

**Univerzita Pardubice**

**Fakulta restaurování**

Ateliér restaurování a konzervace uměleckých děl  
na papíru a souvisejících materiálech

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

Restaurování vybraných papírových malovaných, kolorovaných a  
tištěných částí Dětenického betlému

Barbora Coufalová

Vedoucí práce: Josef Čoban, akad. mal. a restaurátor

Bakalářská práce

2015

Univerzita Pardubice  
Fakulta restaurování  
Akademický rok: 2014/2015

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora Coufalová**  
Osobní číslo: **R11007**  
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Restaurování a konzervace uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech**  
Název tématu: **Restaurování vybraných papírových malovaných, kolorovaných a tištěných částí Dětenického betléma**  
Zadávací katedra: **Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru**

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

Bakalářskou práci diplomant dokládá schopnost provést kompletní restaurátorský zákrok na malířském díle nebo jeho určené části, a to konkrétně:

restaurování vodou rozpustné malby části plošného pozadí a plastického terénu lidového betléma z Dětenic na papírové podložce s pomocnou dřevěnou konstrukcí na rubu, dále pak lakovaných papírových figur ve formě malovaných, kreslených případně tištěných, vyřezaných, vystřížených nebo raznicemi vyseknutých plošných siluet pastýřů, řemeslníků a zvířat s dřevěnými čepy na rubech. Autorství a doba vzniku budou předmětem bádání, majitelkou Dětenického betléma, který vznikl postupně v 1. polovině 20. století, je paní Voláková z Dětenic. Restaurované části malovaného pozadí i figurek na dřevěných čepech instaluje diplomantka na již opravenou pomocnou dřevěnou konstrukci s mechanikou.

Tato část bakalářské práce zahrnuje veškeré restaurátorské činnosti na určených demontovaných prvcích Dětenického betléma tj. pracovní postupy, spojených s průzkumem, konzervováním, očištěním povrchů a restaurováním původní malby i tisků na papírových podložkách a pomocných dřevěných konstrukcí včetně příslušného technologického průzkumu díla, záznamu jejího stavu, dokumentování provedených zásahů a restaurátorské dokumentace ve smyslu pravidel, stanovených FR UP pro psaní bakalářských prací.

Na určených částech betléma provede diplomantka restaurátorský průzkum podložek, techniky malby a tisku, případně lakových vrstev, dále pak zjištění stavu dochovaní díla, druhotných zásahů a rozbor poškození. Na základě restaurátorského a laboratorního průzkumu následně vypracuje detailní návrh na restaurování, který bude schválený vedoucím práce a majitelkou díla. Na základě schváleného návrhu provede diplomantka restaurování, veškeré postupy budou průběžně konzultované a odsouhlasené vedoucím práce, oponentem a zástupcem majitelky. Vedoucí práce určí, které součásti rest. dokumentace se stanou součástí celkové restaurátorské dokumentace, jež bude odevzdaná majitelce.

Každá část praktické bakalářské práce v akademickém roce 2014 -2015 bude tvořit součást ucelené kolekce papírových malovaných, kolorovaných a tištěných prvků Dětenického betlému, a proto musí být dodržena technologická, technická a výtvarná jednota kolektivního restaurátorského díla s tím, že přístup všech tří zúčastněných diplomantek (B. Coufalová, P. Domčíková, K. Svobodová) bude maximálně šetrný k originálům a zdrženlivý při jejich konzervování i restaurování.

Jako teoretickou část práce diplomantka vypracuje pojednání s názvem Shrnutí restaurátorských a laboratorních průzkumů při bakalářských pracích v letech 2014 2015, provedených na papírových částech betléma, zaměřeného mimo jiné též na praktické zkoušky snímání druhotně použitých laků, výtípoování vhodných rozpouštědel a metod jejich bezpečné aplikace včetně zkoušek vodných mikroemulzí.

Rozsah grafických příloh:

Rozsah písemné zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Prof. B. Slánský, *Techniky malby I. díl*;

R. V. Strub, Manfred Koller, *Štaflový obraz středověku*, Reclamshandbuch, Stuttgart 1984

Šimůnková E., Bayerová T., *Pigmenty*, Stop Praha, 1999;

Šimůnková E., Karhan J., *Pigmenty, barviva a metody jejich identifikace*, Stop Praha, 1993;

Durovič M. a kol., *Restaurování a konzervování archiválií a knih*, ISBN 80-7185-383-6, Paseka, Praha 2002;

Kubička R., Zellinger J., *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*, ISBN 0-247-9046-7, Grada 2004;

Knut Nicolaus, *The Restoration of Painting*, Könemann, ISBN 3-89508-922;

Kotlík P., Škrdlantová M., Drábková K., Fialová A., *Vodné mikroemulze, teorie a praxe, Restaurování a ochrana uměleckých děl, Čištění uměleckých děl*, Arte-fakt, 2014;

Vaclík Vladimír, *Lidové betlémy v Čechách a na Moravě*, 1988.


Vedoucí bakalářské práce:

**ak. mal. Josef Čoban**

Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **11. srpna 2015**



Ing. Karol Bayer  
děkan

L.S.



ak. mal. Josef Čoban  
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 4. srpna 2015

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 14. 08. 2015

Barbora Coufalová

## Poděkování

V první řadě bych velmi ráda poděkovala panu Josefu Čobanovi, akad. mal. a restaurátorovi, za cenné rady, odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval a také své spolužačce Petře Domčíkové, se kterou jsem na této práci podílela.

Dále bych také chtěla poděkovat všem odborníkům, kteří mi byli nápomocní při konzultacích a výzkumu v oblasti odstraňování laků z papírové podložky. Jmenovitě patří dík paní Renatě Pelíškové z Technického muzea v Brně, panu doc. Ing. Petru Kotlíkovi, CSc. z VŠCHT Praha, Ústav chemické technologie restaurování památek a Mgr. Art. Jakobovi Ďoubalovi, Ph.D. z Ateliéru restaurování kamene Fakulty restaurování Univerzity Pardubice.

Poděkování patří také Ing. Aleně Hurtové, která mi byla nápomocna při chemicko-technologickém průzkumu a paní Mgr. Bronislavě Bacílkové za provedení mikrobiologických zkoušek.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat panu Vojtěchu Jonášovi za renovaci konstrukce a mechanismu betléma.

Velké díky patří také mé rodině, především mému manželovi a synovi, za trpělivost a podporu při studiu.

## Anotace

Bakalářská práce dokumentuje restaurátorský zásah na díle s názvem *Dětenický betlém* vytvořený Vincencem Novotným mezi lety 1891–1915. Praktická část práce obsahuje kompletní restaurátorskou a fotografickou dokumentaci o provedených zásazích na vybraných papírových malovaných, kolorovaných a tištěných částech díla. Teoretická část bakalářské práce se zabývá shrnutím restaurátorských a laboratorních průzkumů provedených na papírových částech betléma zaměřených mimo jiné též na praktické zkoušky snímání druhotně použitých laků, vytipováním vhodných rozpouštědel a metod jejich bezpečné aplikace.

## Klíčová slova

restaurování, konzervování, betlém, papír, laky, gel, ultrazvuk, kapilární filc

## Title

The restoration of painted, colored and printed selected paper parts of The nativity scene of Dětenice

## Annotation

The bachelor thesis documents restoration intervention on the artwork titled *The nativity scene of Dětenice* created by Vincent Novotny between 1891-1915. Practical work includes the complete restoration and photographic documentation of the interventions carried out on painted, colored and printed paper parts of the artwork. The theoretical part of the thesis deals with a summary of restoration and laboratory surveys aimed inter alia, on practical tests of removing secondarily used varnishes, identification of suitable solvents and methods of safe applications.

## Keywords

restoration, conservation, nativity scene, paper, varnishes, gel, ultrasound, capillary felt

## Obsah

1	Úvod .....	11
2	Historie Dětenického betlému .....	13
2.1	O autorovi .....	13
2.2	O betlému .....	13
3	Popis restaurované památky – <i>Dětenický betlém</i> .....	14
3.1	Charakteristika památky .....	14
3.2	Typologický popis díla .....	15
3.3	Popis poškození díla .....	15
3.3.1	Zadní plán s palmami nahoře napravo - N2.....	15
3.3.2	Figury tištěné (litografie) a malované - F2, F3, F5, F6, F10... 16	
3.3.3	Figury z kolotoče v dolních hradbách vpravo - FK1, FK2, FK3, FK4, FK5	16
3.3.4	Hradby – H22, H23, H24, H27, H57, H60, H61.....	17
3.3.5	Pozadí z kolotoče v dolních hradbách vpravo – H62.....	18
3.3.6	Chýše se Svatou rodinou – J1, J2, J3 .....	18
3.3.7	Stromy – Plv, Ppr.....	19
4	Průzkum díla .....	20
4.1	Metodika průzkumu.....	20
4.2	Provedené neinvazivní metody průzkumu .....	20
4.2.1	Průzkum v denním rozptýleném světle .....	20
4.2.2	Průzkum v bočním razantním osvětlení .....	20
4.2.3	Průzkum v ultrafialovém spektru .....	20
4.2.4	Průzkum v infračerveném spektru.....	21
4.2.5	Měření pH dotykovou elektrodou .....	21
4.2.6	Mikrobiologické zkoušky .....	22



4.3	Provedené invazivní metody průzkumu .....	22
4.3.1	Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev .....	22
5	Chemicko-technologický průzkum .....	23
6	Vyhodnocení průzkumu .....	24
7	Restaurátorský záměr .....	25
8	Postup restaurátorských prací .....	27
8.1	Snímání malovaného pozadí N2 z dřevěného rámu.....	27
8.2	Mechanické čištění .....	27
8.3	Odstraňování podlepových vrstev .....	28
8.4	Čištění děl N2, F2, F6 a H62 pomocí kapilárního filcu.....	28
8.5	Mokrý čištění na odsávacím stole .....	30
8.6	Odkyselování.....	31
8.7	Celoplošné podlepení siluet figur a architektur .....	31
8.8	Celoplošné podlepení malovaného pozadí N2 na lněné plátno .....	32
8.8.1	Doplňování papírových ztrát.....	32
8.8.2	Vypnutí díla na nový stabilní rám .....	33
8.9	Odstraňování lakových vrstev.....	33
8.10	Doplňování papírových ztrát .....	33
8.11	Retuše .....	34
8.12	Tvorba repliky figury F6 .....	34
8.13	Restaurování a doplňování dřevěných komponentů.....	35
8.14	Lepení dřevěných armatur a konstrukcí.....	35
8.15	Instalace objektů na konstrukci betlému.....	35
9	Podmínky a způsob uložení .....	36
10	Shrnutí restaurátorských a laboratorních průzkumů při bakalářských pracích v letech 2014 – 2015 provedených na papírových částech betlému .....	37
10.1	Zkoušky snímání druhotně použitých laků .....	38

10.1.1	Chemické odstraňování laků – zkoušky rozpustnosti .....	38
10.1.2	Otryskávání .....	39
10.1.3	Ultrazvuková jehla.....	39
10.1.4	Laser.....	39
10.1.5	Kapilární file .....	40
10.1.6	Vodné mikromemulze.....	40
10.1.7	Čištění pomocí gelu – Carbopol E70 .....	41
10.1.8	Litografické tisky s lakovou vrstvou .....	42
11	Seznam použitých materiálů .....	43
11.1	Použité chemikálie .....	43
11.2	Použité materiály .....	43
11.3	Pomocné materiály.....	44
12	Závěr.....	47
13	Seznam použité literatury a pramenů .....	49
13.1	Seznam použité literatury .....	49
13.2	Seznam použitých pramenů.....	50
14	Seznam tabulek .....	51
15	Seznam textových příloh.....	56
16	Seznam obrazových příloh.....	72

# 1 Úvod

Cílem této bakalářské práce je podrobně popsat jednotlivé postupy restaurátorského zásahu na vybraných papírových malovaných, kolorovaných a tištěných částech z díla s názvem *Dětenický betlém* (viz kapitola 8 Postup restaurátorských prací). Jedná se o rozsáhlou práci Vincence (Čeňka) Novotného z Dětenic vytvořenou mezi lety 1891 a 1915 (podrobnější popis viz kapitola 3 Popis restaurované památky – *Dětenický betlém*).

Tato památka je v soukromém vlastnictví paní Miluše Volákové, která má záměr zpřístupnit betlém široké veřejnosti ve stálé pamětní síni v Osenicích. Je uvažováno vystavení o svátcích v místním kostele nebo o případné zápůjčce do nedalekého zámku v Dětenicích.

Protože se jedná o velmi rozměrné a poměrně rozsáhlé dílo, byly nyní v rámci bakalářské práce restaurovány pouze vybrané papírové části díla s označením N2, F2, F3, F5, F6, F10, FK1, FK2, FK3, FK4, FK5, H22, H23, H24, H27, H57, H60, H61, H62, J1, J2, J3, Plv a Ppr. Jednotlivé díly jsou vyznačeny na historické fotografii od Josefa Novotného (Obr. 1).

Další papírové části betlému jsou nebo budou restaurovány v rámci bakalářských prací Petry Domčíkové, Kateřiny Svobodové a v následujících letech jako semestrální práce dalších studentů Ateliéru restaurování a konzervace uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech. Základní nosné i další pomocné dřevěné konstrukce betlému, jeho mechaniku a hrací strojek průběžně opravuje Vojtěch Jonáš, restaurátor hudebních nástrojů a varhan.

Na začátku bakalářské práce je uvedena stručná historie *Dětenického betlému*. Následně je tato práce rozdělena na praktickou a teoretickou část. Část praktická obsahuje kompletní restaurátorskou dokumentaci s podrobně popsáním postupem prací provedených na vybraných částech betlému. V dokumentaci je popsán stav a průzkum díla před započítím restaurátorských prací, vyhodnocení průzkumu, restaurátorský záměr a konkrétní restaurátorské zásahy. Ty jsou rozděleny do podkapitol podle chronologie a metod aplikovaných na díle. Součástí je i kapitola věnovaná podmínkám uložení díla.

Nedílnou součástí práce je seznam použitých materiálů a fotografie dokumentující restaurátorský zásah. Vzhledem k rozsahu díla jsou u každého prvku uvedeny pouze stavy před restaurováním a po restaurování z lícové i rubové strany. Dále jsou jednotlivé metody prezentovány alespoň jednou tak, aby jasně ilustrovaly daný postup. V textové příloze je připojena chemicko-technologická zpráva vypracovaná Ing. Alenou Hurtovou a zpráva mikrobiologických analýz od Mgr. Bronislavi Bacílkové.

V teoretické části bakalářské práce je uvedeno obecné shrnutí restaurátorských a laboratorních průzkumů provedených na papírových částech betléma. Tato část se zabývá především praktickými zkouškami snímání druhotně použitých laků, nalezením vhodných rozpouštědel a metodami jejich bezpečné aplikace. Součástí teoretické práce jsou fotografie dokumentující tyto testy.

## 2 Historie Dětenického betlému

### 2.1 O autorovi

Autorem betlému je Vincenc Novotný z Dětenic (28. 9. 1845 – 20. 7. 1928), který běžně užíval jméno Čeněk. Byl vyučený truhlář, řezbář, malíř pokojů a maskér ochotníků Dětenického amatérského divadla, kterému podle obrazu Adolfa Liebschera namaloval oponu. V současné době je však opona neznámá a její majitel neznámý. Měl velkou touhu studovat malířství na Akademii výtvarných umění, ale toto přání se mu bohužel nesplnilo. Pro nedostatek práce se vyučil i knihvazačem. Od roku 1901 se učil u Josefa Pirky v Pardubicích fotografii, protože mu již jeho nemoc nedovolovala vykonávat fyzicky náročné malířské práce.<sup>1 2 3</sup>

### 2.2 O betlému

Doba vzniku betlému se datuje mezi léta 1891 až 1915. Po jeho dokončení byl vystaven v rodném domě tvůrce v Dětenicích č. 24. Později ve fotoateliéru syna autora Josefa Novotného v Libáni, který pravděpodobně vyměnil pohon na principu závaží za elektrický strojek. Kolem roku 1947 byl betlém v péči Československé církve husitské v Libáni. Poté, co upadl betlém v nemilost, část byla ztracena, část byla fatálně poničená a ostatní bylo silně poničeno vlivem nevhodného skladování. V roce 1998 se o betlému dozvěděla paní Miluše Voláková, pravnučka autora, a její vnuk PhDr. Libor Novotný, kteří poté započali se snahou o jeho získání a renovaci.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> *Databáze českého amatérského divadla* [online]. [cit. 2015-08-04]. Dostupné z: <http://www.amaterskedivadlo.cz/main.php?data=opona&id=32>

<sup>2</sup> NEUGEBAUEROVÁ, Jana. NOVOTNÝ, vesnický rodinný fotoateliér v Dětenicích a v Libáni (okres Jičín), 1901 - 1949. *Encyklopedie východočeské fotografie, list č. 16*: Praha: Mediabox, s.r.o., (list 16). ISBN 80-239-6812-2.

<sup>3</sup> ZÁBRANSKÝ, Milan. *Betlemář č. 29 – výběr článků: Dětenický betlém – pozoruhodná práce Čenka Novotného* [online]. [cit. 2015-08-04]. Dostupné z: [http://www.betlemy.cz/betlemar029.htm#Dětenický\\_betlém\\_-\\_pozoruhodná\\_práce\\_Čenka\\_Novotného](http://www.betlemy.cz/betlemar029.htm#Dětenický_betlém_-_pozoruhodná_práce_Čenka_Novotného)

<sup>4</sup> Ibidem

### **3 Popis restaurované památky – *Dětenický betlém***

#### **3.1 Charakteristika památky**

**Předmět restaurování:** *Dětenický betlém*

část papírových prvků betlému (pravá horní část – pozadí, centrální část při spodním okraji okolo objektu s jesličkami)

**Autor:** Vincenc (Čeněk) Novotný, narozený 28. 09. 1845, zemřel 20. 07. 1928

**Doba vzniku díla:** 1891–1915

**Technika:** ve vodě rozpustné malby na papírových vrstvených podložkách různých hmotností (akvarel, kvaš nebo tempera) a grafické tisky (litografie) na papírových vrstvených podložkách, pomocné dřevěné armatury k adjustaci do konstrukcí betléma (ploché, z měkkého pravděpodobně jehličnatého dřeva, pomocná lepidla ve vodě rozpustná)

**Rozměry:** viz Tab. 1 Rozměry jednotlivých děl

**Majitelka:** Miluše Voláková, rozená Novotná

**Zhotovitel:** Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

**Zodpovědný restaurátor:** Josef Čoban, akad. mal. a restaurátor

**Restaurovala:** Coufalová Barbora

**Datum započetí a ukončení restaurátorských prací:** leden – srpen 2015

## 3.2 Typologický popis díla

*Dětenický betlém* je přibližně 3600 mm dlouhý, 760 mm vysoký a 500 mm široký a je tvořen ze dvou hlavních dílů k sobě připojených pod tupým úhlem cca 270°. Betlém má složitý pohyblivý mechanismus na třístupňové kaskádovitě řešené dřevěné konstrukci, součástí je také jednoduchý hrací strojek.

Betlém obsahuje papírové siluety figur lidí, zvířat, vegetace, architektury hradeb a fragmenty architektury města a trojrozměrné kulisy skal a kopců, které byly pomocí různých dřevěných armatur a hřebíků upevněny na dřevěnou konstrukci betléma.

Papírové siluety postav lidí jsou připevněny na pohyblivé pásy, které jimi po elipsách pohybují scénou. Dalším prvkem jsou pohyblivé plastické dřevěné polychromované figury zobrazené typicky při každodenní práci. Draperie vyřezávaných figur jsou často zhotoveny z tvarovaného vrstveného papíru.

## 3.3 Popis poškození díla

Značení jednotlivých prvků: na první pozici je nové značení - bez závorčky, na druhé pozici je starší nebo původní značení – v závorce.

Podrobné rozměry jednotlivých děl jsou uvedeny v Seznamu tabulek (Tab. 1 Rozměry jednotlivých děl).

### 3.3.1 Zadní plán s palmami nahoře napravo - N2

*Označení: N2 (neoznačeno)*

Pozadí tvoří malba vodorozpustnými barvami na strukturovaném papíře, který byl přilepený na dřevěný subtilní rám. Papírová podložka byla, pravděpodobně vlivem vlhka, silně zvlhčená, nejvíce však na pravém okraji, kde chyběla krátká lišta dřevěného rámu.

