alternativní povlaky pro stabilizaci železných archeologických nálezů. In: *Sborník z Konference konzervátorů-restaurátorů: Konference konzervátorů-restaurátorů 7. - 9. 9. 2010 Uherské Hradiště*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2010, s. 7. ISBN 978-80-86413-72-3. ISSN 1801-1179.

STUDENÍK, Bronislav. *Restaurování polychromované štukové plastiky Adama z kaple sv. Isidora v obci Křenov*. Litomyšl, 2014. Diplomová práce. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Jiří Novotný.

SVOBODA, Luboš a kolektiv. *Stavební hmoty*. 3. vydání. Praha: elektronické vydání, 2013. ISBN 978-80-260-4972-2.

ŠVADLENA, Jan a Jan STOULIL. Permeabilita akrylátových povlaků pro vodu. In: *FORUM pro konzervátory-restaurátory*. Brno: Metodické centru konzervace/Technické muzeum v Brně, 2013, s. 5. ISBN 978-80-86413-98-3. ISSN 1805-0050.



## 5 Závěr

První část bakalářské práce se věnuje komplexnímu restaurování sochy sv. Václava z Lažan včetně provedení restaurátorského průzkumu (stratigrafický průzkum, salinita, ultrazvuková transmise) a fotodokumentace celého zásahu. Součástí praktické části je také uměleckohistorický průzkum, který se blíže zaměřil na autora sochy Georga Vattera a jeho dílo.

Druhá část práce se zabývá komplexním restaurováním sádrového reliéfu od Stanislava Suchardy. Hlavními problémy bylo stanovení metody čištění a způsob ošetření degradovaných armatur. Uměleckohistorický průzkum se podrobněji zabýval účelem vzniku díla, neboť reliéf patrně sloužil jako model pro kašnu na Národním domě v Prostějově. Problematika korodovaných armatur byla širěji řešena rozšířeným průzkumem v teoretické části práce.

Rozšířený průzkum byl zaměřen na řešení problematiky korodovaných ocelových armatur v sádrových objektech při expozici různým podmínkám. Výsledky získané experimentem poskytly důležitá zjištění, která napomohla k výběru prostředku k ošetření armatur pro praktickou část práce. V obecné rovině je však nutné brát získané výsledky pouze jako orientační, protože množství hodnocených vzorků je příliš malé, aby se závěry daly zobecnit, distribuce rozpuštěných korozních produktů není rovnoměrná a existují další možnosti aplikace některých testovaných ochranných prostředků, které nebyly vyzkoušeny. Rozšířený průzkum nastínil základní otázky a otevřel tak téma korodovaných armatur pro další zkoumání.

## 6 Seznam použité literatury a pramenů

### 6.1 Seznam použité literatury

KADLČÁK, Jiří. *Obrazová analýza a současné metody granulometrie*. Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno, 2014. Rešeršní část k Diplomové práci. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Martin Knížek.

KAŠE, Jiří. *Ornamentu strom kvetoucí: Ornament a dekor v dějinách výtvarného umění Litomyšl*, 2017. [rukopis]

KLUČINA, Petr. *Zbroj a zbraně: Evropa 6. - 17. století*. Praha a Litomyšl: Paseka, 2004.

Kolektiv autorů. *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, ©2011. 648 s. ISBN 978-80-86611-38-9

KŘÍŽEK, Leonid a Zdirad J. K. ČECH. *Encyklopedie zbraní a zbroje*. Druhé vydání. Praha: Libri, 1999. ISBN 80-85983-70-2.

LESNIAKOVÁ, Petra. *Chemicko-technologický průzkum. Socha sv. Václava, Lažany, Skuteč, okr. Chrudim*. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.

LESNIAKOVÁ, Petra a Renata TIŠLOVÁ. *Posouzení čištění sádry mikroskopickými metodami: Sádrový reliéf kněžny Libuše, Stanislav Sucharda*. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.

LORENZEN-BRANGER, Astrid. *Le platre*. Paříž, 2006. [nepublikovaný text]

POCHE, Emanuel, ed. *Umělecké památky Čech II*. Praha: Academia, 1978.

MIRTSCHIN, Maria. Georg Vater - drei Plastiken im stilkritischen Vergleich. *Lětopis*. Budyšin: Serbski institut z. t., 1996, **43**(1), 17.