Po celé ploše díla bylo velké množství trhlín, úbytků papírové hmoty, prachového depozitu a ptačích exkrementů na rubové straně díla. Nejmarkantnější trhlina se nacházela asi 250 mm od pravého okraje a táhla se od horního kraje rámu kolmo až téměř úplně dolů. Po celé ploše se nalézalo množství zateklin, jejichž koncentrace byla nejvyšší v levé části obrazu. V důsledku zatečení byly barevné vrstvy malby částečně odplavené.

Dřevěný napínací rám (rozměry lišt: 299 x 1 637 mm, průřez lišt a příček 20 x 20 mm) byl rozvolněný v rohových spojích a neúplný – chyběla pravá krajní lišta. Dále byla papírová podložka místy odlepená, hlavně však na horní straně, od dřevěného rámu a to v místech od středu díla po trhlinu vpravo. Stav díla byl charakterizovaný jako havarijní.

### **3.3.2 Figury tištěné (litografie) a malované - F2, F3, F5, F6, F10**

*Označení: F2 (2), F3 (3), F5 (5), F6 (6), F10 (2, 10)*

Skupina pěti figur různých velikostí (od 130 x 40 mm až 146 x 55 mm, délky dřevěných armatur 121 – 141 mm). Siluety jsou vystřižené nůžkami. Na rubech byly podlepené vrstvami papíru (např. hnědým a modrým balicím) a původně na všech přilepené ručně opracované dřevěné armatury k uchycení v terénech a mechanických konstrukcích betlému.

Figury F2 a F6 jsou provedeny technikou litografie na papírové podložce. Figura F2 je kolorovaná pravděpodobně akvarelovými barvami. Figury F3, F5 a F10 jsou pravděpodobně provedené vodorozpustnými barvami (snad akvarelem). Figury F5 a F6 jsou velmi ztmavlé důsledkem lakových vrstev, kterými jsou přetřené. Na figurce F2 byly zaschlé kapky, „stékance“ a nepravidelné zatekliny laku. Na figurách F5 a F6 byly značné ztráty barevných vrstev způsobené nešetrným odstraňováním laku při předchozím restaurátorském zásahu.

Na figurách jsou patrné ztráty papírové hmoty, barevných vrstev a trhliny. Papírovina podložek siluet bez lakové vrstvy byla velmi křehká. Figury F2, F3, F5 a F10 mají dřevěné armatury, které byly však od rubových stran oddělené. Postava F6 armaturu postrádala.

### **3.3.3 Figury z kolotoče v dolních hradbách vpravo - FK1, FK2, FK3, FK4, FK5**

*Označení: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 (neoznačeno)*

Skupina pěti figur (různých velikostí od 85 do 90 mm, délky dřevěných armatur 53 – 85 mm) patří do souboru tzv. Vejprtského betlému, tištěných barevnou litografií nebo ofsetem a od lícových stran s reliéfními ražbami (byly



s největší pravděpodobností současně i strojově vyseknuté). Všechny siluety jsou pokryté různě silnými nánosy čírého laku.

Siluety postav jsou v poměrně dobrém technickém stavu a díky vyšší gramáži papíroviny jsou dostatečně pevné. Pouze figurka FK5 byla roztržena na dva díly, FK1 a FK4 byly lehce nalomené a případnou nešetrnou manipulací by se mohly roztrhnout, ostatní jsou kompaktní.

Na povrchu figury FK2 je vrstva laku. Zbylé siluety postaviček byly pravděpodobně také pokryté lakovou vrstvou, ale ta byla patrně odstraněna při předchozím restaurátorském zásahu. Figury FK2, FK3, FK4 mají na zadní straně připevněné dřevěné armatury k instalování do terénů a mechanických částí betlému. Postavám FK1 a FK5 armatury chyběly.

### **3.3.4 Hradby – H22, H23, H24, H27, H57, H60, H61**

*Označení: H22 (23), H23 („23.“ tmavým inkoustem na papírovém štítku, označeno na rubu grafitovou tužkou „lávka na levo“), H24 („24.“ označeno na rubu grafitovou tužkou „Zed’ z lávky na levo“), H27 („27“ tmavým inkoustem na papírovém štítku, označeno na rubu grafitovou tužkou „levá lávka, na pravo (?)“), H57 („57“ tmavým inkoustem na papírovém štítku, označeno na rubu grafitovou tužkou „doleva lávka na pravo od kola“), H60 („58“ tmavým inkoustem na papírovém štítku, „59“, „60“ – na rubu grafitovou tužkou), H61 („61.“ tmavým inkoustem na papírovém štítku)*

Sedm úseků hradeb (78 x 97 mm až 242 x 330 mm) na silnějších kartonech, rubech pravděpodobně podlepených papírem, byly v minulosti přetřeny nestejnou silně ztmavlou vrstvou laku s výraznými „stékanci“. H22, H23, H24, a H57 byly natřeny nerovnoměrnými a lokálně silnými vrstvami ztmavých laků, které prostoupily do porézních papírových podkladů. Laky i papírové podložky byly velmi ztmavlé, především díl H23. Byly zde patrné „stékance“ a na rubové straně zatekliny laků.

Díl H23 má na rubu dochovanou dřevěnou armaturu k uchycení do terénu betlému (ručně opracovaná, délka 273 mm). Díly H24 a H57 byly velmi poškozené v důsledku nešetrného odstranění laků při předchozím

restaurátorském zásahu – laky byly částečně odstraněné, bohužel i s barevnými vrstvami objektů.

H24 byl velmi mechanicky poškozený - měl mnoho trhlin, ztrát papírové hmoty a barevných vrstev. Na rubu při horním okraji byly přilepené dřevěné hranolky 35 x 10 x 5 mm s otvory po hřebíčcích, podél spodního okraje byla přilepená dřevěná lišta o tloušťce 3 mm a šířce 20 mm. Na lícové straně byly dobře patrné tři kruhové otvory o průměrech 5 – 6 mm.

Hradby H60 a H61 nebyly opatřené lakovou vrstvou. Byly v poměrně dobrém stavu, ale na některých místech chyběla barevná vrstva. Objekt H60 měl trhliny, ztráty papírové hmoty, rýhy a byl roztržený na tři různě velké části.

### **3.3.5 Pozadí z kolotoče v dolních hradbách vpravo – H62**

*Označení: H62 (neoznačeno)*

Malované pozadí z kolotoče (rozměr 150 x 229 mm) je vytvořeno vodorozpustnými barvami, pravděpodobně technikou akvarelových barev na papírové podlepené podložce. Barevná vrstva místy chyběla, byla zažloutlá a skvrnitá. Objevovalo se zde několik trhlin a papírových ztrát. Papírová podložka byla lehce deformovaná, především ze zadní strany díla. Došlo taktéž k lokálnímu rozlepení papírové podložky díla s podlepovými papírovými vrstvami. Dílo bylo v poměrně dobrém stavu.

### **3.3.6 Chýše se Svatou rodinou – J1, J2, J3**

*Označení: J1, J2, J3 (neoznačeno)*

Pohledové části ústředního motivu, opláštění dřevěných konstrukcí chýše se Svatou rodinou, jsou pravděpodobně vytvořené technikou kvašové nebo temperové malby na papírových, podlepených podložkách. Průčelní díl J1 byl roztržený na dva díly (rozměry 338 x 305 mm). Na jejich rubech byly dobře patrné stopy po dřevěných konstrukcích. Fragmenty větších rozměrů byly k němu z rubu provizorně přilepené syntetickou papírovou lepicí páskou. Na celý povrch díla J1 byla velmi nerovnoměrně nanášena silná vrstva zažloutlého laku s výraznými „stékanci“.

Díl J2 představuje zadní stěnu interiéru chýše (rozměry 308 x 291 mm). Byl roztržen na tři různě velké díly. V horní části byla silná vrstva nestejně naneseného laku, díky němuž byla papírová podložka značně ztmavlá. Směrem dolů se vrstva laku ztenčovala, v pravé dolní části laková vrstva téměř nebyla. Po celé ploše díla byla řada trhlin a dalších defektů. Celý objekt byl ve špatném technickém stavu jak z lícové, tak rubové strany. Na dílech J1 a J2 byly patrné dlouhé „stékance“, kapky a na zadní straně zatekliny téhož velmi ztmavlého laku od lícové strany.

Díl J3 (obdélníkový konkávní pohled přístřešku chýše se Svatou rodinou) je vyroben z tenkého kartonu, na kterém je schematicky naznačeno kamenné zdivo ve vodě rozpustnými barvami (rozměry 137 x 380 mm). Po okrajích papírové podložky jsou patrné stopy ztmavlého laku. Díl byl sice zvlněný, ale jinak byl v poměrně dobrém technickém stavu. Na levém a pravém okraji byly přilepeny dřevěné armatury, které slouží k uchycení na konstrukci betlému (výšky 83 a 82 mm).

### **3.3.7 Stromy – Plv, Ppr**

*Označení: Plv, Ppr (neoznačeno)*

Dvě siluety korun stromů jsou namalovány vodorozpustnými barvami na slabší lepenice (rozměry 87 x 90 mm, 95 x 88 mm). Největším poškozením byly rozsáhlé ztráty barevných vrstev, které se nejvíce vyskytovaly v degradovaných oblastech papírové podložky, způsobené mechanickým poškozením (trhliny, přehyby, ztráty papírové hmoty, ztráty malby a v bezprostředním okolí jejího rozvolnění v šupinách).

Rubové strany byly pravděpodobně přilepené ke dřevěným konstrukcím betlému, protože na nich byly zřetelné stopy v „pruzích“ se zbytky adheziva (pravděpodobně klihu) a charakteristickým úbytkem svrchních vrstev papíru (podleповých), způsobený nešetrným odstraněním objektů od konstrukce. Po obvodech došlo taktéž k lokálnímu rozlepení papírových podložek a podleповých papírových vrstev.

## **4 Průzkum díla**

### **4.1 Metodika průzkumu**

Restaurátorský průzkum byl zaměřen na zjištění charakteru díla, určení výtvarné techniky a použitých materiálů, zhodnocení stupně poškození a posouzení příčin těchto poškození. Restaurátorský průzkum dokumentoval stav restaurovaného díla před započítím restaurátorských prací a byl podkladem pro určení vhodného restaurátorského postupu pro konkrétní dílo.

### **4.2 Provedené neinvazivní metody průzkumu**

#### **4.2.1 Průzkum v denním rozptýleném světle**

Jedná se o prvotní průzkum díla, kdy se v denním rozptýleném osvětlení zjišťují základní informace o podložce, barevné vrstvě a celkovém stavu díla. Orientačně se posuzuje použitá výtvarná technika a míra poškození. Podrobné informace jsou obsaženy v kapitole 3.3 Popis poškození díla.

#### **4.2.2 Průzkum v bočním razantním osvětlení**

Při osvětlení díla bočním světlem pozorujeme nerovnosti podložky, míru zvlnění, její perforace, trhliny, nebo jiné deformace (Obr. 8). U barevné vrstvy zkoumáme její pastóznost, přilnavost k podložce, reliéf, či tahy štětce (autorský rukopis).

#### **4.2.3 Průzkum v ultrafialovém spektru**

Ultrafialové záření je elektromagnetické záření, které není lidským okem viditelné. Vlnové délky jsou kratší než viditelné světlo, pohybují se od 150 do 4000 Å. Přirozeným zdrojem tohoto záření je Slunce.

Při dopadu paprsku na povrch určitých látek dochází k luminiscenci. Jedná se o sekundární viditelné záření způsobené zvýšením vlnové délky zářivé energie. Barevný odstín a intenzita ultrafialové luminiscence závisí na

chemickém složení ozařované látky, která bývá velmi často jiná, než v podmínkách denního světla.<sup>5</sup>

Při fotografování byly použity UV lampy s trubicemi značky Philips 18 w, s tmavým rubínovým sklem. Fotografie byly pořízeny bez použití filtru.

Pod souvisle zářícími vrstvami laků v ultrafialové luminiscenci nebyly patrné žádné druhotné zásahy (retuše a přemalby) maleb a litografií (Obr. 88).

#### 4.2.4 Průzkum v infračerveném spektru

Infračervené záření je elektromagnetické záření, obsažené ve všech žhnoucích tělesech včetně slunečního záření. Vlnové délky jsou větší než viditelné světlo, pohybují se od 800 do 10000 nm.

Podstatou této metody je schopnost infračerveného záření pronikat do větší hloubky než má denní světlo a proto bývají v tomto spektru patrné především podkresby, podmalby a jiné vrstvy naším okem neviditelné.<sup>6 7</sup>

Při fotografování byl použit fotoaparát značky Sony DSC-F828, který je vybaven infrarežimem Nightshot. Pro odfiltrování viditelného spektra je využíván zabudovaný optický IR filtr.

S touto metodou bylo možné pozorovat a fotografovat linie litografických tisků, pokrytých ztmavými vrstvami laků (Obr. 89).

#### 4.2.5 Měření pH dotykovou elektrodou

Tato neinvazivní metoda využívá potenciometrického měření povrchových vrstev papíru pomocí dotykové elektrody. Výsledek je vždy pouze orientační, ale poskytuje základní představu o stavu degradace. Měřením pH ověřujeme stav

---

<sup>5</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby*. Vyd. 2. Praha: Paseka, 2003, 299 s., 88 s. obr. příl. ISBN 80-718-5624-X, s. 41.

<sup>6</sup> Ibidem, s. 53-54.

<sup>7</sup> KOPECKÁ, Ivana; Vratislav NEJEDLÝ. *Průzkum historických materiálů: analytické metody pro restaurování a památkovou péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 101 s. ISBN 80-247-1060-9, s. 29.

papíroviny. Hodnoty pH v rozmezí 3,2 – 5,0 signalizují, že dochází k hydrolytickému rozkladu celulózy a tím ke zhoršení vlastností papíru.<sup>8</sup>

Pro měření hodnot pH byla použita elektrická dotyková elektroda, která se k povrchu papíru přikládala s kapkou demineralizované vody na skleněné ploše. Hodnoty jsou zapsány v tabulce Tab. 2: Hodnoty pH před restaurováním a po restaurování

#### **4.2.6 Mikrobiologické zkoušky**

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry ze vzorků N1, H1, P1 z ploch 10 x 10 cm.

Mikrobiologické zkoušky provedla Mgr. Bronislava Bacílková z Národního archívu v Praze, kde inkubace probíhala při  $24 \pm 4$  °C po dobu 7 a 14 dní.

Závěry prokázaly zcela negativní nebo zanedbatelný výskyt zárodků plísní a proto nebylo nutné provést desinfekci objektů. Výsledky jsou přiloženy v Textové příloze I.

### **4.3 Provedené invazivní metody průzkumu**

#### **4.3.1 Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev**

Zkoušky rozpustnosti se provádějí namočením proužku filtračního papíru do příslušného rozpouštědla a přiložením k jednotlivým barevným vrstvám, většinou na okraji díla. Byla testována rozpouštědla: demineralizovaná voda, etanol, aceton a White Spirit. Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev jsou popsány v tabulce Tab. 3: Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev.

---

<sup>8</sup> Ibidem, s. 74.

## **5 Chemicko-technologický průzkum**

V rámci chemicko-technologického průzkumu byla provedena identifikace vlákninového složení papíru, identifikace laků a identifikace pigmentů. Vzorky byly odebrány z děl s názvem N2, H22, P90, H1, X1, J1. Metody průzkumu zahrnovaly optickou mikroskopii v dopadajícím a procházejícím světle, mikrochemické zkoušky, rastrovací elektronovou mikroskopii s energiodisperzním analyzátozem (REM-EDS) a infračervenou spektroskopii. Vzorky byly odebrány restaurátorkou, podrobná dokumentace se nachází v Textové příloze II – Chemicko-technologický průzkum.

## 6 Vyhodnocení průzkumu

Na základě podrobného průzkumu díla bylo zjištěno několik zásadních faktů a problémů. Mezi fatální poškození patří druhotně použitý ztmavlý lak na papírových částech objektu, který měl za následek zkřehnutí a lámavost papíru, jeho migrování do porézní papíroviny a barevných vrstev. Mezi další faktory je také zařazen předchozí nešetrný restaurátorský zásah, který měl za důsledek odstranění velké části barevných vrstev a poškození papírových podložek.

Neblahý vliv měly také špatné podmínky uložení a skladování díla, které se projeví především na objektu N2. Přítomnost neregulované atmosférické vlhkosti a její kolísání měly za následek tvarovou deformaci a množství zateklin, způsobené pravděpodobně její kondenzací na povrchu objektu v suterénní místnosti, kde byl nevhodně uložen.

Jako další zásadní problém byla zjištěna nízká hodnota pH papírových podložek. Z naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr o hodnotě přibližně 4,43 pH. Proto budou muset být všechny papírové části díla odkyseleny, aby nedocházelo k hydrolytickému rozkladu celulózy.

Z provedených chemicko-technologických analýz papírových vláken vyplývá, že autor používal především nekvalitní papíry, které byly vyrobeny ze směsi dřevoviny, hadroviny a buničiny. Analýza barevných vrstev ukázala přítomnost dvou typů zrn. Žlutá zrna byla převážně tvořena organickým pojivem, žlutým okrem a malým množstvím zinkové běloby. Transparentní zrna byla nejspíše tvořena sklem. Rozbor lakových vrstev stanovil přítomnost olejů, pryskyřic nebo akrylátového polymeru. Podrobné informace obsahuje Textová příloha II – Chemicko-technologický průzkum.

Několik původních dřevěných komponentů chybí a některé byly napadeny dřevokazným hmyzem, který vytvořil četné výletové otvory na nepohledových plochách v místech kontaktů s papírovými.



## 7 Restaurátorský záměr

Na základě výsledků restaurátorského průzkumu, s ohledem na stav díla, požadavky majitele, v souladu s ideovým záměrem restaurování a budoucím využitím díla byl navržený následující postup restaurátorských prací:

- Podrobná fotodokumentace stavu díla a všech identifikačních přípisů;
- průzkum - zjištění pH papírové podložky, identifikace laků případně jejich složení, zjištění rozpustnosti laků a případně i barevných vrstev;
- očištění prachových depozitů z povrchů objektů i rubů jejich podložek drolivými pryžemi Wishab, latexovými Wallmaster a případně drtí z pryží Wishab;
- v případě malovaného pozadí „Zadní plán s palmami N1 (neoznačeno)“ bude poté papírová podložka opatrně sejmuta ze subtilního dřevěného rámu, po očištění nasucho se odsají zatekliny respektive jejich ostře ohraničené obvody na vlhčených filtračních papírech z rubu na odsávacím podtlakovém perforovaném nažehlovacím stole, kde budou podložky vysušené a vyrovnané, od rubu slepeny všechny trhliny a stabilizované tenkým japonským papírem na rubu, následně celoplošně podlepena tenkým, hustě tkaným, vysráženým, lněným plátnem a vypnuta na nový, stabilní a klínovací dřevěný rám se dvěma příčkami;
- odstranění nebo alespoň redukce ztmavlých a zakalených lakových vrstev na všech nasucho očištěných papírových částech betlému;
- vyrovnání deformovaných papírových částí plochých betlému lisováním (mimo ražené a plastické objekty z tzv. Betlému z Vejprt);
- slepení a doplnění chybějících papírových částí a pomocných dřevěných armatur;
- lokální imitativní a reverzibilní barevné retuše;
- v případě nutnosti nanesení scelujících a snadno odstranitelných ochranných laků;
- lokalizace případně instalace objektů na základní konstrukci betlému.

V případě, že se podaří dohledat původní pérové litografie, doporučuji následně chybějící nebo velmi silně poškozené části siluet stromů, zvířat a lidí nahradit kolorovanými tištěnými replikami (pérové litografie).

Další variantou mohou být pouze repliky individuálně kreslené a kolorované, a to špatně čitelných existujících objektů, v případě značného poškození objektů volnější hypotetické varianty.

Po restaurování budou jednotlivé části nainstalovány zkušebně na papírové terény umístěné na opravené policové dřevěné konstrukci betlému v případě, že tento bude k dispozici v prostorách FR UP.

## 8 Postup restaurátorských prací

Celému restaurátorskému zásahu předcházelo důkladné prozkoumání a popsání fyzického stavu. Byl proveden průzkum v denním světle, bočním světle, v UV luminiscenci a v infračerveném spektru. V dílčích fázích průzkumu a během restaurátorského zásahu byla vždy pořizována fotografická dokumentace (autorka Barbora Coufalová).

Následně byly odebrány vzorky pro chemicko-technologickou a mikrobiologickou analýzu, které jsou popsány v kapitole 4 Průzkum díla. Výsledky analýz dokumentují protokoly v Textové příloze I a Textové příloze II.

### 8.1 Snímání malovaného pozadí N2 z dřevěného rámu

Aby se na díle mohly provést restaurátorské zákroky, bylo nutné nejprve sejmut papírovou podložku ze subtilního dřevěného rámu. Rám byl napadený červotočem, byl velmi křehký a rozvolněný. Z tohoto důvodu už neplnil svou funkci.

Od míst, kde byla již papírová podložka odlepená od rámu, byla vháněna mezi rám a dílo teplá pára pomocí parového skalpelu, aby naměkčila adhezivum spojující papírovou podložku s rámem. Po té bylo možné opatrně oddělovat podložku z rámu pomocí skalpelu (Obr. 12, 13, 14, 15).

### 8.2 Mechanické čištění

Všechna díla byla nejprve z lícové i rubové strany očištěna měkkými syntetickými houbami Wallmaster a Wishab a oprášena jemnými vlasovými štětci.

V případě malovaného pozadí N2 byla lícová strana opatrně čištěna pomocí „těsta“ vyrobeného z hladké pšeničné mouky, demineralizované vody a jako dezinfekční roztok s protiplísňovým účinkem byl přidán Ajatin. Tato šetrnější

metoda byla použita kvůli barevné vrstvě, která velmi sprašovala. Po té bylo dílo šetrně oprášeno od zbytků pšeničné hmoty měkkým vlasovým štětcem.

### 8.3 Odstraňování podlepových vrstev

Kvůli poškození a nevyhovujícímu pH podlepových papírových vrstev všech děl, mimo N2, FK1, FK2, FK3, FK4, FK5, bylo přistoupeno k jejich mechanickému odstranění. Velmi zřehlá a rozpadlá díla byla nejprve z líce zajištěna pomocí proužků z japonského papíru Mino Tengujo 9 g/m<sup>2</sup> přilepených 2% roztokem Tylose MH 6000 v demineralizované vodě (Obr. 90, 91, 92).

Snímání se provádělo ve dvou fázích. V první etapě se za sucha pomocí skalpelu demontovaly zbylé dřevěné armatury a ztenčovala první vrstva podlepového papíru. V druhé fázi se odstraňoval papír přímo nalepený k dílu. Mírným provlhčením demineralizovanou vodou díla z rubu se rozvolnila vodou rozpustná adheziva. Po té bylo snazší podlepový papír odstranit tak, aniž by se poškodilo samotné dílo (Obr. 93, 94, 95).

Následně se dílo vložilo mezi dvě separační netkané textilie - HollyTex , na něho se z obou stran přiložil filtrační papír, papírová lepenka a dřevěné desky. Takto připravený „sandwich“ se umístil do tlakového lisu k vyrovnání na 24 hodin.

### 8.4 Čištění děl N2, F2, F6 a H62 pomocí kapilárního filcu

Čištění děl pomocí kapilárního systému je šetrná a poměrně efektivní metoda, jak vyplavit nečistoty z děl s barevnými vrstvami, které jsou citlivé na vodu. Kapilární filc je netkaná textilie se speciálně upravenou vnitřní strukturou, ve které je v jednom směru nenahuštěno velké množství úzkých trubiček - kapilár, kterými proudí voda.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> PAVLOVSKÁ, Radka. *Restaurování tří štambuchů*. Památník Jakuba z Zinnenburku, Památník Kašpara Reifa, císařského podčíšníka, Památník Reginy z Berndorfu a Baltazara Reitsamena. Litomyšl, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Fakulta restaurování. Ateliér restaurování a konzervace papíru, knižní vazby a dokumentů. Vedoucí práce Radomír SLOVIK. s. 53.

*„Jsou-li oba konce kapiláry otevřené a jeden z nich je zanořen do takové kapaliny, že molekulové interakce mezi buňkami stěny kapiláry jsou silnější, než interakce mezi molekulami kapaliny (kapalina dobře smáčejí materiál kapiláry), je výsledkem silové působení, které vede ke vzlínání kapaliny kapilárou.“<sup>10</sup>*

Proto se nejdříve musela vybudovat speciální konstrukce se šikmou plochou pro vzlínání kapaliny. Jako plošina byla použita skleněná tabule opatřená fólií Melinex, která přesahovala přes ostrou horní hranu skla. Skleněná tabule se položila do nádoby s demineralizovanou vodou pokojové teploty pod úhlem cca 40°. Tato nádoba byla umístěna do vyšší polohy tak, aby fungoval proces vzlínání a zároveň se mohla do nižší polohy umístit nádoba pro vodu s vyplavenými nečistotami.

Na skleněnou tabuli se položil provlhčený kapilární filc, který jedním ze svých okrajů zasahoval (cca 10 cm) do nádoby s čistící kapalinou (demineralizovaná voda) a druhým okrajem přečníval přes hranu plošiny tak, aby byl jeho kraj v nižší poloze než byla nádoba s čistící kapalinou. Tento druhý okraj byl navíc sestřihnutý do klínu, aby kapalina odkapávala do jednoho bodu. Pro umožnění vzlínání musí směr kapilár textilie vést vertikálním směrem.

Následně se díla provlhčila. V případě N2 opakovaným postřikem demineralizovanou vodou, kvůli silné gramáži papírové podložky. V případě značně poškozených papírových podložek F2, F6 a H62 byla tato díla podložena velmi tenkou pomocnou netkanou textilií Hollytex, na níž byla stejnoměrně navlhčena od rubu položením na vodní hladinu.

Navlhčená díla se položila rubovou stranou na vlhký kapilární filc. Konstrukce se zakryla fólií Melinex, aby nevysychalo dílo ani kapilární filc. Přibližně po 15 minutách se začaly vyplavovat nečistoty a stékat kapilárami do nádoby v nižší poloze. Po první hodině čištění se do nádoby s demineralizovanou vodou přilila teplá voda tak, aby její teplota měla hodnotu cca 25 °C. V důsledku působení teplé vody se začaly vyplavovat další nečistoty (Obr. 16, 17, 18, 96).

---

<sup>10</sup> WIKIPEDIE. *Otevřená encyklopedie: Kapilára* [online]. 2013 [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kapil%C3%A1ra>

Přibližně po třech hodinách čištění, N2 po šesti hodinách, byla díla opatrně sejmuta z kapilárního filcu a položena na filtrační papír. Po mírném zaschnutí povrchových vrstev maleb i papírových podložek byla vložena do „sandwiche“ (viz kapitola 8.3 Odstraňování podlepových vrstev) a vložena k postupnému rovnání do tlakového lisu, N2 pod dřevěné desky a zátěž z cihel. Filtrační papíry byly měněny vždy po jejich provlhčení s frekvencí odpovídající vysychání díla.

Po vyrovnání a vyschnutí díla N2 bylo zjištěno, že v místech, kde nebyla papírová podložka dostatečně provlhčená a celoplošně přitíštěná ke kapilárnímu filcu, došlo při vysychání ke shluku zbylých nečistot do rozhraní těchto míst (Obr. 19). Díla F2, F6 a H62 se podařilo vyčistit s poměrně velkým efektem (Obr. 97, 98).

## 8.5 Mokrý čištění na odsávacím stole

Z důvodu špatného přilnutí díla na kapilárním filcu a následném nedostatečném odstranění nečistot bylo nutné přistoupit k mokrému čištění na odsávacím stole. Dílo bylo na odsávací stůl položeno rubem na vrstvu HollyTexu podloženého slabým a provlhčeným filtračním papírem. Pro zajištění maximálního podtlaku bylo prázdné okolí díla na stole překryto igelitovou a Melinexovou folií.

Takto připravené dílo prošlo třemi fázemi provlhčování od líce nástřikem pomocí airbrush (Obr. 21). V první fázi byla použita demineralizovaná voda (Obr. 20). Ve druhé etapě byla použita demineralizovaná voda a dvakrát postřik směsí demineralizované vody a etanolu v poměru 1:1 (Obr. 22). Ve třetí fázi byla použita demineralizovaná voda, jeden postřik směsí demineralizované vody a etanolu ve stejném poměru jako v druhé etapě. Na závěr byl proveden postřik 0,5 % roztoku Tylose MH 300 v demineralizované vodě, pro doklizení papírové podložky a fixování barevných vrstev.

Stůl byl periodicky vyhříván do maximální teploty 40 °C a vypínán tak, aby nedocházelo k přehřívání díla. Po každé fázi čištění byl vyměněn vlhčený filtrační papír pod netkanou textilií. Po částečném vyschnutí díla bylo vloženo

do „sandwiche“ (skladba viz 8.3 Odstraňování podlepových vrstev) a zalisováno pro vyrovnání pod zátěží (Obr. 23, 24).

## 8.6 Odkyselování

Kvůli nevyhovujícím hodnotám pH papírových podložek všech děl (mimo N2), bylo přistoupeno k odkyselování. Vzhledem k rozpustnosti barev ve vodném prostředí a k jejich špatnému fyzickému stavu byl jako odkyselovací prostředek zvolen 1,5 % roztok MMMK (methoxymagnesiummethylkarbonát) v metanolu. Odkyselovací látka se aplikovala na zadní strany děl postříkem.

Kvůli toxicitě metanolu se muselo dbát na ochranu zdraví a používat preventivních prostředků jako je respirátor a ochranné rukavice. Proces byl proveden v digestoři. Hodnoty pH po odkyselení jsou uvedeny v tabulce Tab. 2.

## 8.7 Celoplošné podlepení siluet figur a architektur

Pro celkové zpevnění, a budoucí funkci jednotlivých částí děl bylo nutné vytvořit novou nosnou kostru. Pro díla F2, F3, F5, F6, F10, FK1, H22, H23, H24, H27, H57, H60, H61, H62, J1, J2, J3, Plv a Ppr z lepenky AlphaCell antique, o tloušťce 0,5 mm a gramáži 350 g/m<sup>2</sup>, bez obsahu kyselých složek a ligninu, s alkalickou rezervou. Díla byla lepena směsí 50 % pšeničného škrobu v demineralizované vodě s roztokem 3 % Tylose MH 6000 v demineralizované vodě v poměru 1:1 s přídavkem desinfekčního prostředku Ajatin (Obr. 100).

Díla k aplikaci na zakřivené konstrukce (H23, H60, H62) byla podlepena jednou vrstvou lepenky s vlákny příčně ke směru ohybu. Díla, která k instalaci v ploše byla podlepena napříč druhou vrstvou lepenky, aby křížením vláken papíru bylo dosaženo maximální pevnosti papírové plochy a tím nedocházelo k tvarové deformaci děl. Následně byla díla rovnána v lisu podle postupu uvedeném v kapitole 8.3 Odstraňování podlepových vrstev.

Díla FK2, FK3, FK4 a FK5 byla kvůli svému reliéfnímu charakteru podlepena třemi vrstvami japonského papíru Kashmir 11g/m<sup>2</sup> 3 % roztokem Tylose MH 6000 v demineralizované vodě (Obr. 99).

Po vyschnutí a vyrovnání byla všechna díla ořezána skalpelem do požadovaného tvaru (Obr. 101).

## 8.8 Celoplošné podlepení malovaného pozadí N2 na lněné plátno

Pro celkové zpevnění obrazu N2 byl vyroben pomocný rám o 15 cm z každé strany větší než dílo. Na něj se vypnulo horkou vodou vysrážené hustě tkané lněné plátno. Plátno bylo dvakrát oboustranně natřeno směsí 50 % pšeničného škrobu v obohacené vodě s 3 % roztoku Tylose MH 6000 v obohacené vodě v poměru 1 : 1 s příměsí desinfekčního prostředku Ajatin. Obohacená voda ve směsi byla použita pro zvýšení pH papírové podložky.

Po vyschnutí plátna byl pomocný rám otočen rubovou stranou nahoru a dovnitř tohoto rámu bylo na rubovou stranu plátna nakaširováno dílo lícem vzhůru. K lepení byla použita směs 50 % pšeničného škrobu v obohacené vodě s 3 % roztoku Tylose MH 6000 v obohacené vodě v poměru 1 : 1 s přídavkem Ajatinu (Obr. 25).

Následně bylo dílo překryto netkanou textilií HollyTex, filtračním papírem, dřevěnými deskami a zatíženo cihlami. Filtrační papíry byly měněny vždy po jejich provlhčení s frekvencí odpovídající vysychání díla.

### 8.8.1 Doplnování papírových ztrát

V další fázi byla doplněna papírovina do míst se ztrátou papírové hmoty. Doplnky byly provedeny papírovým tmelem, větší ztráty byly doplněny záplatami z odlévané papíroviny v odpovídající tloušťce a barvě. Jako lepidlo byla použita směs 50 % pšeničného škrobu v obohacené vodě s 3 % roztoku Tylose MH 6000 v obohacené vodě v poměru 1 : 1 s přídavkem Ajatinu. Ošetřená místa byla lokálně zatěžována (Obr. 26, 27).



### 8.8.2 Vypnutí díla na nový stabilní rám

Po celkovém doschnutí díla, bylo plátno sundáno z pomocného rámu a vypnuto na nový, stabilní, klínovací dřevěný rám se dvěma příčkami, rozměrem odpovídající velikosti originálního rámu. Na závěr byla barevná vrstva zaizolována 0,5 % roztokem vyziny v demineralizované vodě. Aplikace byla provedena ultrazvukovým minizmlžovačem.

## 8.9 Odstraňování lakových vrstev

Největší poškození lakovou vrstvou měla díla H22, H23, H24, H27, H57, J1, J2, J3 a její odstraňování probíhalo ve dvou fázích. Velké „stékance“ a silné vrstvy laku byly nejprve ztenčeny pomocí ultrazvukové dentální jehly. Na vrstvu laku se průběžně aplikovaly nátěry etanolem. Etanol zde sloužil jako změkčovadlo laku a zároveň jako médium pro lepší přenos ultrazvukových vln. Zaktivované vrstvy laku se postupně odprýskávaly až do její maximálně možné míry tak, aniž by se poškodila papírová podložka díla.

Následně byly ztenčené vrstvy laku odstraňovány chemickou cestou. Pro nej přesnější aplikaci, nejlepší rozpustnost lakových vrstev, nižší těkavost rozpouštědla a k objektu i zdraví nejšetrnější, byl vybrán aceton vpravený do gelového nosiče, který byl vyrobený z jednoho dílu 10 % Carbopol E70 v demineralizované vodě, tří dílů acetonu a jednoho dílu emulgátoru Ethomeen C25.

Gel se štětcem přesně aplikoval na místa se ztmavými laky, která měla být odstraněna. Na dobu cca 5 minut se nechal aktivovat. Lakové vrstvy se změkčily a mohly být opatrně vytírány vatovými smotky namočenými v acetonu. Celý postup se podle potřeby opakoval (Obr. 105).

## 8.10 Doplnění papírových ztrát

Na místa, kde papírová podložka chyběla, byly vytvořeny doplňky z odlévané papíroviny. Ta byla vyrobená z papíroviny se složením 60% bavlny a 40% len a dobarvovaná azobarvivou. Do větších míst se ztrátou papírové hmoty

byly vsazeny papírové záplaty v odpovídajícím tvaru. Jako lepidlo byla použita směs 50 % pšeničného škrobu v demineralizované vodě s roztokem 3 % Tylose MH 6000 v demineralizované vodě v poměru 1:1 s přídavkem Ajatinu (Obr. 108).

Místa s menší ztrátou papírové hmoty nebo místa trhlin byla vyplněna tmelem vytvořeným z rozvlákněné papíroviny ve směsi pšeničného škrobu a Tylose MH 6000, ve stejných poměrech jako v předešlém odstavci (Obr. 106).

Všechna doplňovaná místa se nechala vyschnout pod zátěží.

### 8.11 Retuše

V místech, kde barevná vrstva chyběla, kde byly různé rušivé skvrny a zatekliny nebo vytvořeny papírové doplňky, byla zhotovena imitativní reverzibilní retuš. Retuše byly provedené přírodními světlostálými pigmenty pojenými roztokem 1% Paraloid B72 v etanolu. Toto pojivo bylo zvoleno pro možnost odstranění retuší toluenem, aniž by se poškodila a narušila i původní na vodu citlivá barevná vrstva díla. (Obr. 103, 107, 109)

### 8.12 Tvorba repliky figury F6

Předlohou ke kopii figury byla infračervená fotografie originálu a reference v podobě digitální kopie identické figury z betlémů dané doby. Kopie byla provedena na lepenku s alkalickou rezervou technikou kresby černou tuší kolorovanou akvarelovými barvami Bělyje noči.

Pro zajištění stejných strukturálních vlastností jako u ostatních figurek byla i kopie podlepena dvěma vrstvami lepenky (stejný postup jako v kapitole 8.7 Celoplošné podlepení siluet figur a architektur) a opatřena novou dřevěnou armaturou. Na závěr byla lícová strana figury zatónovaná postříkem teplé (umbra pálená) a studené (železitá čern, umbra přírodní nazelenalá) lazury, připravené z minerálních pigmentů v 1 % roztoku Paraloid B72 v etanolu (Obr. 114).

### 8.13 Restaurování a doplňování dřevěných komponentů

Všechny dřevěné komponenty byly nejprve očištěny suchou cestou syntetickými houbami Wishab a Wallmaster. Armatury, které na sobě měly zbytky adheziva a papíroviny, byly čištěny teplou demineralizovanou vodou. Následně byly všechny dřevěné díly preventivně ošetřeny nátěrem přípravku 10% Lignofix v demineralizované vodě s preventivním a likvidačním účinkem na dřevokazný hmyz.

Rám díla N2 a armatury napadené dřevokazným hmyzem byly zpevněny nátěry akrylátovou pryskyřicí Solakryl BT 55 v toluenu v poměru 1:4. U děl, kde dřevěná armatura chyběla, byla zhotovena nová z měkkého vyschlého dřeva.

### 8.14 Lepení dřevěných armatur a konstrukcí

K závěrečným restaurátorským pracím patří lepení dřevěných armatur a konstrukcí zpět na svá původní místa. Dřevěné komponenty se lepily disperzním vodným lepidlem na bázi akrylátové disperze Akrylep 545. Toto lepidlo se aktivuje tlakem, proto se lepená místa nechala vyschnout sevřená v plastových svorkách (Obr. 110).

Nejkomplikovanější bylo lepení díla H60 na složitou půlkruhovou konstrukci. Ta se nalepila pomocí papírových proužků z alkalické lepenky AlphaCell antique, 0,5 mm ( $350 \text{ g/m}^2$ ) lepidlem Akrylep 545. Proužky se nejprve nalepily na zadní stranu díla a po té na ně nalepila i konstrukce (Obr. 111).

### 8.15 Instalace objektů na konstrukci betlému

Jednotlivé prvky byly na betlém uchyceny pomocí dřevěných armatur do původních otvorů v konstrukci betlému. Rozložení jednotlivých prvků vychází z dobové fotografie (Obr. 115, 116, 117, 118). Instalována byla i kopie figurky F6, jejíž originál byl pro své silné poškození pouze zakonzervován, podlepen lepenkou s alkalickou rezervou a následně uložen do ochranné obálky vyrobené z inertní a chemicky stálé folie Melinex (Obr. 26).

## 9 Podmínky a způsob uložení

Pro zachování zrestaurovaných děl v co nejlepším stavu po co nejdelší dobu, je nutné dodržovat odpovídající podmínky uložení díla.

S ohledem na všechny materiály použité na dílu je doporučeno skladovat objekty při relativní vlhkosti 50 - 55 % s maximální akceptovatelnou denní změnou  $\pm 2$  %. Teplota v místnosti by neměla přesáhnout 18 °C s maximální denní změnou  $\pm 1$  °C. Díla by neměla být vystavena intenzivnímu osvětlení, proto se mimo prezentaci doporučuje deponovat dílo ve tmě. V místě prezentace by mělo být osvětlení max. 50 lx, osvit max. 50 klx·h za rok při eliminaci zdrojů UV záření. Dílo se doporučuje umístit mimo zdroje sálavého tepla, zabránit náhlému a extrémnímu kolísání relativní vlhkosti a teploty.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> ĎUROVIČ, Michal a kolektiv: *Restaurování a konzervování archiválií a knih*, Praha – Litomyšl: Paseka, 2002. ISBN 80-7185-383-6. s. 85, 108.

## 10 Shrnutí restaurátorských a laboratorních průzkumů při bakalářských pracích v letech 2014 – 2015 provedených na papírových částech betlému

Jedna z nejdůležitějších fází restaurování je prvotní restaurátorský a laboratorní průzkum díla. Na základě jeho vyhodnocení restaurátor určí způsob provedení zásahu. Průzkumem se zjišťuje celkový stav památky, použité techniky, časové zařazení, autorství, či předešlé restaurátorské zásahy. Pro získání výsledků se využívá velká řada neinvazivních i invazivních metod a mezioborová spolupráce.