ROHÁČKOVÁ, Dagmar. *Národní dům v Prostějově 1907-2007*. Prostějov: Město Prostějov, 2007. ISBN 978-80-239-7247-4.

SEITZ, Heribert. *Blank-Waffen I*. München: Klinkhardt&Biermann, 1981.

STOULIL, Jan, Eliška KŘEČANOVÁ a Tereza JAMBOROVÁ. Alternativní povlaky pro stabilizaci železných archeologických nálezů. In: *Sborník z Konference konzervátorů-restaurátorů: Konference konzervátorů-restaurátorů 7. - 9. 9. 2010 Uherské Hradiště*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2010, s. 7. ISBN 978-80-86413-72-3. ISSN 1801-1179.

STUDENÍK, Bronislav. *Restaurování polychromované štukové plastiky Adama z kaple sv. Isidora v obci Křenov*. Litomyšl, 2014. Diplomová práce. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Jiří Novotný.

SVOBODA, Luboš a kolektiv. *Stavební hmoty*. 3. vydání. Praha: elektronické vydání, 2013. ISBN 978-80-260-4972-2.

ŠVADLENA, Jan a Jan STOULIL. Permeabilita akrylátových povlaků pro vodu. In: *FORUM pro konzervátory-restaurátory*. Brno: Metodické centru konzervace/Technické muzeum v Brně, 2013, s. 5. ISBN 978-80-86413-98-3. ISSN 1805-0050.

TISCHEROVÁ, Jana. *Matěj V. Jäckel: Sochař českého baroka 1655 - 1738*. Praha: Rybka Publishers, 2013.

TIŠLOVÁ, Renata. *Chemicko-technologický průzkum povrchových úprav: Sádrový reliéf Libuše, Suchardova vila, Praha*. Litomyšl, 2017. Chemicko-technologický průzkum. Fakulta restaurování Univerzita Pardubice.

ZEMAN, Oldřich, Jan KÜHNDEL a Jiří GRABMÜLLER. *Národní dům v Prostějově (1907 - 1957): Památka moderní české architektury*. Prostějov: Okresní osvětový dům Jiřího Wolkera v Prostějově, 1957.

Dreifaltigkeitssäule. In: OEXLE, Judith, Markus BAUER a Marius WINZELER. *Zeit und Ewigkeit: 128 Tage in St. Mariensterne*. Halle an der Saale: VERLAG JANOS STEKOVICS, 1998, s. 1.

<http://www.divadloprostejov.cz/o-narodnim-dome/historie-narodniho-domu/>

## **6.2 Seznam použitých pramenů**

Muzeum Stanislava Suchardy, dopis Františka Kovářika Stanislavu Suchardovi, 10. 12. 1906

## 7 Seznam tabulek

Tabulka 1 Množství vody vsáknuté měřicí plochou.....	92
Tabulka 2 Množství vsáknuté demineralizované vody [ml] za určitý čas [s] .....	93
Tabulka 3 Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M1 (blíže povrchu vzorku), plocha vyloučených korozních produktů v mm <sup>2</sup> . ....	192
Tabulka 4 Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M3 (blíže povrchu vzorku), plocha vyloučených korozních produktů v mm <sup>2</sup> . ....	193



## 8 Seznam grafů

Graf 1 Graf závislosti množství vsáknuté demineralizované vody danou plochou  $W$  [kg/m<sup>2</sup>] na odmocnině z času  $t_{0,5}$  [h<sup>0,5</sup>] s uvedením rovnic lineárních spojnic trendu a hodnotám spolehlivosti  $R$ . ..... 94

Graf 2 Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M1 (blíže povrchu vzorku) ..... 192

Graf 3 Korozní chování referenčního vzorku a vzorků s armaturou ošetřenou ochrannými prostředky v místě řezu M3 (ve středu válce) ..... 193