Mezi základní postupy neinvazivního průzkumu patří ohledání díla v denním rozptýleném světle, bočním razantním osvětlení, v ultrafialovém a infračerveném spektru, měření hodnot pH a mikrobiologické zkoušky. Mezi invazivní způsoby průzkumu se zařazují zkoušky rozpustnosti jednotlivých barevných, lakových a jiných vrstev (např. lazur, tiskových barev), sondáže, stratigrafie a velká řada chemicko-technologických analýz. Dále se spolupracuje s různými odborníky v dané problematice a s historiky, specializovanými historiky umění a sběrateli.<sup>12</sup>

V bakalářské práci byly využity metody invazivního i neinvazivního průzkumu, chemicko-technologické analýzy a konzultace se specialisty na odborných pracovištích.

Neinvazivní průzkum obsahoval tyto postupy: pozorování v denním rozptýleném světle, bočním razantním osvětlení, v ultrafialovém a infračerveném spektru, měření hodnot pH papírových podložek a mikrobiologické zkoušky.

Invazivní průzkum spočíval v chemicko-technologických analýzách provedených na odebraných vzorcích z vybraných částí betléma. Dále ve zkouškách rozpustnosti barevných vrstev a ve zkouškách odstraňování laků, které jsou podrobně popsány v kapitole 10.1 Zkoušky odstraňování druhotně použitých laků. Shrnutí laboratorních a restaurátorských průzkumů jsou uvedeny v kapitole 6 Vyhodnocení průzkumu.

---

<sup>12</sup> NEČÁSKOVÁ, Milena. *Identifikace materiálů: Základní metody restaurátorského průzkumu barevné vrstvy* [online]. [cit. 2015-08-08]. Dostupné z: <http://www.technologiaartis.org/1ident-mat-zaklad.html>

## 10.1 Zkoušky snímání druhotně použitých laků

### 10.1.1 Chemické odstraňování laků – zkoušky rozpustnosti

Nejprve byly provedeny zkoušky odstraňování laků pomocí chemických organických rozpouštědel. Byla testována citlivost na etanol, aceton, nitroředidlo, Dowanol, chloroform a páry n-butanolu.

#### 10.1.1.1 Etanol

Neprokázal výraznou rozpouštěcí schopnost použitých laků. Po opakované aplikaci pouze aktivoval (naměkčoval) povrch, ale samotný lak odstraňoval jen velmi málo, nebo vůbec.

#### 10.1.1.2 Aceton

Jako jedno z neúčinnějších rozpouštědel se ukázal být aceton. Bylo však nutné zabránit jeho rychlému odpařování, aby došlo k dostatečnému naměkčení lakové vrstvy. Vzhledem k potřebě lokálních zásahů, bylo třeba zabránit roztékání nanášeného acetonu. Oba tyto problémy byly vyřešeny použitím tohoto rozpouštědla v gelu. Tato metoda je podrobně probrána v kapitole 10.1.7 Čištění pomocí gelu – Carbopol E70.

#### 10.1.1.3 Páry n-butanolu

Dílo bylo vystaveno parám n-butanolu po dobu 16 hodin. Lakové vrstvy se naměkčily a poté se snadněji vymývaly pomocí acetonu, dowanolu a nitroředidla. Tento proces se však v praxi ukázal jako neúčinný, protože rychlost zpětného tvrdnutí lakových vrstev znemožňovala efektivní odstraňování laků.

#### 10.1.1.4 Nitroředidlo

Nejsilnější účinky mělo nitroředidlo po naměkčení laků párami n-butanolu. Tato metoda se ukázala jako neefektivní, jak bylo zmíněno o odstavec výše.

#### 10.1.1.5 Dowanol

Schopnost rozpouštět laky Dowanolem byla poměrně vysoká. Ovšem dále byla zvyšována střídáním s dalšími rozpouštědly – acetonem a etanolem.

### **10.1.1.6 Chloroform**

Chloroform prokázal nejvýraznější schopnost rozpouštět ztmavlé laky použité na restaurovaných dílech. Avšak kvůli jeho silné toxicitě, bylo od jeho použití odstoupeno (Obr. 127).

### **10.1.2 Otryskávání**

Pod odborným vedením Renaty Pelíškové z Technického muzea v Brně bylo na otryskávacím zařízení Sandmaster FG2-94 s použitím abraziva balotina – zrnitost 50  $\mu\text{m}$ , vyzkoušeno otryskávání druhotně použitých laků na dílech (Obr. 119). Metoda otryskávání nebyla nakonec při restaurování děl použita, protože v důsledku její invazivnosti by mohlo snadno dojít k poškození díla. Dále by bylo nutné všechny ostatní plochy díla při práci stále ochraňovat vykrývacími fóliemi. Navíc v porovnání s použitým postupem nebyla ani čistící schopnost tohoto procesu nejúčinnější (Obr. 120).

### **10.1.3 Ultrazvuková jehla**

V Technickém muzeu byla také testována metoda odstraňování ultrazvukovou jehlou s nástavcem ze skelných vláken značky Joisten & Kettenbaum (Obr. 121). Tato metoda se ukázala jako velmi účinná pro odstraňování silných a nepravidelných nánosů laku. Nebylo však možné využít jí na tenké lakové vrstvy, protože by hrozilo by poškození barevných vrstev i papíru. Jako pomocné rozpouštědlo byl použit etanol, který sloužil též jako médium pro lepší šíření ultrazvukových vln. Zároveň lak naměkčil, čímž došlo k hladšímu oddělení vrstev a po použití ultrazvuku nebyl tedy povrch laku zakalený (Obr. 122, 123).

### **10.1.4 Laser**

Odstraňování laku pomocí laseru bylo testováno na přístroji Thunder Art v Ateliéru restaurování kamene Fakulty restaurování v Litomyšli při odborném vedení Mgr. art. Jakuba Ďoubala, Ph.D (Obr. 124). Laserové zkoušky byly provedeny vystřelováním krátkých elektromagnetických laserových pulsů v daném vlnovém rozsahu proti dílu. Byly provedeny zkoušky v několika rozsazích světelného spektra. U červeného světla zkoušky prokázaly silnou

účinnost na odstraňování barevných vrstev. Zelené světlo se ukázalo být efektivní při odstraňování tmavých vrstev. Bílé světlo dobře odstraňovalo silné nánosy ztmavělých laků, zároveň však odprýskávalo světlé části barevných vrstev.

Celkově se metoda odstraňování laserem při použití odpovídajícího vlnového rozsahu ukázala být velmi účinná, ovšem nakonec nebyla při restaurování použita (Obr. 125). Díky přílišnému energetickému výkonu laseru se nepodařilo laky odstranit tak, aby nebyla poškozena barevná vrstva maleb (především tmavých).

#### **10.1.5 Kapilární filc**

Při kapilárním čištění byla jako čistící kapalina použita směs etanolu a vody v poměru 1 : 1. Kýženého efektu pročištění pórů papíru díla však nebylo dosaženo. Celkově se kapilární čištění neukázalo jako účinné pro odstraňování laků a bylo od něj tedy upuštěno (Obr. 126).

#### **10.1.6 Vodné mikromemulze**

Vodné mikroemulze jsou micely (shluky molekul s velkým obsahem surfaktantů - povrchově aktivních látek) dispergované ve vodném prostředí. Přestože se velikost micel pohybuje v řádech nanometrů, tradičně jsou nazývány mikroemulzemi. Mikroemulze jsou na rozdíl od většiny běžných emulzí transparentní, protože velikost micel je menší než vlnová délka viditelného světla. Další výhodou je jejich termodynamická stabilita.

Díky schopnosti povrchově aktivních látek mohou na sebe vázat jak polární, tak nepolární látky. Polární (hydrofilní) části směřují do vodného prostředí. Nepolární (hydrofobní) části se shlukují do středu micely. V případě, že se do mikroemulze přidá nepolární látka (např. organické rozpouštědlo), uloží se do míst této nepolární části micely.

S přidáním další látky, tzv. ko-surfaktantu (povrchově aktivní látka s kratším uhlovodíkovým řetězcem, který není schopen samostatně vytvářet micely), pomáhá zvyšovat rozpustnost surfaktantu a snižovat mezifázové napětí.



Mezi ko-surfaktanty se řadí například alkoholy se střední délkou uhlovodíkových řetězců (např. 1-pentanol, 1-hexanol,...).<sup>13 14 15</sup>

*„Teoreticky je tedy možno vhodným výběrem surfaktantu, ko-surfaktantu a „aktivního“ rozpouštědla, či směsi rozpouštědel připravit mikroemulzi, která po nanesení na organický „povlak“ vyvolá jeho solubilizaci a umožní jeho dispergování do vodného prostředí.“<sup>16</sup>*

Avšak kvůli citlivosti původních barevných vrstev na vodu, nebylo možné vodné mikroemulze testovat ani využít při odstraňování lakovaných částí *Dětenického betlému*.

### 10.1.7 Čištění pomocí gelu – Carbopol E70

Pro potřebu přesné a detailní aplikace rozpouštědla na lakové vrstvy, zmírnění rychlosti jeho odtékání, s ohledem na zdraví restaurátora, bylo přistoupeno k metodě odstraňování laků pomocí rozpouštědla zapraveného do gelového nosiče.

Po zkouškách chemického odstraňování lakových vrstev byl vybrán aceton jako vhodné a účinné rozpouštědlo, které se vmíchalo do gelu. Ten byl vyroben z 20 g Carbopolu E70 rozpuštěného v 20 ml demineralizované vody s přídavkem 20 ml Ethomeenu C25, který zde sloužil jako detergent. Na závěr se do této směsi přimíchalo 60 ml acetonu. Celý komplex byl mírně alkalický (pH 8,1).

Následně se gel pomocí štětce přesně aplikoval na povrchy ztmavých laků, které byly aktivovány přibližně po dobu 5 minut (Obr. 128). Když byly lakové vrstvy dostatečně naměkčené, byly opatrně a po vrstvách odmyvány vatovými smotky namočenými v acetonu. Celý postup se podle potřeby opakoval, dokud nebylo dosaženo potřebného efektu – ztenčení a zestejnoměření ztmavých lakových vrstev (Obr. 129).

---

<sup>13</sup> Mikroemulze [online]. [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-001/hesla/mikroemulze.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-001/hesla/mikroemulze.html)

<sup>14</sup> WIKIPEDIE. *Otevřená encyklopedie: Micely* [online]. 2015 [cit. 2015-08-09]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Micely&oldid=12342574>

<sup>15</sup> KOTLÍK, Petr, et al. Vodné mikroemulze, teorie a praxe. In *Restaurování a ochrana uměleckých děl: konference sdružení pro ochranu památek Arte-fakt*. V Praze: Arte-fakt, o.s., 2006. ISBN 978-80-905924-0-7. s. 22-27

<sup>16</sup> Ibidem. s. 24.

### **Výhody použití gelu:**

Gel není toxický, rozpouštědlo z něho těká pomaleji, je snadno použitelný, aplikace je přesná, z povrchu neproniká hluboko do porézních materiálů, což snižuje riziko ztráty barevných vrstev.<sup>17</sup>

### **10.1.8 Litografické tisky s lakovou vrstvou**

Při téměř totožné rozpustnosti grafických tiskových barev na litografiích a na nich nanesených druhotných ztmavlých laků, nebylo možné provést jejich odstranění bez poškození originálu. Laky migrovaly i do porézních papírových podložek. Proto bylo přistoupeno pouze ke konzervaci a fotografování těchto děl v infračerveném spektru. Následně by se měly vytvořit jejich kopie, které se nainstalují na konstrukci betlému. Jako předloha by měly sloužit tyto infračervené fotografie, nebo nalezené dochované tiskové archy či jednotlivé siluety téhož souboru betlému.

---

<sup>17</sup> PETUKHOVA, Tatyana. *Removal of Varnish From Paper Artifacts* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v11/bp11-32.html>

## 11 Seznam použitých materiálů

### 11.1 Použité chemikálie

Aceton (Ing. Petr Švec – PENTA, s r.o. Praha)

Carbopol E70 – kopolymer kyseliny akrylové (vyrábí NOVEON Inc.)

Demineralizovaná voda (Univerzita Pardubice)

Dowanol PM – Propylenglykolmethylether – Methoxypropanol (Deffner & Johann)

Etanol (Ing. Petr Švec – PENTA, s r.o. Praha)

Ethomeen C25 - detergent ethoxylovaný(15)kokoalkylamin (vyrábí AKZO Chemical, Inc., dodává Chevas, s. r. o.)

Chloroform (Ing. Petr Švec – PENTA, s r.o. Praha)

Lignofix I-Profi - širokopásmový prostředek proti dřevokaznému hmyzu, plísním a houbám, obsahuje aktivní látky Fenoxycarb, Flufenoxuron,

Cypermethrin (vyrábí Stachema, spol. s r.o. Kolín)

1,5% MMMK (methoxymagnesiummethylkarbonát) v metanolu (Univerzita Pardubice)

N-butanol (Severochema Liberec)

Nitroředidlo - obsahuje: toluen > 30 %, butan-1-ol < 10 %, aceton 10 – 20 %, ethyl-acetát < 15% (Severochema Liberec)

Obohacená voda (Univerzita Pardubice)

White Spirit - lakový benzín (Johnstones, Trigacolor a.s. Tišnov)

### 11.2 Použité materiály

Ajatin plus - aktivní látky BKC, alkyly C8-C22-benzyl (alkyl) dimethylamonnium bromidy ve vodném roztoku (PROFARMA-PRODUKT, s.r.o.)

Alkalická lepenka AlphaCell antique, 0,5 mm (350 g/m<sup>2</sup>), (Ceiba, s r.o., Praha)

Akrylep 545 - disperzní vodné lepidlo na bázi akrylátové disperze, s obsahem aditiv a konzervačního prostředku (vyrábí Lear, a.s., Brno)

Akvarelové barvy (Bělyje noči – White Nights)

Filmoplast R – transparentní termoplastická páska – japonský papír 8,5 g/m<sup>2</sup> a akrylátová fólie (vyrábí Neschen, D)

Japonský papír Kashmir 11g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o., Praha)

Japonský papír Mino Tengujo 9 g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o., Praha)

Japonský papír Tengujo Kashmir 8,6g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o., Praha)

Klínovací dřevěný rám

Lněné plátno - 16 x 16 nití na 1 cm<sup>2</sup> (distribuce Zlatá loď, Praha, výrobce neuvedený)

Melindex 401 - Vysoce transparentní, inertní a chemicky i rozměrově stabilní 100% polyesterová fólie (Ceiba s.r.o., Praha)

Papírovina - 40% len, 60% bavlna – výrobce Velké Losiny (Ceiba, s r.o., Praha)

Paraloid B72 - etylmetakrylátu s methylakrylátem (vyrábí Röhm a Hass, USA, dodává Art protect s r.o. Brno)

Práškové pigmenty (Schmincke)

Pšeničná mouka hladká světlá (Mlýn Havlíčkův Brod spol. s r.o.)

Regalrez 1094 – syntetická pryskyřice (vyrábí Hercules, USA, distribuce Art protect s r.o. Brno)

Solakryl BT 55 – kopolymer methylmethakrylátu s butylmethakrylátem v toluenu (vyrábí Draslovka ChZ Kolín a. s.)

Škrob pšeničný (Ceiba, s r.o., Praha)

Tuš (KOH-I-NOOR HARDTMUTH, a.s)

Tylose MH 300 - methylhydroxyethylcelulosa - rozpustná ve vodě, pro reversibilní, pružné lepení a klížení papíru (Ceiba, s r.o., Praha)

Tylose MH 6000 - methylhydroxyethylcelulosa - rozpustná ve vodě, pro reversibilní lepení (Ceiba, s r.o., Praha)

Vyzina – klíč z měchýře jeseterů (distributor Deffner a Johann)

### 11.3 Pomocné materiály

Abrazivní skelný papír

Buničitá vata – 100% celulóza (Hartmann Rico a.s., Veverská Bítýška)  
Dentální ultrazvukový přístroj ART PIEZO s koncovkou UOZK Satelec  
č. G7  
Dřevěné zatěžkávací desky (Univerzita Pardubice)  
Filc - 100 % vlna (Ceiba, s.r.o., Praha)  
Filtrační papíry (Ceiba s.r.o., Praha)  
Fotoaparát Canon EOS 600D digital  
Fotoaparát Sony DSC-F828  
Guma v tužce Faber-Castell (papírnictví Pavlík, Litomyšl)  
HollyTex – netkaná textilie 81 g/m<sup>2</sup>, 100% polyester (Ceiba, s.r.o., Praha)  
Kapilární filc – kapilární textilie Viskóza "Paraprint OL 60" od f. Lohmann  
Klimatická komora AVAIR (dodavatel Ceiba s.r.o., vyrábí Restauro  
Technika Toruň)  
Knihařská kostka (VOSS Žádovice, s.r.o., Kyjov)  
Kompresor pro airbrush (Boesner) a souprava airbrush Micro-Color  
(GÜDE)  
Muzejní vysavač  
Nízkotlakový nažehlovací perforovaný stůl (vyrábí G. Kleindorfer)  
Nůžky – malé celokovové (Celimed, s.r.o., Ústí nad Labem)  
Oční skalpel (Celimed, s.r.o., Ústí nad Labem)  
Ochranná maska 3M  
Ochranné rukavice  
Parový skalpel (Univerzita Pardubice)  
pH Meter ORION STAR A 111 (FisherScientific) s dotykovou elektrodou  
pH ELEKTRODE BLUELINE 27pH  
Pinzety (Celimed, s.r.o., Ústí nad Labem)  
Restaurátorská vyhřívaná špachtle RTC-2 (Ceiba, s.r.o., Praha)  
Svorky plastové  
Štětce – syntetické, vlasové  
TERFU – lokální extraktor (Envirotech odsávací systémy)  
Thunder art- laserové zařízení (systémové parametry: vlnová délka -  
1 064 nm, délka impulsu - asi 8 ns, energie při 1 064 nm - 900 mJ, frekvence

– až 20 Hz, průměr paprsku – 10 mm, přenos paprsku – kloubové rameno,  
pracovní teplota – 10-40 °C)

Tlakový lis (Univerzita Pardubice)

Ultrazvukový minizmlžovač (Univerzita Pardubice)

UV lampy s trubicemi značky Philips 18 w, s rubínovým sklem

Wallmaster - syntetická pryž (Ceiba, s.r.o., Praha)

Wishab - syntetická pryž (Ceiba, s.r.o., Praha)

Zatěžkávací cihly

## 12 Závěr

Hlavním úkolem bakalářské práce bylo restaurování vybraných částí díla s názvem *Dětenický betlém* z roku 1915, jehož autorem je Vincenc Novotný.

Tato práce je rozdělena na dvě části – praktickou a teoretickou. Praktická část obsahuje stručnou historii betlému, popis díla a stav jeho poškození, invazivní a neinvazivní průzkum památky s příslušnými chemicko-technologickými rozbory, vyhodnocení průzkumu, restaurátorský záměr, postupy restaurátorských prací, podmínky a způsob uložení díla. Součástí je i fotodokumentace děl před, v průběhu a po restaurování a seznam všech použitých materiálů a chemikálií.

Teoretická část bakalářské práce začíná obecným shrnutím restaurátorských a laboratorních průzkumů, které byly na díle provedeny před restaurováním. Větší část bakalářské práce představovaly praktické zkoušky snímání laků, které byly prováděny chemicky i mechanicky. Na základě těchto zkoušek byla stanovena nejvhodnější metoda a rozpouštědlo k odstraňování laků z papírové podložky.

Jako velmi úspěšný se ukázal být experiment s použitím kapilárního filcu na díla s barevnými vrstvami citlivými na vodu. U takovýchto děl umožňuje provlhčení papíru a tím jemné vyplavení nečistot, aniž by došlo k narušení barevných vrstev.

Další významnou pomocí při odstraňování laků bylo použití ultrazvukového dentálního přístroje. Velmi urychlilo ztenčování lakových nánosů. Dále se osvědčilo použití gelového rozpouštědla připraveného z acetonu vmíchaného do gelu vyrobeného ze směsi Carbopol E70, demineralizované vody a detergentu Ethomeen C25. Z hlediska praxe se gel ukázal být neinvazivní a umožňuje lokalizovat aplikaci rozpouštědla.

Nejúčinnějším rozpouštědlem se sice ukázal být chloroform, ale kvůli jeho toxicitě a velikostí díla bylo od jeho použití v takovém rozsahu upuštěno. Potenciál se dá také tušit v metodě odstraňování nečistot pomocí laseru. Ovšem aby tato metoda mohla být úspěšně použita v praxi, bylo by potřeba získat mnohem více informací a praktických zkušeností s jeho použitím.

Největší přínos mé bakalářské práce spatřuji v úspěšném použití metod kapilárního filcu, ultrazvuku a směsi rozpouštědla v gelu. Jsem si jistá, že tyto metody mohou přispět ke zkvalitnění a zrychlení restaurátorské práce mých kolegů.

Z počátku se odstraňování laků ukázalo být tvrdým oříškem, který se nám však podařilo rozlousknout. Tento úspěch je nejlépe patrný na výrazně zlepšené vizuální kvalitě zrestaurovaného díla. Přínosem je jistě i to, že po dokončení všech prací bude betlém vystaven a po sto letech bude zase lidem dělat radost.



## 13 Seznam použité literatury a pramenů

### 13.1 Seznam použité literatury

ŽUROVIČ, Michal a kolektiv: *Restaurování a konzervování archiválií a knih*, Praha – Litomyšl: Paseka, 2002. ISBN 80-7185-383-6

KNUT, Nicolaus. *The Restoration of Painting*. Edited by Christine Westphal. Cologne: Könemann, 1999. 422 s. ISBN 3-89508-922-2.

KOPECKÁ, Ivana; Vratislav NEJEDLÝ. *Průzkum historických materiálů: analytické metody pro restaurování a památkovou péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 101 s. ISBN 80-247-1060-9.

KOTLÍK, Petr, et al. Vodné mikroemulze, teorie a praxe. In *Restaurování a ochrana uměleckých děl: konference sdružení pro ochranu památek Arte-fakt*. V Praze: Arte-fakt, o.s., 2006. ISBN 978-80-905924-0-7.

KUBIČKA R., ZELLINGER J. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. Grada, 2004. ISBN 0-247-9046-7

NEUGEBAUEROVÁ, Jana. NOVOTNÝ, vesnický rodinný fotoateliér v Dětenicích a v Libáni (okres Jičín), 1901 - 1949. *Encyklopedie východočeské fotografie, list č. 16*: Praha: Mediabox, s.r.o., (list 16). ISBN 80-239-6812-2.

PAVLOVSKÁ, Radka. *Restaurování tří štambuchů*. Památník Jakuba z Zinnenburku, Památník Kašpara Reifa, císařského podčíšníka, Památník Reginy z Berndorfu a Baltazara Reitsamena. Litomyšl, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Fakulta restaurování. Ateliér restaurování a konzervace papíru, knižní vazby a dokumentů. Vedoucí práce Radomír SLOVIK.

SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby*. Vyd. 2. Praha: Paseka, 2003, 299 s., 88 s. obr. příl. ISBN 80-718-5624-X.

ŠIMŮNKOVÁ, E., BAYEROVÁ, T.: *Pigmenty*. STOP, Praha 1999. ISBN: 80-902668-1-9

ŠIMŮNKOVÁ, E., KARHAN, J.: *Pigmenty, barviva a metody jejich identifikace*. VŠCHT Praha, 1993. ISBN: 80-7080-194-8

VACLÍK, Vladimír. *Lidové betlémy v Čechách a na Moravě*. Praha: Vyšehrad, 1988.

## 13.2 Seznam použitých pramenů

NEČÁSKOVÁ, Milena. *Identifikace materiálů: Základní metody restaurátorského průzkumu barevné vrstvy* [online]. [cit. 2015-08-08]. Dostupné z: <http://www.technologiaartis.org/1ident-mat-zaklad.html>

PETUKHOVA, Tatyana. *Removal of Varnish From Paper Artifacts* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v11/bp11-32.html>

WIKIPEDIE. *Otevřená encyklopedie: Kapilára* [online]. 2013 [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kapil%C3%A1ra>

WIKIPEDIE. *Otevřená encyklopedie: Micely* [online]. 2015 [cit. 2015-08-09]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Micely&oldid=12342574>

ZÁBRANSKÝ, Milan. *Betlemář č. 29 – výběr článků: Dětenický betlém – pozoruhodná práce Čeňka Novotného* [online]. [cit. 2015-08-04]. Dostupné z: [http://www.betlemy.cz/betlemar029.htm#Dětenický\\_betlém\\_-\\_pozoruhodná\\_práce\\_Čeňka\\_Novotného](http://www.betlemy.cz/betlemar029.htm#Dětenický_betlém_-_pozoruhodná_práce_Čeňka_Novotného)

*Databáze českého amatérského divadla* [online]. [cit. 2015-08-04]. Dostupné z: <http://www.amaterskedivadlo.cz/main.php?data=opona&id=32>

*Mikroemulze* [online]. [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-001/hesla/mikroemulze.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-001/hesla/mikroemulze.html)

## **14 Seznam tabulek**

Tab. 1: Rozměry jednotlivých děl

Tab. 2: Hodnoty pH před restaurováním a po restaurování

Tab. 3: Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev

## Tabulky

OZNAČENÍ DÍLŮ	ROZMĚR (v x š)	DŘEVĚNÁ ARMATURA
F2 (2)	cca 143 x 40 mm	122 mm
F3 (3)	146 x 50 mm	136 mm
F5 (5)	130 x 40 mm	141 mm
F6 (6)	cca 135 x 55 mm	-
F10 (2,10)	140 x 55 mm	121 mm
FK1 (neoznačeno)	85 x 38 mm	-
FK2 (neoznačeno)	cca 82 x 45 mm	53 mm
FK3 (neoznačeno)	90 x 60 mm	63 mm
FK4 (neoznačeno)	89 x 44 mm	85 mm
FK5 (neoznačeno)	87 x 36 mm	-
H22 (23)	78 x 97 mm	-
H23 (23)	248 x 345 mm	273 mm
H24 (24)	207 x 726 mm	-
H27 (27)	205 x 217 mm	-
H57 (57)	139 x 199 mm	-
H60 (58,59,60)	242 x 330 mm	-
H61 (61)	22 x 284 mm	-
H62 (neoznačeno)	150 x 229 mm	-
J1 (neoznačeno)	cca 338 x 305 mm	-
J2 (neoznačeno)	308 x 291 mm	-
J3 (neoznačeno)	137 x 380 mm	83mm a 82mm
Ppl (neoznačeno)	87 x 90 mm	-
Ppr (neoznačeno)	95 x 88 mm	-
N2 (neoznačeno)	299 x 1 642 mm	Dřevěný rám 264 mm a 1 632 mm

**Tab. 4: Rozměry jednotlivých děl**

<b>OZNAČENÍ DÍLŮ</b>	<b>pH před restaurováním</b>	<b>pH po restaurování</b>
<b>F2</b> (2)	4, 53	7, 38
<b>F3</b> (3)	4, 08	6, 59
<b>F5</b> (5)	4, 40	6, 46
<b>F6</b> (6)	4, 12	6, 30
<b>F10</b> (2,10)	4, 16	6, 45
<b>FK1</b> (neoznačeno)	4, 81	7, 36
<b>FK2</b> (neoznačeno)	4, 23	7, 14
<b>FK3</b> (neoznačeno)	4, 52	7, 46
<b>FK4</b> (neoznačeno)	4, 55	7, 33
<b>FK5</b> (neoznačeno)	4, 82	7, 40
<b>H22</b> (23)	4, 42	7, 12
<b>H23</b> (23)	4, 04	6, 78
<b>H24</b> (24)	4, 10	6, 72
<b>H27</b> (27)	4, 30	6, 23
<b>H57</b> (57)	4, 51	6, 70
<b>H60</b> (58,59,60)	4, 72	7, 46
<b>H61</b> (61)	4, 41	6, 93
<b>H62</b> (neoznačeno)	4, 38	6, 22
<b>J1</b> (neoznačeno)	4, 30	6, 49
<b>J2</b> (neoznačeno)	4, 10	6, 58
<b>J3</b> (neoznačeno)	4, 51	6, 27
<b>Ppl</b> (neoznačeno)	4, 19	7, 02
<b>Ppr</b> (neoznačeno)	4, 69	7, 15
<b>N2</b> (neoznačeno)	6, 12	7, 64

**Tab. 5: Hodnoty pH před restaurováním a po restaurování**

<b>OZNAČENÍ DÍLŮ</b> <b>/</b> <b>BAREVNÉ</b> <b>ODSTÍNY</b>	<b>demineral.</b> <b>voda</b>	<b>eatnol</b>	<b>aceton</b>	<b>White</b> <b>Spirit</b>
<b>F2 (2)</b> hnědá modrá	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	pozitivní
<b>F3 (3)</b> zelená hnědá	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
<b>F10 (2,10)</b> modrá hnědá zelená	pozitivní	negativní	negativní	pozitivní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
<b>H60 (58,59,60)</b> tmavě zelená středně zelená světle zelená černá modrá hnědá	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	pozitivní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
<b>H61 (61)</b> tmavě zelená středně zelená	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
<b>H62 (neoznačeno)</b> světle modrá černá	pozitivní	negativní	negativní	pozitivní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
<b>Ppl, Plv (neozn.)</b> tmavě zelená středně zelená modrá hnědá	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní
	pozitivní	negativní	negativní	pozitivní
	pozitivní	negativní	negativní	negativní

<b>N2</b> (neoznačeno) světle žlutá modrá zelená světle hnědá tmavě hnědá				
	pozitivní	negativní	x	x
	pozitivní	negativní	x	x
	pozitivní	negativní	x	x
	pozitivní	negativní	x	x

**Tab. 6: Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev**

## **15 Seznam textových příloh**

Textová příloha I: Mikrobiologické zkoušky

Textová příloha II: Chemicko-technologický průzkum



# Textová příloha I: Mikrobiologické zkoušky

**NÁRODNÍ ARCHIV**  
ODDĚLENÍ PÉČE O FYZICKÝ STAV ARCHIVÁLIÍ  
BIOLOGICKÁ LABORATOŘ  
ARCHIVNÍ 4/2257, 149 01 PRAHA 4

## MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

**MÍSTO ODBĚRU:**  
Fakulta restaurování

**MATERIÁL:**  
stěry

**DATUM PROVEDENÍ:** 2. 2. 2015

### PROVEDENÉ ZKOUŠKY:

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry. Takto získané pevné částice byly přeneseny na povrch sladidového a Sabouraudova živného agaru. Inkubace probíhala při  $24 \pm 4$  °C po dobu 7 a 14 dní.

### VÝSLEDKY:

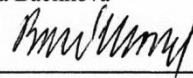
číslo vzorku	popis vzorku	počet živých zárodků plísní	identifikované druhy plísní
1	N1	2	<i>Fusarium sp.</i> , <i>Alternaria sp.</i>
2	H1	0 (1 bakterie)	
3	P1	0	

### ZÁVĚR:

Nález živých zárodků plísní byl buď zcela negativní nebo zanedbatelný – není tedy třeba provádět žádná zvláštní dezinfekční opatření.

**DATUM:** 25. 5. 2015

**PODPIS:** Mgr. Bronislava Bacílková



NÁRODNÍ ARCHIV  
149 01 Praha 4, Archivní 4/2257  
IČO: 71079821

## Textová příloha II: Chemicko-technologický průzkum



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
restaurování

### Chemicko-technologický průzkum

---

#### Zadavatel průzkumu:

- *Ateliér restaurování uměleckých děl na papíře* – Barbora Coufalová

#### Zadání průzkumu:

- *Identifikace vlákninového složení papíru*
- *Identifikace laku*
- *Identifikace pigmentu*

#### Metody průzkumu:

- *Optická mikroskopie v dopadajícím a procházejícím světle* – provedeno na optickém mikroskopu ECLIPSE LV 100 (Nikon, Japan) při zvětšení 50x, 100x a stereomikroskopu SMZ 800 (Nikon) při zvětšení 10x a 30x
- *Mikrochemické zkoušky*
- *Rastrovací elektronová mikroskopie s energiodisperzním analyzátozem (REM-EDS)* – provedeno na elektronovém mikroskopu Mira 3 s analyzátozem Bruker Quantax 200
- *Infračervená spektroskopie* – provedeno na infračerveném spektrofotometru s Fourierovou transformací (FTIR) Nicolet 380 s ATR krystalem

#### Popis metodiky:

- *Vlákninové složení papíroviny* – Herzbergova vybarvovací zkouška. Vzorky byly rozvlákněny v destilované vodě. Po vysušení byly vzorky zakápnuty Herzbergovým činidlem, zakryty krycím sklíčkem a pozorovány v mikroskopu v procházejícím světle
- *Určení druhu pojiva mikrochemickými zkouškami* – důkaz olejů alkalickým zmýdelněním
- *Určení prvkového složení REM-EDS* – bylo provedeno na kusových vzorcích
- *Infračervená spektroskopie* – měření bylo provedeno přímo na vzorcích bez jakékoli úpravy

#### Počet vzorků k analýze: 8

Vzorky byly odebrány zadavatelem

vzorek	Identifikační č.	popis
Vz. č. N2a	7801	papírová podložka, pravý dolní roh
Vz. č. H22	7802	lak
Vz. č. P90	7803	papírová podložka, litografie dolní okraj
Vz. č. H1	7805	papírová podložka pravý dolní roh
Vz. č. N2b	7806	levý dolní okraj pigment žlutý
Vz. č. X1b	7819	podkladová vrstva



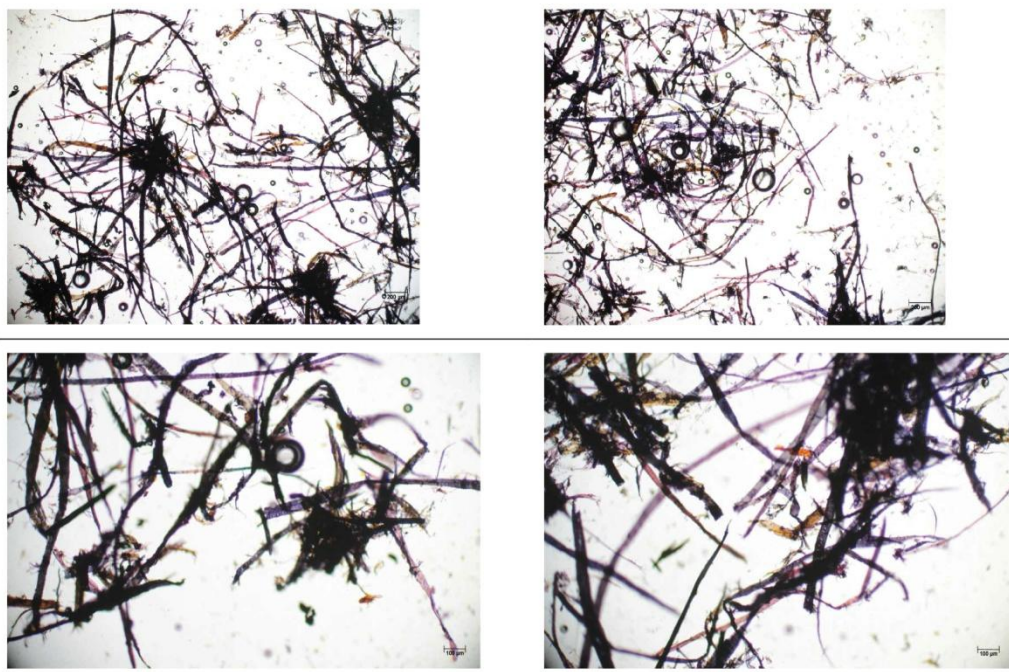
**Výsledky chemicko-technologického průzkumu:**

**Stanovení vlákninového složení papíru a textilií:**

- Vzorek č. N2a (7801)

**Optická mikroskopie**

Bílé procházející světlo



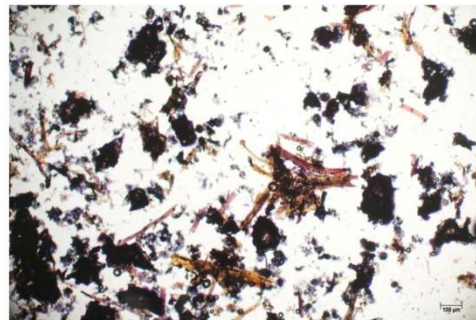
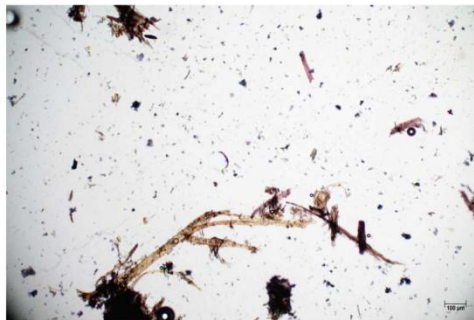
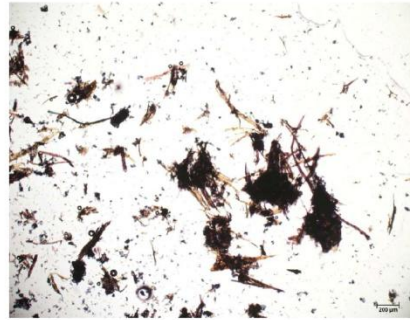
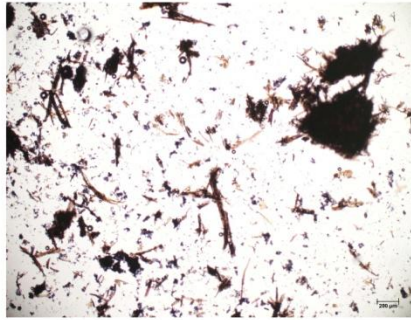
Vláknna vzorku se po styku s Herzbergovým činidlem zbarvila do vínově červená, modrofialová a žlutá

Vínově červené zbarvení je typické pro vlákna hadroviny. Modrofialové zbarvení je typické pro buničinu a žluté zbarvení je typické pro dřevovinu.

- Vzorek č. P90 (7803)

### **Optická mikroskopie**

Bílé procházející světlo



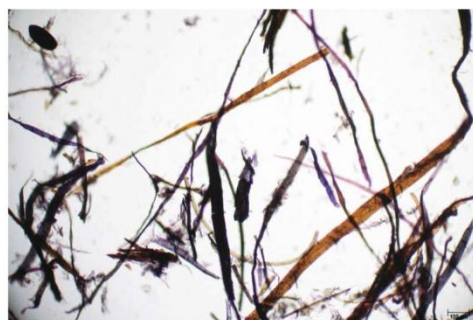
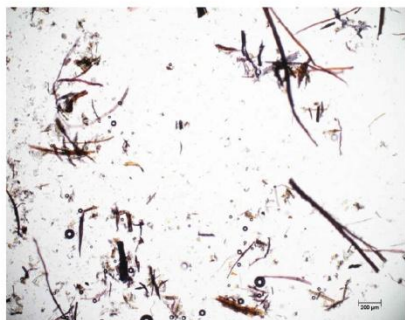
Vláčna vzorku se po styku s Herzbergovým čínidlem zbarvila do žluta a ojediněle vínově červena

Žluté zbarvení je typické pro dřevovinu. Vínově červené zbarvení je typické pro vlákna hadroviny.

- Vzorek č. H1 (7805)

### **Optická mikroskopie**

Bílé procházející světlo



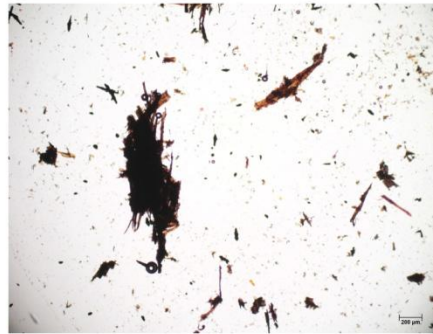
Vláčna vzorku se po styku s Herzbergovým činidlem zbarvila do vínově červená, modrofialová a žlutá

Vínově červené zbarvení je typické pro vlákna hadroviny. Modrofialové zbarvení je typické pro buničinu a žluté zbarvení je typické pro dřevovinu.

Vzorek č. X1b (7819)

**Optická mikroskopie**

Bílé procházející světlo



Vláčna vzorku se po styku s Herzbergovým činidlem zbarvila do žluta.

Žluté zbarvení je typické pro dřevovinu.

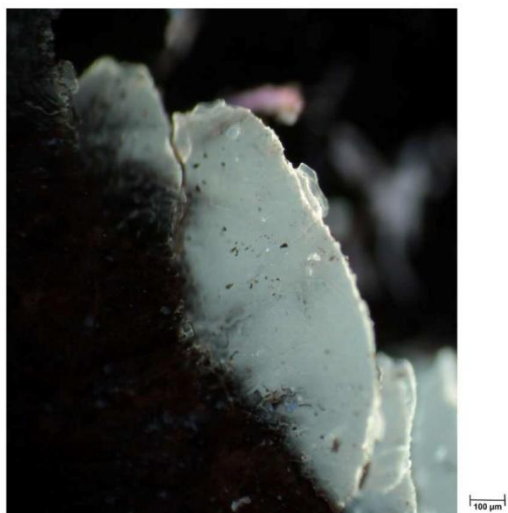
**Identifikace lakové vrstvy:**

- Vzorek č. H22 (7802)

**Optická mikroskopie**

Bílé dopadající světlo

UV dopadající světlo



**Popis**

Hnědá transparentní laková vrstva. Po ozáření UV světlem převažovala luminescence do modré barvy. Modře luminují různé látky, například pryskyřice a oleje.