## 9 Seznam vyobrazení

### 9.1 Seznam obrazových příloh

Obrázek 1 Stav před restaurováním - přední pohled .....	29
Obrázek 4 Stav před restaurováním - boční pohled .....	30
Obrázek 3 Stav před restaurováním - zadní strana.....	30
Obrázek 2 Stav před restaurováním - boční pohled .....	30
Obrázek 5 Detail - degradovaný povrch způsobující nečitelnost tvaru .....	31
Obrázek 6 Detail - signatura a rok vzniku díla .....	31
Obrázek 7 Zkouška probarvení směsi pigmenty pro plastickou retuš – zleva – probarvená směs 1 (siena přírodní, révová čern), probarvená směs 2 (zlatý okr světlý, révová čern), neprobarvená směs .....	32
Obrázek 8 Detail - sulfatizovaná povrchová úprava – po čištění .....	32
Obrázek 9 Detail - sulfatizovaná povrchová úprava – před čištěním .....	32
Obrázek 10 detail - rozhraní čištěné a nečištěné plochy .....	33
Obrázek 11 Lokalizace - čištěné místo - po očištění.....	33
Obrázek 12 Detail – černá krusta - po očištění .....	34
Obrázek 13 Detail – černá krusta - před očištěním .....	34
Obrázek 14 Stav po plastické retuši.....	35
Obrázek 15 Detail - nohy - po barevné retuši .....	36
Obrázek 16 Detail - nohy - po plastické retuši.....	36
Obrázek 18 Stav po barevné retuši .....	37
Obrázek 17 Stav po plastické retuši.....	37
Obrázek 19 Stav po retuši - detail ruky a voluty štítu .....	38
Obrázek 20 Stav po tmelení - detail ruky a voluty štítu .....	38
Obrázek 21 Stav před restaurováním - detail ruky a voluty štítu .....	38

Obrázek 22 Stav po restaurování - přední pohled .....	39
Obrázek 25 Stav po restaurování - zadní strama.....	40
Obrázek 24 Stav po restaurování - boční pohled .....	40
Obrázek 23 Stav po restaurování - boční pohled .....	40
Obrázek 26 Jednodušší varianta rukojeti - hliněný model.....	41
Obrázek 27 Jednodušší varianta rukojeti - forma.....	41
Obrázek 28 Model píky - polovina - sádrový odlitek.....	41
Obrázek 29 Složitější varianta rukojeti - sádrový odlitek - částečně patinovaný .....	41
Obrázek 30 Realizované atributy.....	42
Obrázek 31 Modely atributů - složitější rukojeť praporce .....	42
Obrázek 32 Modely atributů - jednodušší varianta rukojeti .....	42
Obrázek 33 Vizuální průzkum v UV světle - žlutozelená luminiscence fragmentu povrchové úpravy.....	43
Obrázek 34 Vizuální průzkum v UV světle - žlutá luminiscence zalévací hmoty očka .....	43
Obrázek 35 Hřbitovní brána v Lažanech - celkový pohled, z archivu Muzea Skuteč.....	44
Obrázek 36 Detail - socha sv. Václava, z Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 2000.....	45
Obrázek 37 Detail - socha sv. Václava, z Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích .....	45
Obrázek 38 Socha sv. Josefa ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1994.....	46
Obrázek 39 Socha sv. Josefa ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1999 .....	46

Obrázek 40 Socha sv. Jana Nepomuckého ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1994 .....	47
Obrázek 41 Socha sv. Jana Nepomuckého ze hřbitovní zdi v Lažanech, Fotoarchivu Územního odborného pracoviště NPÚ v Pardubicích, 1999 .....	47
Obrázek 42 bývalá skupina sv. Václava na Karlově mostě, rytina Augustina Neurbauera (1714), zdroj: <a href="http://www.muzeumkarlovamostu.cz/cz/karluv-most/sochy-na-moste/sv-vaclav">http://www.muzeumkarlovamostu.cz/cz/karluv-most/sochy-na-moste/sv-vaclav</a> .....	48
Obrázek 43 Torzo sochy sv. Václava od Ottavia Mosta, zdroj: Národní muzeum, zdroj: <a href="http://www.esbirky.cz/">http://www.esbirky.cz/</a> .....	48
Obrázek 47 Sv. Václav, Ondřej Filip Quitainer, 1721, kostel sv. Tomáše na Malé Straně v Praze, zdroj: NEUMANN, Jaromír: <i>Český barok</i> .....	49
Obrázek 46 Sv. Václav, 1728, žák M. V. Jäckela, zdroj: Barok v Čechách. Katalog stálé výstavy ve státním zámku Karlova koruna v Chlumci nad Cidlinou. ....	49
Obrázek 45 Socha sv. Václava, kostel Nalezení sv. Kříže, Litomyšl .....	49
Obrázek 44 Sv. Václav, Jan Václav Hertzog, kolem 1700, zdroj: Olomoucké baroko. Výtvarná kultura let 1620-1780.....	49
Obrázek 48 Sousoší Svaté Trojice, Mariensterne, 1723.....	50
Obrázek 49 Socha Salvátora, Wittichenau, 1710 .....	50
Obrázek 50 Socha sv. Jana Nepomuckého, Mariensterne, 1721 .....	51
Obrázek 51 Ukřižovaný Kristus s truchlící Pannou Marií, Mariensterne, 1725.....	52
Obrázek 52 Detail soch - sv. Mauritius, sv. Jan Křtitel a sv. Jan Nepomucký .....	53
Obrázek 53 Dvanáct soch na ochozu jižní empory klášterního kostela, Mariensterne, kolem 1720. Zleva: sv. Petr, Kristus, sv. Pavel, Sv. Voršila, Panna Marie, Sv. Kordula, Sv. Benedikt, sv. Josef, sv. Bernard z Clairvaux, sv. Mauritius, sv. Jan Křtitel a sv. Jan Nepomucký .....	53