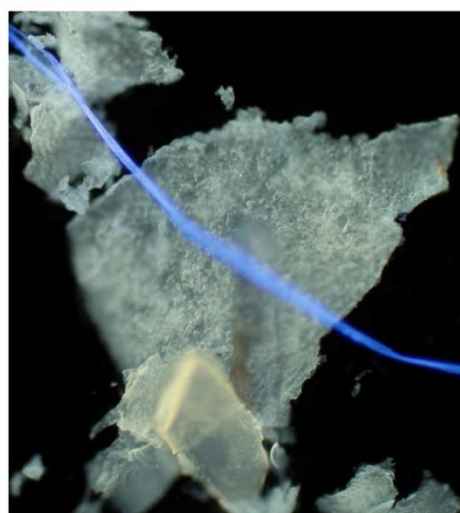


- Vzorek č. J1 (7871)

### ***Optická mikroskopie***

Bílé dopadající světlo  
UV dopadající světlo

---



### ***Popis***

Transparentní laková vrstva. Po ozáření UV světlem převažovala luminescence do modré barvy. Modře luminují různé látky, například pryskyřice a oleje.

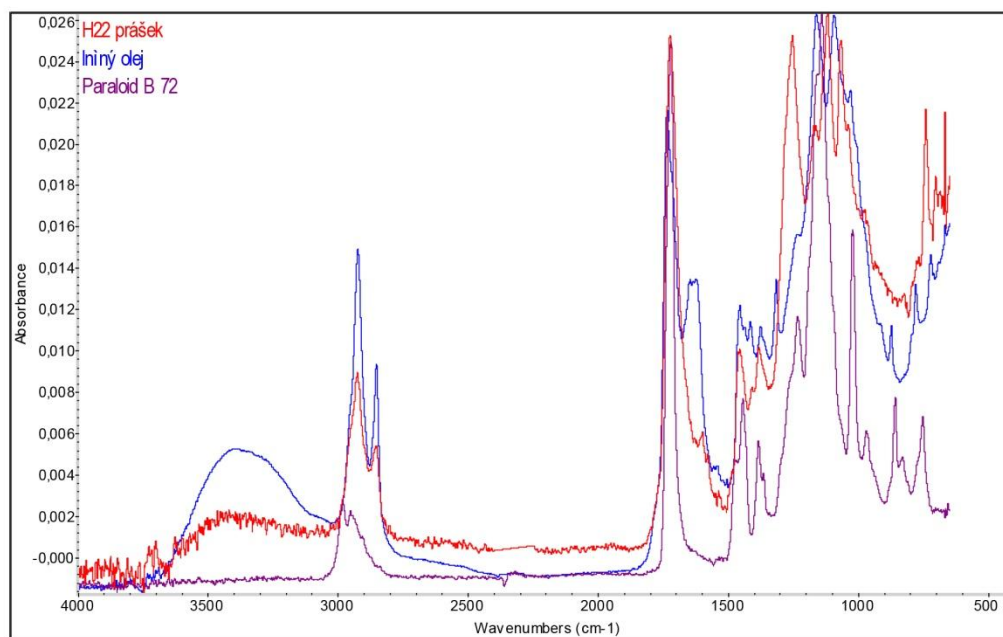
### Mikrochemické testy

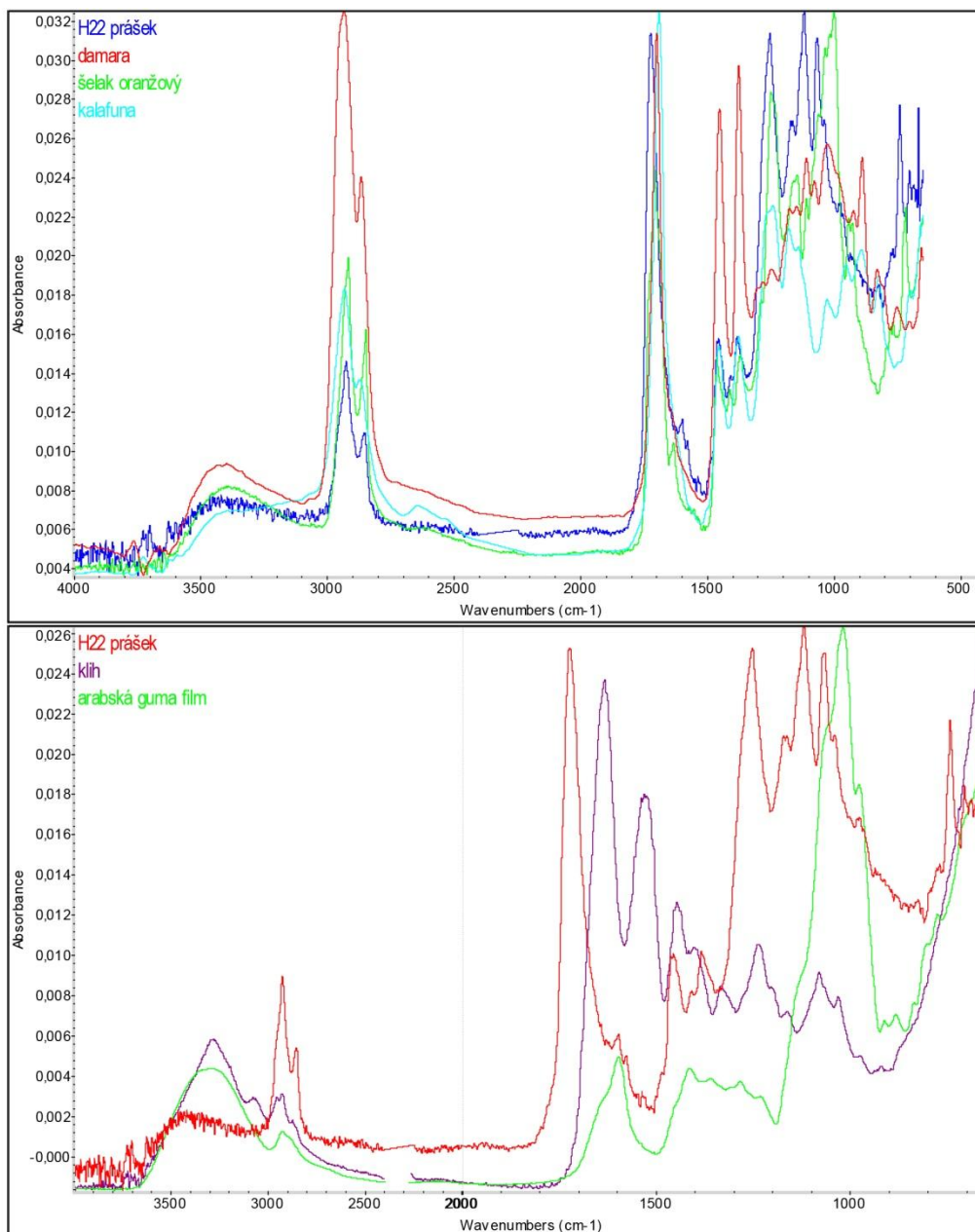
Vzorek	Důkaz na oleje
Vz.č. H22(7802)	+
Vz.č. J1(7871)	+

Vzorek obsahuje velké množství ++, vzorek obsahuje malé množství +, vzorek neobsahuje -. Prázdné pole – nebyla provedena tato zkouška.

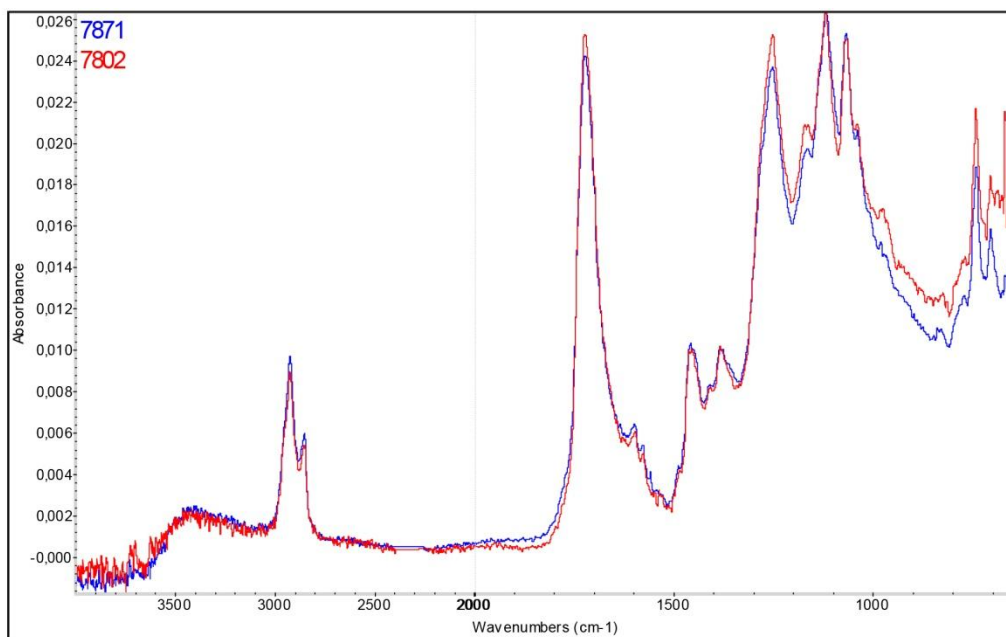
### Infračervená spektroskopie

- Vzorek č. H22 (7802)





Spektrum vzorku 7802 bylo porovnáno se spektry standardů. Nejspíše se jedná o směs látek. Spektrum vykazovalo podobnost se spektry oleje, popřípadě pryskyřic a akrylátového polymeru. Vzorek mohl být tvořen jednou z těchto látek nebo jejich směsí.



Spektrum vzorku 7871 bylo prakticky totožné se spektrem vzorku 7802. Platí pro něj stejný závěr:

Spektrum vzorku 7802 bylo porovnáno se spektry standardů. Nejspíše se jedná o směs látek. Spektrum vykazovalo podobnost se spektry oleje, popřípadě pryskyřic a akrylátového polymeru. Vzorek mohl být tvořen jednou z těchto látek nebo jejich směsí.

**Identifikace pigmentu:**

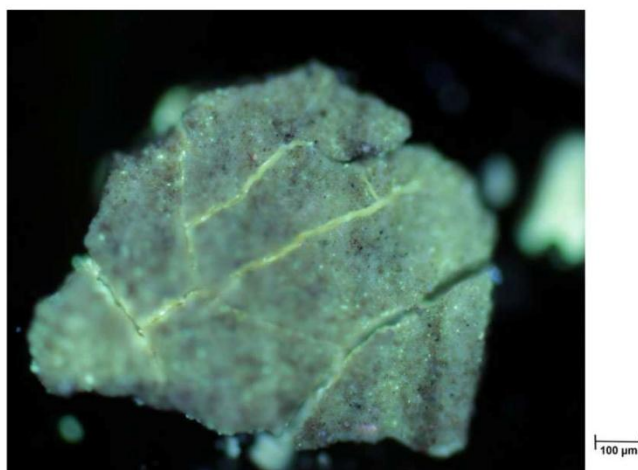
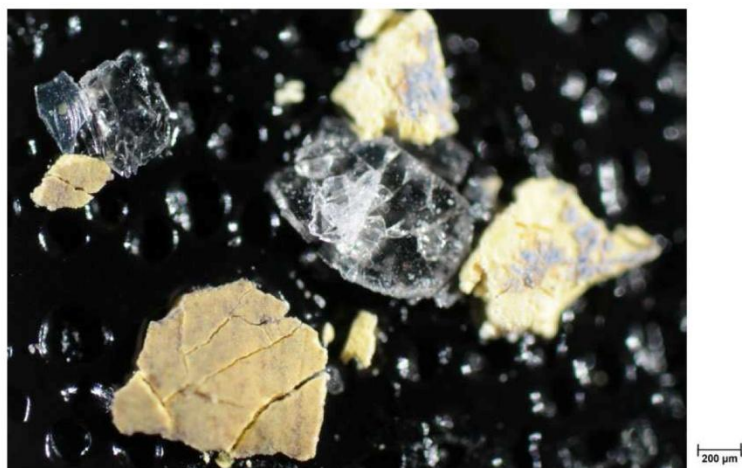
- Vzorek č. N2b (7806)

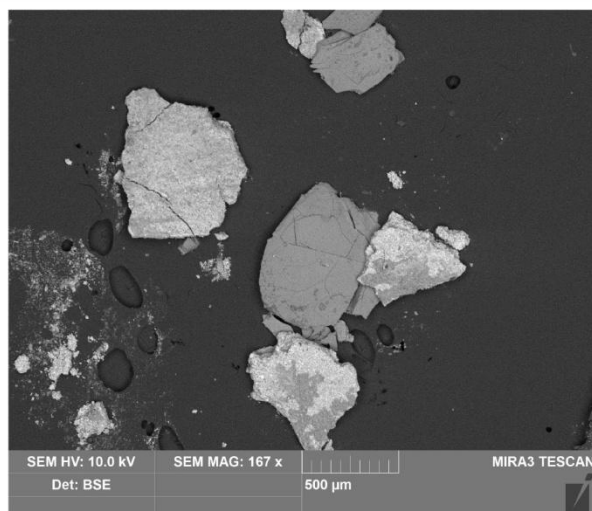
**Optická mikroskopie a rastrovací elektronová mikroskopie**

Bílé dopadající světlo

UV dopadající světlo

REM-EDS





### **Popis**

#### **REM- EDS – prvkové složení**

#### **Složení**

Žlutá zrna (REM – EDS zářivější zrna)

C, O, Na, Al, Si, S, Ca, Fe, Zn a malé množství Ba, Cr a Pb

Nejspíše se jednalo o organické pojivo, žlutý okr a menší množství zinkové běloby. Zrno také mohlo obsahovat velmi malé množství chromové žlutí nebo jiného žlutého pigmentu na bázi chromu a olova.

Transparentní zrna (REM – EDS tmavší zrna)

C, O, Na, Al, Si, K a malé množství Co

Nejspíše se jednalo o sklo. Uhlík byl nejspíše přítomen v podobě pojiva barevné vrstvy.

**Závěr:**

Vzorky papíroviny č. N2a a H1 (7801 a 7805) byly nejspíše tvořeny směsí vláken hadroviny, dřevoviny a buničiny. Vzorek č. P90 (7803) byl nejspíše tvořen dřevovinou s malým přídatkem hadroviny. Vzorek č. X1b (7819) byl nejspíše tvořen dřevovinou.

Vzorek č. H22 (7802) a vzorek č. J1 (7871) byly nejspíše tvořeny stejnou lakovou. Vzorky lakové vrstvy byly nejspíše tvořeny olejem, přítomnost pryskyřic nebo akrylátového polymeru jako příměs byla také možná.

Vzorek č. N2b (7806) byl tvořen dvěma typy zrn. Žlutá zrna byla nejspíše převážně tvořena organickým pojivem, žlutým okrem a malým množstvím zinkové běloby. Transparentní zrna byla nejspíše tvořena sklem.

**Zpracovala:**

V Litomyšli 16. 4. 2015

Ing. Alena Hurtová  
Fakulta restaurování Univerzita Pardubice

## 16 Seznam obrazových příloh

Obr. 1: Fotografie Dětenického betlému, pol. 20. stol. (autor fotografie: Josef Novotný).....	78
Obr. 2: Dětenický betlém - stav po částečném restaurátorském zásahu, celkový pohled.....	78
Obr. 3: Vyznačení jednotlivých restaurovaných částí Dětenického betlému dle nového označení na historické dobové fotografii .....	78
Obr. 4: N2 – stav před restaurováním, celkový pohled, přední strana .....	79
Obr. 5: N2 - stav po restaurování, celkový pohled, přední strana .....	79
Obr. 6: N2 - stav před restaurováním, celkový pohled, zadní strana .....	79
Obr. 7: N2 - stav po restaurování, celkový pohled, zadní strana .....	79
Obr. 8: N2 - stav před restaurováním, detail, pohled v bočním razantním osvětlení, přední stran .....	80
Obr. 9: N2 - stav po restaurování, detail, přední strana.....	80
Obr. 10: N2 - stav před restaurováním, detail, přední strana.....	81
Obr 11: N2 - Stav po restaurování, detail, přední strana .....	81
Obr. 12: N2 – stav v průběhu restaurování, po sejmutí díla z dřevěného rámu, celkový pohled, přední strana.....	82
Obr. 13: N2 – stav v průběhu restaurování, po sejmutí díla z dřevěného rámu, celkový pohled, zadní strana .....	82
Obr. 14: N2 – stav v průběhu restaurování, rám po sejmutí díla, celkový pohled .....	82
Obr. 15: N2 – stav v průběhu restaurování, snímání papírové podložky z dřevěného rámu pomocí parového skalpelu.....	83
Obr. 16: N2 – stav v průběhu restaurování, čištění díla pomocí kapilárního filcu .....	83
Obr. 17: N2 – stav v průběhu restaurování, čištění díla pomocí kapilárního filcu s konstrukcí pro udržení vlhkosti .....	84
Obr. 18: N2 – stav v průběhu restaurování, čištění díla pomocí kapilárního filcu, průběh čištění .....	84
Obr. 19: N2 – stav v průběhu restaurování, po čištění díla kapilárním filcem, celkový pohled, přední strana .....	85



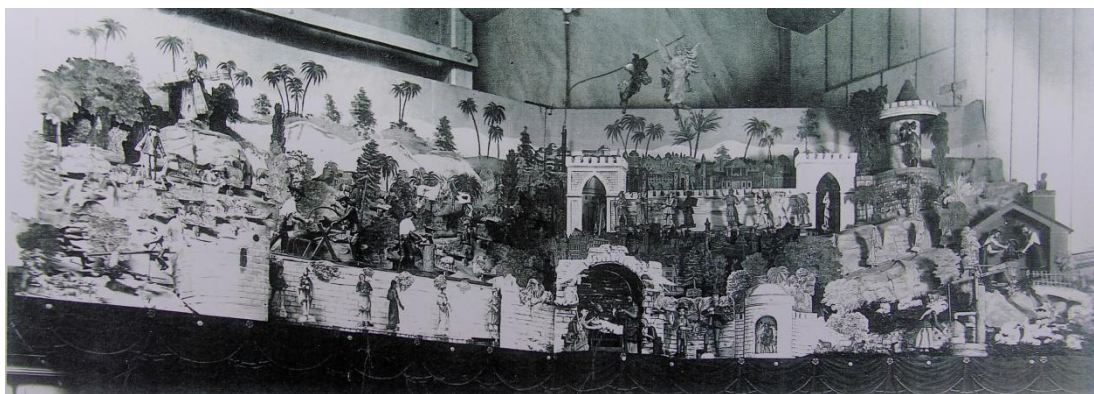
Obr. 20: N2 – stav v průběhu restaurování, po první fázi mokrého čištění na odsávacím stole, celkový pohled, přední strana.....	85
Obr. 21: N2 – stav v průběhu restaurování, mokré čištění na odsávacím stole, aplikace demineralizované vody postřikem .....	86
Obr. 22: N2 – stav v průběhu restaurování, po druhé fázi mokrého čištění na odsávacím stole.....	86
Obr. 23: N2 – stav v průběhu restaurování, vyrovnávání díla pod zátěží ....	87
Obr. 24: N2 – stav v průběhu restaurování, po mokrému čištění na odsávacím stole, celkový pohled, přední strana .....	87
Obr. 25: N2 – stav v průběhu restaurování, po nakaširování díla na lněné plátno, celkový pohled, přední strana .....	87
Obr. 26: N2 – stav v průběhu restaurování, po doplnění papírových ztrát, celkový pohled, přední strana .....	88
Obr. 27: N2 – stav v průběhu restaurování, po nakaširování díla na lněné plátno, celkový pohled, přední strana.....	88
Obr. 28: F2, F6 – stav před restaurováním, přední strana .....	89
Obr. 29: F2, F6 – stav po restaurování, přední strana .....	89
Obr. 30: F2, F6 – stav před restaurováním, zadní strana .....	90
Obr. 31: F2, F6 – stav po restaurování, zadní strana.....	90
Obr. 32: F3, F5, F10 - stav před restaurováním, přední strana .....	91
Obr. 33: F3, F5, F10 - stav po restaurování, přední strana .....	91
Obr. 34: F3, F5, F10 - stav před restaurováním, zadní strana .....	92
Obr. 35: F3, F5, F10 - stav po restaurování, zadní strana .....	92
Obr. 36: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav před restaurováním, přední strana .....	93
Obrázek 37: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav po restaurování, přední strana .....	93
Obr. 38: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav před restaurováním, zadní strana .....	94
Obr. 39: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav po restaurování, zadní strana ...	94
Obr. 40: H22 – stav před restaurováním, přední strana .....	95
Obr. 41: H22 – stav po restaurování, přední strana.....	95
Obr. 42: H22 – stav před restaurováním, zadní strana .....	96