Obrázek 54 Stav před restaurováním .....	107
Obrázek 55 Stav před restaurováním - boční pohled .....	108
Obrázek 56 Stav před restaurováním - přední pohled .....	108
Obrázek 57 Stav před restaurováním – boční pohled.....	108
Obrázek 58 Stav před restaurováním .....	108
Obrázek 59 Stav před restaurováním – zadní strana .....	109
Obrázek 60 Detail – degradace armatury - srovnání .....	110
Obrázek 61 Detail – degradace kovové armatury – dutina je dokladem přístupu vzduchu, který způsobil oxidaci .....	110
Obrázek 62 Odběr vzorku na mikrobiologickou zkoušku .....	111
Obrázek 63 Očištění od prachových depozitů měkkými štětci - srovnání očištěná a neočištěná část.....	112
Obrázek 64 Ošetření kovových armatur - po mikropískování a aplikaci odrezovače na bázi taninu a kyseliny hydrogenfosforečné .....	113
Obrázek 65 Ošetření kovových armatur - po aplikaci ochranného alkydonového nátěru.....	113
Obrázek 66 Lepení - první pokus .....	114
Obrázek 67 Odstraněné fragmenty .....	115
Obrázek 68 Odstranění uvolněných fragmentů.....	115
Obrázek 69 Detail - před lepením - nerezový čep a vysprávka rozříznuté armatury.....	116
Obrázek 70 Lepení - druhý pokus.....	116
Obrázek 71 Před doplněním chybějící části - separace styčných ploch.....	117
Obrázek 72 Lepení - druhý pokus.....	117
Obrázek 73 Doplnění chybějící části v hlíně .....	118
Obrázek 74 Doplnění chybějící části v hlíně - detail struktury .....	118

Obrázek 75 Doplnění chybějící části - před dolitím sádkou .....	119
Obrázek 76 Doplnění chybějící části - formování.....	119
Obrázek 77 Po očištění a barevné retuši .....	120
Obrázek 78 Po doplnění chybějící části a plastické retuši okolních defektů .....	120
Obrázek 79 Po očištění a plastické retuši .....	121
Obrázek 80 Detail – armatura po ošetření .....	122
Obrázek 83 Detail místa po plastické retuši.....	122
Obrázek 81 Detail - korodovaná armatura .....	122
Obrázek 82 Detail místa po barevné retuši .....	122
Obrázek 84 Stav po restaurování.....	123
Obrázek 85 Stav po restaurování - boční pohled .....	124
Obrázek 86 Stav po restaurování - spodní lišta.....	124
Obrázek 87 Stav po restaurování - vrchní část.....	124
Obrázek 88 Stav po restaurování - boční pohled .....	124
Obrázek 89 Stav po restaurování - zadní strana.....	125
Obrázek 90 Srovnání - před restaurováním.....	126
Obrázek 91 Srovnání - po restaurování .....	126
Obrázek 92 Průzkum v UV světle .....	127
Obrázek 93 Průzkum v UV světle - detail .....	127
Obrázek 94 Lokalizace zkoušky čištění – zleva: plastická guma Koh-i-noor, – tvrdá kancelářská guma značky Faber Castel, tvrdá kancelářská guma značky Staedtler.....	128
Obrázek 95 Detail zkoušky čištění (autor fotografií Pavel Mrovč) .....	128
Obrázek 96 Zkouška čištění laserem - po .....	129
Obrázek 97 Zkouška čištění laserem - před .....	129