Obr. 43: H22 – stav po restaurování, zadní strana .....	96
Obr. 44: H23 – stav před restaurováním, přední strana .....	97
Obr. 45: H23 – stav po restaurování, přední strana .....	97
Obr. 46: H23 – stav před restaurováním, zadní strana .....	98
Obr. 47: H23 – stav po restaurování, zadní strana .....	98
Obr. 48: H24 – stav před restaurováním, přední strana .....	99
Obr. 49: H24 – stav po restaurování, přední strana .....	99
Obr. 50: H24 – stav před restaurováním, zadní strana .....	100
Obr. 51: H24 – stav po restaurování, zadní strana .....	100
Obr. 52: H27 – stav před restaurováním, přední strana .....	101
Obr. 53: H27 – stav po restaurování, přední strana .....	101
Obr. 54: H27 – stav před restaurováním, zadní strana .....	102
Obr. 55: H27 – stav po restaurování, zadní strana .....	102
Obr. 56: H57 – stav před restaurováním, přední strana .....	103
Obr. 57: H57 – stav po restaurování, přední strana .....	103
Obr. 58: H57 – stav před restaurováním, zadní strana .....	104
Obr. 59: H57 – stav po restaurování, zadní strana .....	104
Obr. 60: H60 – stav před restaurováním, přední strana .....	105
Obr. 61: H60 – stav po restaurování, přední strana .....	105
Obr. 62: H60 – stav před restaurováním, zadní strana .....	106
Obr. 63: H60 – stav po restaurování, zadní strana .....	106
Obr. 64: H61 – stav před restaurováním, přední strana .....	107
Obr. 65: H61 – stav po restaurování, přední strana .....	107
Obr. 66: H61 – stav před restaurováním, zadní strana .....	108
Obr. 67: H61 – stav po restaurování, zadní strana .....	108
Obr. 68: H62 – stav před restaurováním, přední strana .....	109
Obr. 69: H62 – stav po restaurování, přední strana .....	109
Obr. 70: H62 – stav před restaurováním, zadní strana .....	110
Obr. 71: H62 – stav po restaurování, zadní strana .....	110
Obr. 72: J1 – stav před restaurováním, přední strana .....	111
Obr. 73: J1 – stav po restaurování, přední strana .....	111
Obr. 74: J1 – stav před restaurováním, zadní strana .....	112
Obr. 75: J1 – stav po restaurování, zadní strana .....	112

Obr. 76: J2 – stav před restaurováním, přední strana .....	113
Obr. 77: J2 – stav po restaurování, přední strana .....	113
Obr. 78: J2 – stav před restaurováním, zadní strana .....	114
Obr. 79: J2 – stav po restaurování, zadní strana .....	114
Obr. 80: J3 – stav před restaurováním, přední strana .....	115
Obr. 81: J3 – stav po restaurování, přední strana .....	115
Obr. 82: J3 – stav před restaurováním, zadní strana .....	116
Obr. 83: J3 – stav po restaurování, zadní strana .....	116
Obr. 84: Plv, Ppr – stav před restaurováním, přední strana .....	117
Obr. 85: Plv, Ppr – stav po restaurování, přední strana .....	117
Obr. 86: Plv, Ppr – stav před restaurováním, zadní strana .....	118
Obr. 87: Plv, Ppr – stav po restaurování, zadní strana .....	118
Obr. 88: H23 - stav před restaurováním, fotografie v UV světle, přední strana .....	119
Obr. 89: F6 - stav před restaurováním, infračervená fotografie, přední strana .....	119
Obr. 90: H60 – stav v průběhu restaurování, zajištění díla pomocí proužků z japonského papíru, přední strana .....	120
Obr. 91: J2 – stav v průběhu restaurování, zajištění díla pomocí proužků z japonského papíru, přední strana .....	120
Obr. 93: H60 – stav v průběhu restaurování, zkouška odstraňování podlekových vrstev díla, zadní strana .....	121
Obr. 92: F6, F2 – stav v průběhu restaurování, zajištění děl pomocí proužků z japonského papíru, přední strana .....	121
Obr. 94: H61 – stav v průběhu restaurování, po odstranění podlekových papírových vrstev díla, zadní strana .....	122
Obr. 95: H24 – stav v průběhu restaurování, po odstranění podlekových papírových vrstev díla, zadní strana .....	122
Obr. 97: H62 – stav v průběhu restaurování, po odstranění podlekových vrstev - před čištěním na kapilárním filcu, zadní strana .....	123
Obr. 96: F2 – stav v průběhu restaurování, čištění na kapilárním filcu .....	123
Obr. 98: H62 – stav v průběhu restaurování, po čištění na kapilárním filcu, zadní strana .....	124

Obr. 99: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 – stav v průběhu restaurování, po podlepení zadních stran děl japonským papírem, boční ostré světlo, zadní strana .....	124
Obr. 100: F3, F5, F10 – stav v průběhu restaurování, po podlepení děl lepenkou s alkalickou rezervou, přední strana .....	125
Obr. 101: F3, F5, F10 – stav v průběhu restaurování, po ořezání lepenky, přední strana .....	125
Obr. 102: J1 – stav v průběhu restaurování, před odstraněním lakových vrstev, detail, přední strana .....	126
Obr. 103: J1 – stav v průběhu restaurování, po odstranění lakových vrstev a retuši, detail, přední strana .....	126
Obr. 104: J2 – stav v průběhu restaurování, před odstraněním lakových vrstev, detail, přední strana .....	127
Obr. 105: J2 – stav v průběhu restaurování, po odstranění lakových vrstev, detail, přední strana .....	127
Obr. 106: H60 – stav v průběhu restaurování, po doplnění papírových ztrát, detail, přední strana .....	128
Obr. 107: H60 – stav v průběhu restaurování, po retuši, detail, přední strana .....	128
Obr. 108: J1 – stav v průběhu restaurování, po doplnění papírových ztrát, detail, přední strana .....	129
Obr. 109: J1 – stav v průběhu restaurování, po retuši, detail, přední strana .....	129
Obr. 110: F3, F10 – stav v průběhu restaurování, lepení dřevěných armatur, zadní strana .....	130
Obr. 111: H60 – stav v průběhu restaurování, po nalepení díla na dřevěnou konstrukci, zadní strana .....	130
Obr. 112: H62, Plv, Ppr – stav v průběhu restaurování, po nalepení děl na dřevěnou konstrukci, přední strana .....	131
Obr. 113: J1, J2, J3 – stav v průběhu restaurování, po nalepení děl na dřevěnou konstrukci, přední strana .....	131
Obr. 114: F6 – stav po restaurování, originál (vlevo), digitální kopie identické figury (uprostřed), replika figury (vpravo) .....	132

Obr. 115: F2, F3, F5, F6, F10, H24, H27 – stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému .....	132
Obr. 116: J1, J2, J3 - stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému .....	133
Obr. 117: J1, J2, J3 - stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému .....	133
Obr. 118: H57, H60, H61, H62, Plv, Ppr, FK4 - stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému .....	134
Obr. 119: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – otryskávání, prováděla Renata Pelíšková.....	135
Obr. 120: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – otryskávání.....	135
Obr. 121: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – ultrazvuková jehla....	136
Obr. 122: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – ultrazvuková jehla....	136
Obr. 123: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – ultrazvuková jehla....	137
Obr. 124: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – laser, prováděl Jakub Ďoubal .....	137
Obr. 125: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – laser .....	138
Obr. 126: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – kapilární file.....	138
Obr. 127: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – chloroform .....	139
Obr. 128: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – aplikace acetonu v gelu Carbopol E70 .....	139
Obr. 129: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – aceton v gelu Carbopol E70 .....	140



Obr. 1: Fotografie Dětenického betlému, pol. 20. stol. (autor fotografie: Josef Novotný)



Obr. 2: Dětenický betlém - stav po částečném restaurátorském zásahu, celkový pohled



Obr. 3: Vyznačení jednotlivých restaurovaných částí Dětenického betlému dle nového označení na historické dobové fotografii



**Obr. 4: N2 – stav před restaurováním, celkový pohled, přední strana**



**Obr. 5: N2 - stav po restaurování, celkový pohled, přední strana**



**Obr. 6: N2 - stav před restaurováním, celkový pohled, zadní strana**



**Obr. 7: N2 - stav po restaurování, celkový pohled, zadní strana**



**Obr. 8: N2 - stav před restaurováním, detail, pohled v bočním razantním osvětlení, přední stran**



**Obr. 9: N2 - stav po restaurování, detail, přední strana**





**Obr. 10: N2 - stav před restaurováním, detail, přední strana**



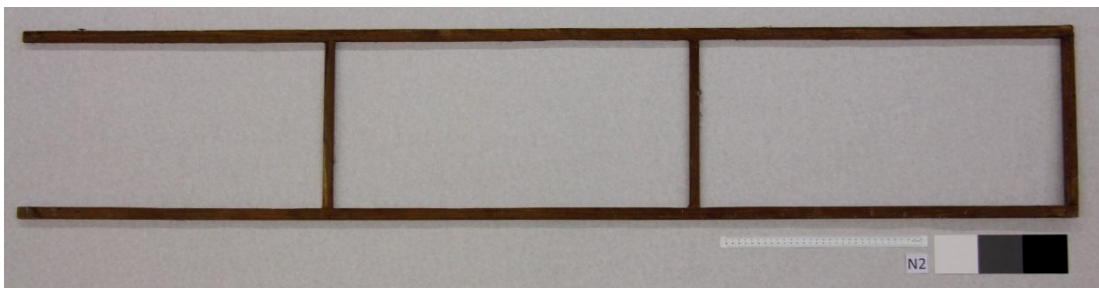
**Obr 11: N2 - Stav po restaurování, detail, přední strana**



**Obr. 12: N2 – stav v průběhu restaurování, po sejmutí díla z dřevěného rámu, celkový pohled, přední strana**



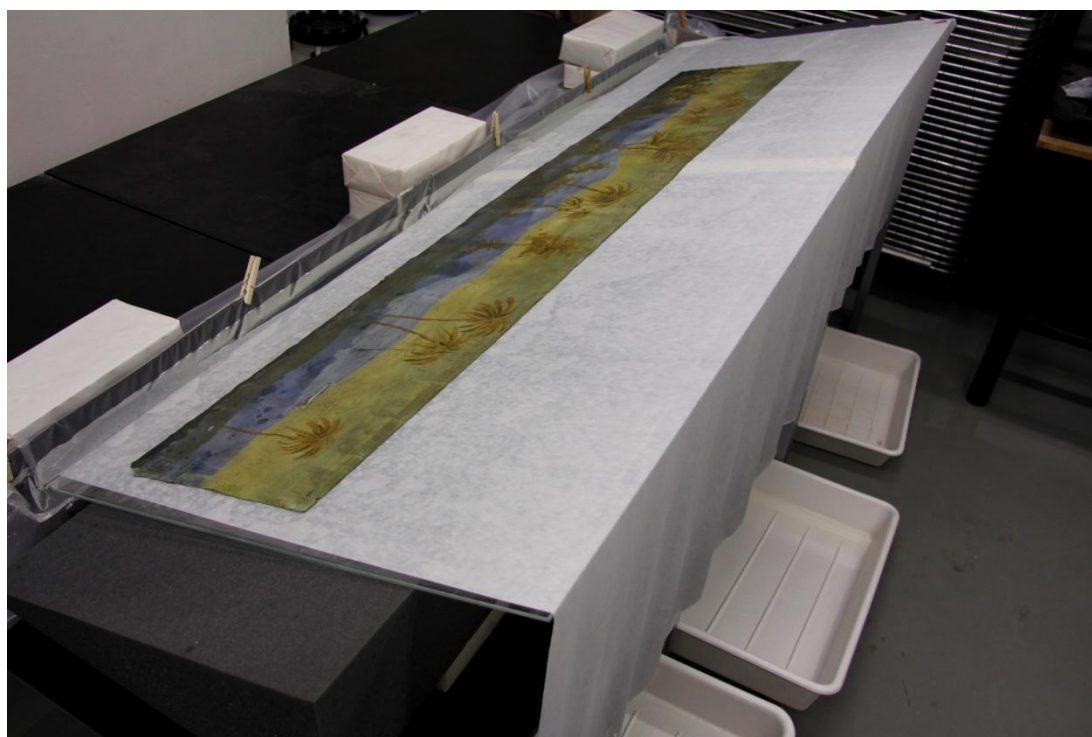
**Obr. 13: N2 – stav v průběhu restaurování, po sejmutí díla z dřevěného rámu, celkový pohled, zadní strana**



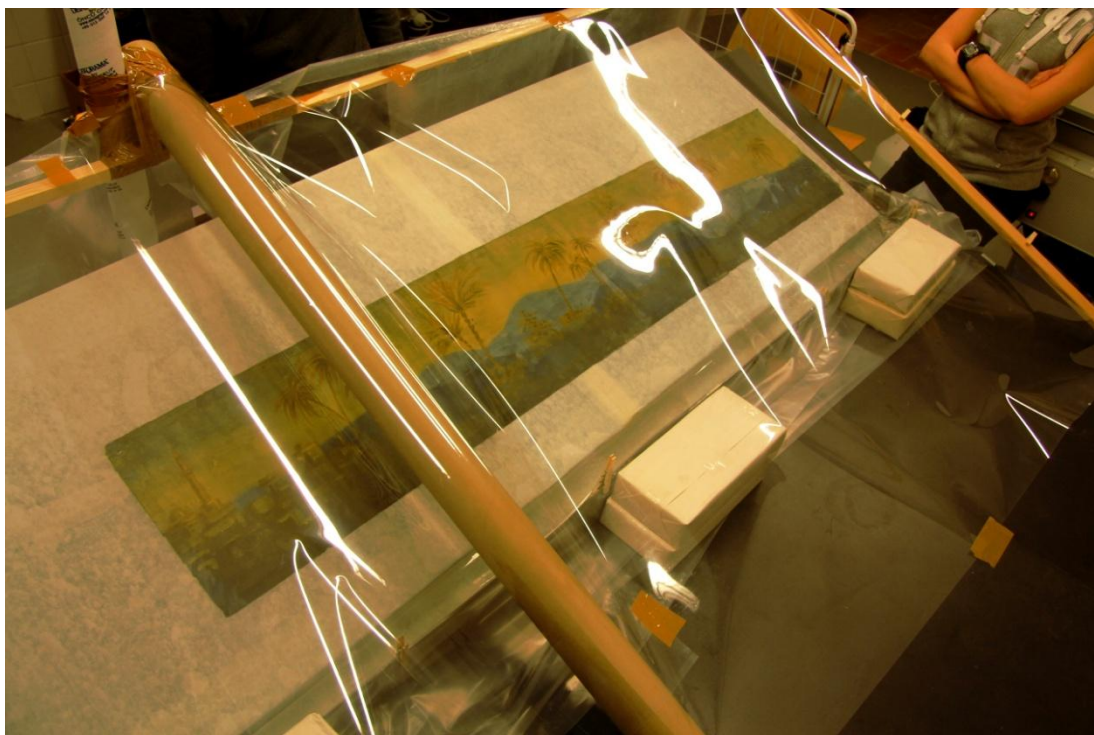
**Obr. 14: N2 – stav v průběhu restaurování, rám po sejmutí díla, celkový pohled**



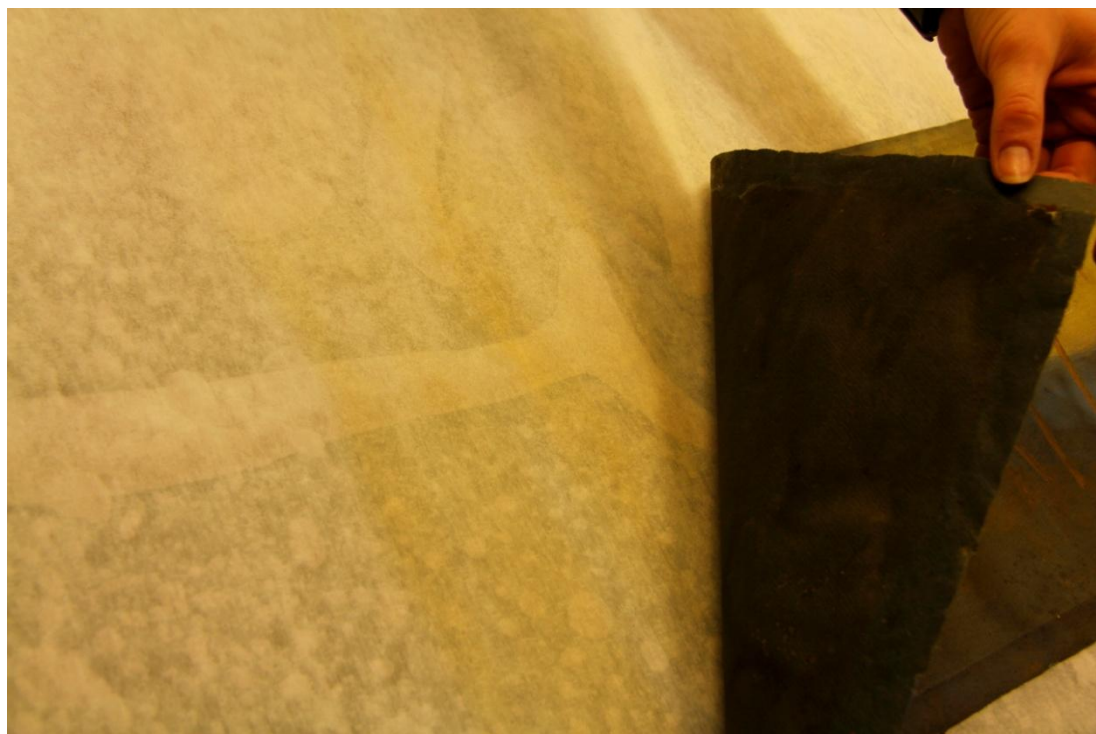
**Obr. 15: N2 – stav v průběhu restaurování, snímání papírové podložky z dřevěného rámu pomocí parového skalpelu**



**Obr. 16: N2 – stav v průběhu restaurování, čištění díla pomocí kapilárního filcu**



**Obr. 17: N2 – stav v průběhu restaurování, čištění díla pomocí kapilárního filcu s konstrukcí pro udržení vlhkosti**



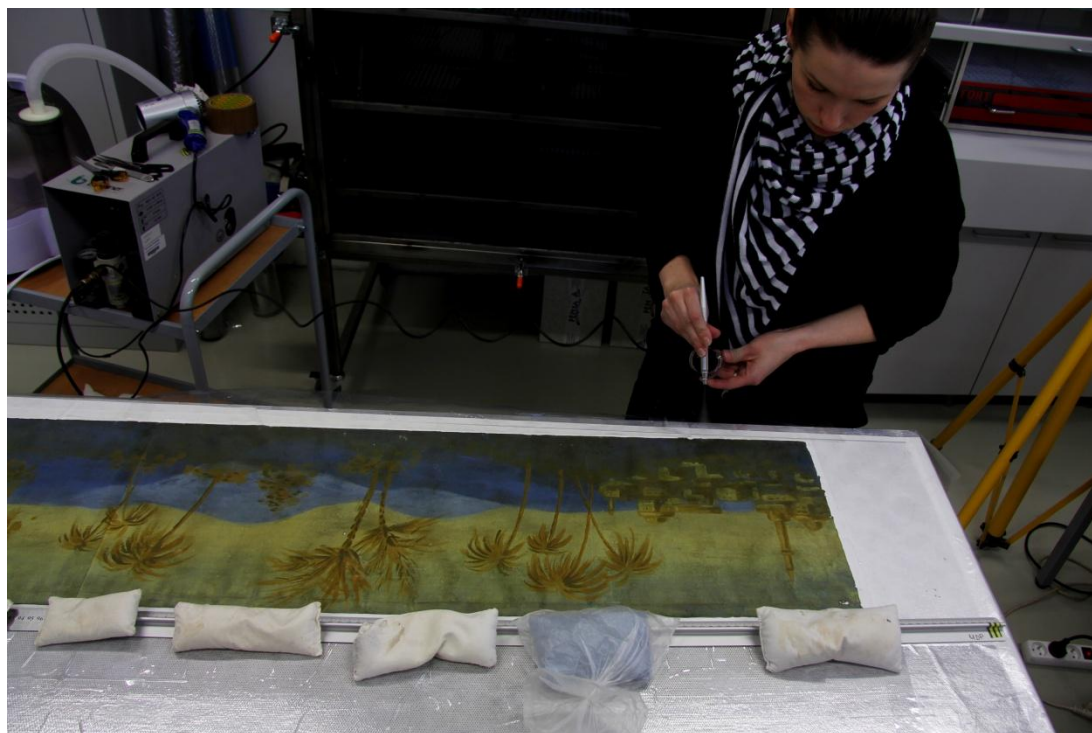
**Obr. 18: N2 – stav v průběhu restaurování, čištění díla pomocí kapilárního filcu, průběh čištění**