Obrázek 98 Před zkouškou čištění.....	130
Obrázek 99 Zkouška čištění agarem - srovnání s mikropískováním.....	130
Obrázek 100 Detail zkoušky čištění - srovnání – zleva: agar, mikropískování .....	131
Obrázek 101 Detail - zkouška čištění agarem - fotografie pod UV světlem .....	132
Obrázek 102 Lokalizace místa zkoušky čištění - fotografie pod UV světlem .....	132
Obrázek 103 Zkouška mikropískování - hladký povrch - před.....	133
Obrázek 104 Zkouška mikropískování - hladký povrch - po.....	133
Obrázek 105 Zkouška mikropískování - degradovaný povrch - po .....	134
Obrázek 106 Lokalizace místa zkoušky čištění – degradovaný povrch - před .....	134
Obrázek 107 Detail zkoušky čištění (autor fotografií Pavel Mrovč) .....	135
Obrázek 108 Kresba Stanislava Suchardy (fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.).....	136
Obrázek 109 Kresebné návrhy – Stanislav Sucharda - různá barevná pojeddání (fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.) .....	136
Obrázek 110 Návrh rozkresu na jednotlivé díly pro vypálení v keramice .	137
Obrázek 111 Realizace reliéfu nad kašnou na Národním domě v Prostějově (fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.).....	138
Obrázek 112 Realizace reliéfu v ulici Na Bojišti v Praze (autor fotografie Václav Kříž) .....	139
Obrázek 113 Realizace reliéfu ve Smolenci na Slovensku (fotografii poskytl PhDr. Martin Krummholz, PhD.) .....	140
Obrázek 114 Předkorodování prutů - lázeň 49% kyseliny octové .....	174
Obrázek 116 Ošetřené ocelové pruty .....	175

Obrázek 115 Aplikace ochranného prostředku ponorem.....	175
Obrázek 117 Novodurová forma pro odlití vzorků .....	175
Obrázek 118 Vzorky po odlití před expozicí .....	176
Obrázek 119 Vizualizace míst řezu .....	176
Obrázek 120 Legenda k pozicím zkoumaných vzorků.....	177
Obrázek 122 Příčný řez – referenční vzorek (x-I).....	179
Obrázek 121 Legenda k pozicím zkoumaných vzorků.....	179
Obrázek 124 Referenční vzorky - plocha koroze, místo řezu M1 a M3. x- vzorek uložený v laboratorních podmínkách, s-vzorek po urychleném stárnutí (zleva).....	180
Obrázek 123 Vzorky ošetřené alkytonovým nátěrem - plocha koroze .....	180
Obrázek 125 Vzorky ošetřené Paraloidem B72 - plocha koroze .....	182
Obrázek 126 Referenční vzorky - plocha koroze .....	182
Obrázek 127 Referenční vzorky - plocha koroze .....	184
Obrázek 128 Vzorky ošetřené dekanoátem sodným - plocha koroze .....	184
Obrázek 129 Referenční vzorky - plocha koroze .....	186
Obrázek 130 Vzorky ošetřené alkytonem - plocha koroze .....	186
Obrázek 131 Vzorky ošetřené Paraloidem B72 - plocha koroze .....	188
Obrázek 132 Referenční vzorky - plocha koroze .....	188
Obrázek 133 Vzorky ošetřené dekanoátem sodným - plocha koroze .....	190
Obrázek 134 Referenční vzorky - plocha koroze .....	190

## **9.2 Seznam grafických příloh**

Příloha P.I: Zákresy poškození – socha sv. Václava z Lažan

Příloha P.II: Zákresy poškození – sádrový reliéf kněžny Libuše od Stanislava Suchardy



## **10 Seznam textových příloh**

Příloha č. 1: Závazné stanovisko

Příloha č. 2: Chemicko-technologický průzkum – socha sv. Václava z Lažan

Příloha č. 3: Tabulka a graf - nasákavost

Příloha č. 4: Chemicko-technologický průzkum – mikrobiologická zkouška

Příloha č. 5: Chemicko-technologický průzkum – povrchové úpravy

Příloha č. 6: Chemicko-technologický průzkum – posouzení čištění sádry mikroskopickými metodami