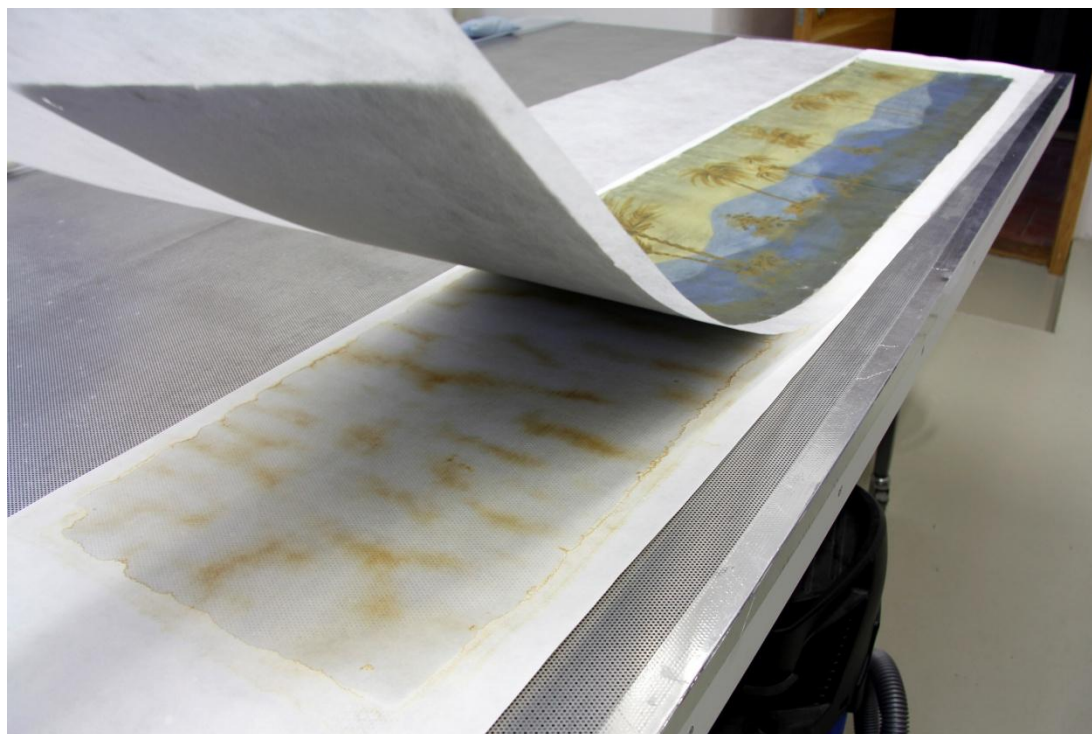
**Obr. 19:** N2 – stav v průběhu restaurování, po čištění díla kapilárním filcem, celkový pohled, přední strana



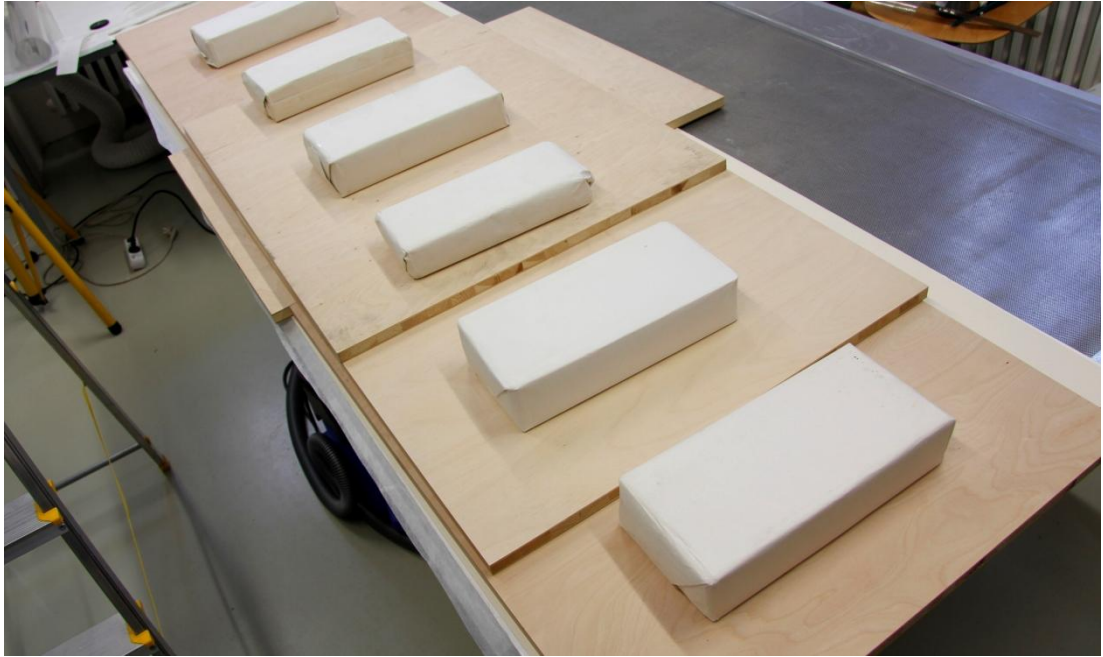
**Obr. 20:** N2 – stav v průběhu restaurování, po první fázi mokrého čištění na odsávacím stole, celkový pohled, přední strana



**Obr. 21: N2 – stav v průběhu restaurování, mokré čištění na odsávacím stole, aplikace demineralizované vody postříkem**



**Obr. 22: N2 – stav v průběhu restaurování, po druhé fázi mokrého čištění na odsávacím stole**



Obr. 23: N2 – stav v průběhu restaurování, vyrovnávání díla pod zátěží



Obr. 24: N2 – stav v průběhu restaurování, po mokrém čištění na odsávacím stole, celkový pohled, přední strana



Obr. 25: N2 – stav v průběhu restaurování, po nakaširování díla na lněné plátno, celkový pohled, přední strana



**Obr. 26: N2 – stav v průběhu restaurování, po doplnění papírových ztrát, celkový pohled, přední strana**



**Obr. 27: N2 – stav v průběhu restaurování, po nakaširování díla na lněné plátno, celkový pohled, přední strana**





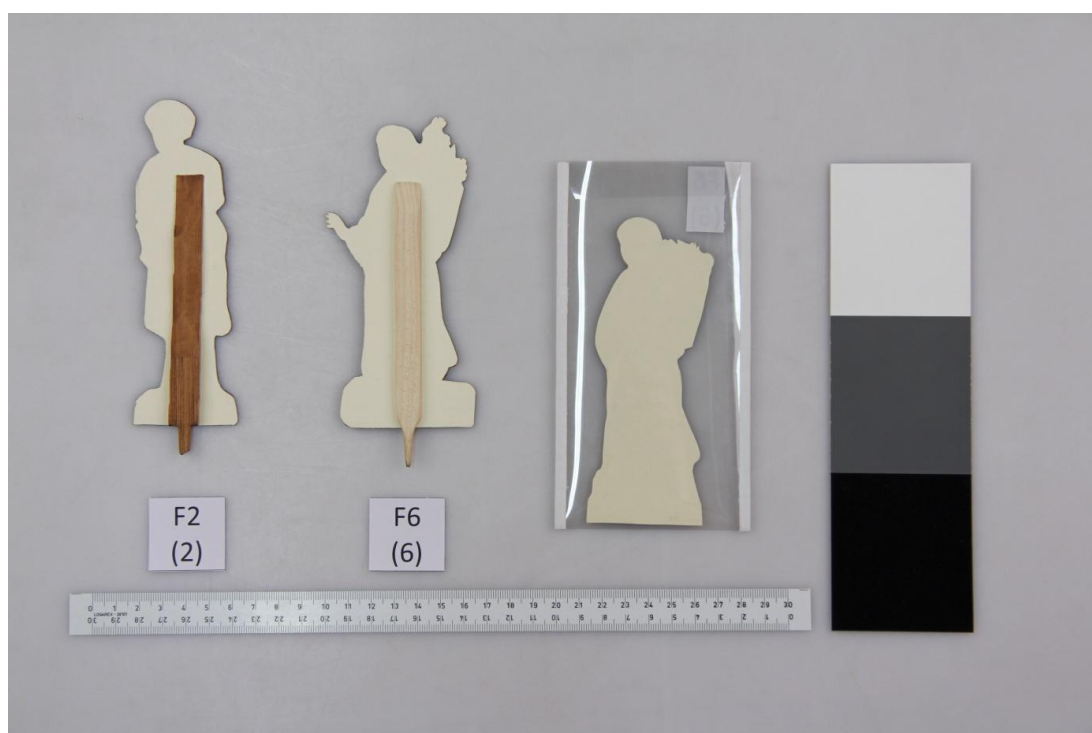
Obr. 28: F2, F6 – stav před restaurováním, přední strana



Obr. 29: F2, F6 – stav po restaurování, přední strana



Obr. 30: F2, F6 – stav před restaurováním, zadní strana



Obr. 31: F2, F6 – stav po restaurování, zadní strana



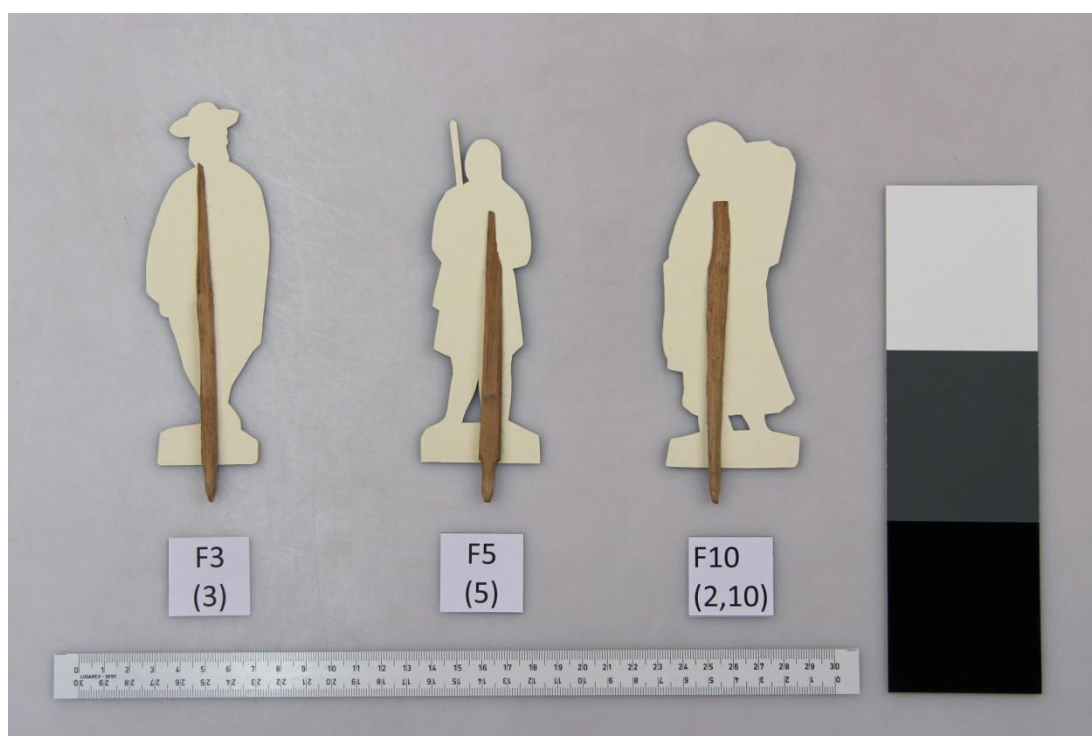
Obr. 32: F3, F5, F10 - stav před restaurováním, přední strana



Obr. 33: F3, F5, F10 - stav po restaurování, přední strana



Obr. 34: F3, F5, F10 - stav před restaurováním, zadní strana



Obr. 35: F3, F5, F10 - stav po restaurování, zadní strana



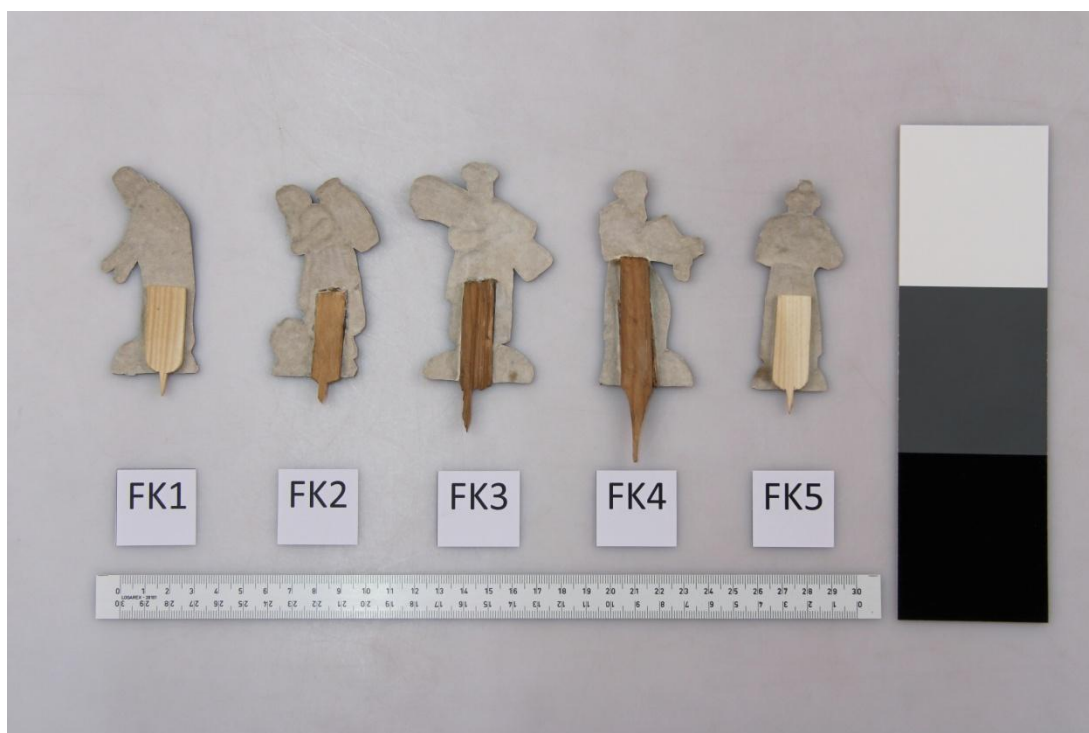
Obr. 36: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav před restaurováním, přední strana



Obrázek 37: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav po restaurování, přední strana



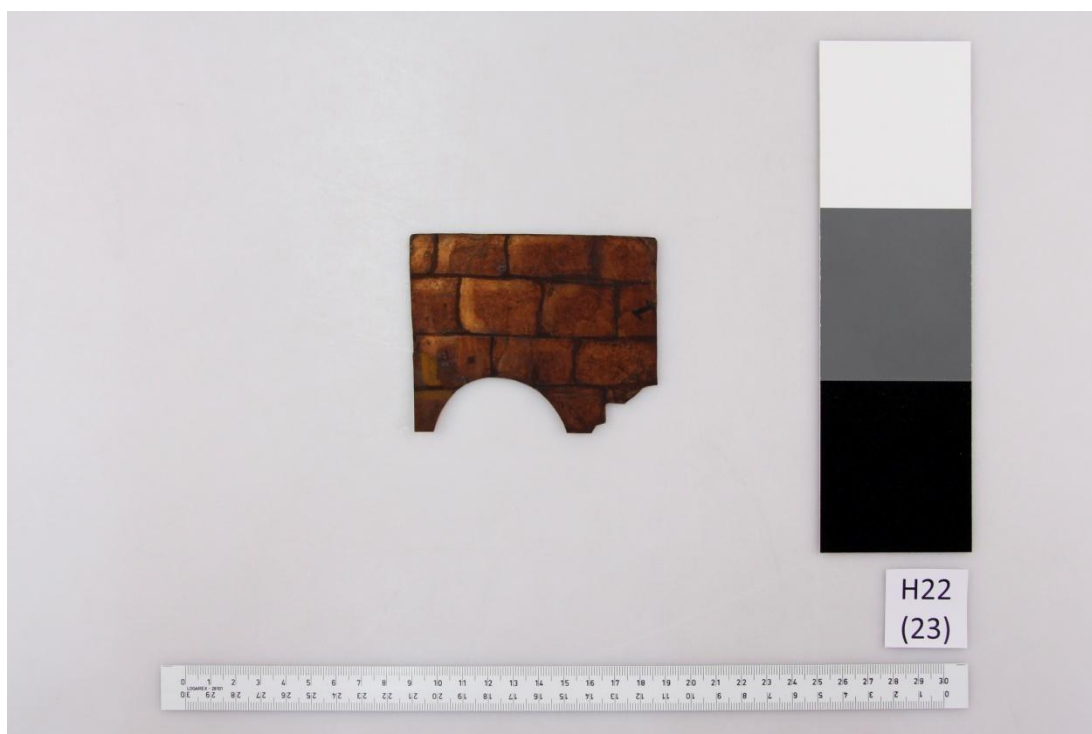
Obr. 38: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav před restaurováním, zadní strana



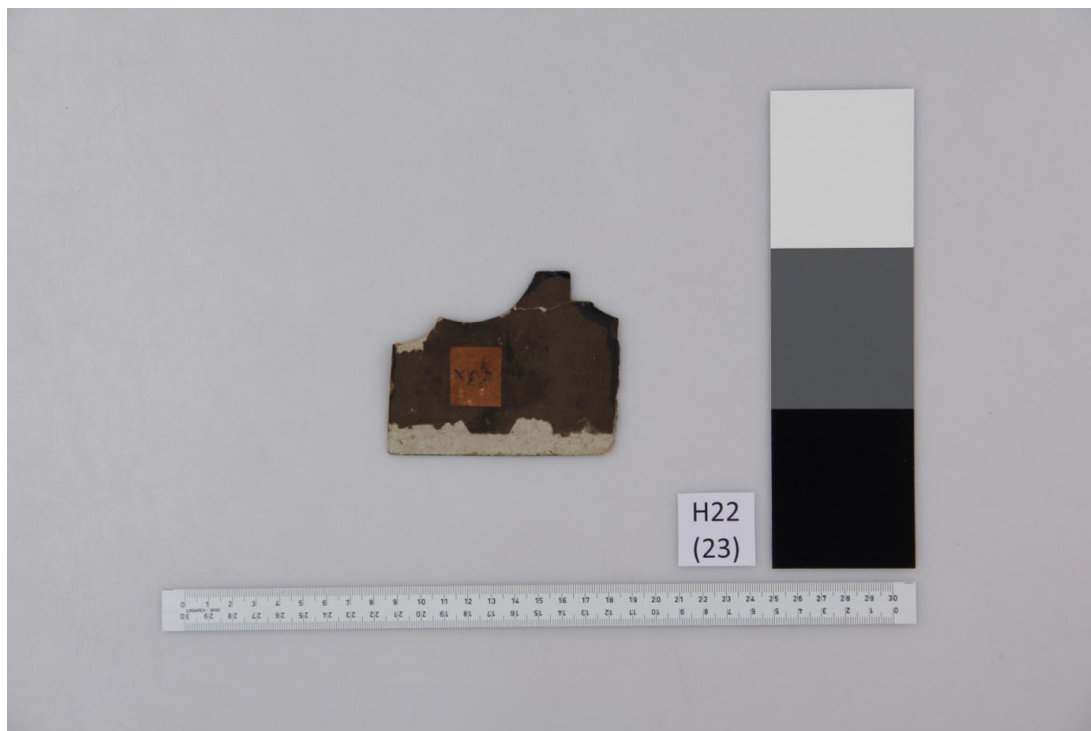
Obr. 39: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 - stav po restaurování, zadní strana



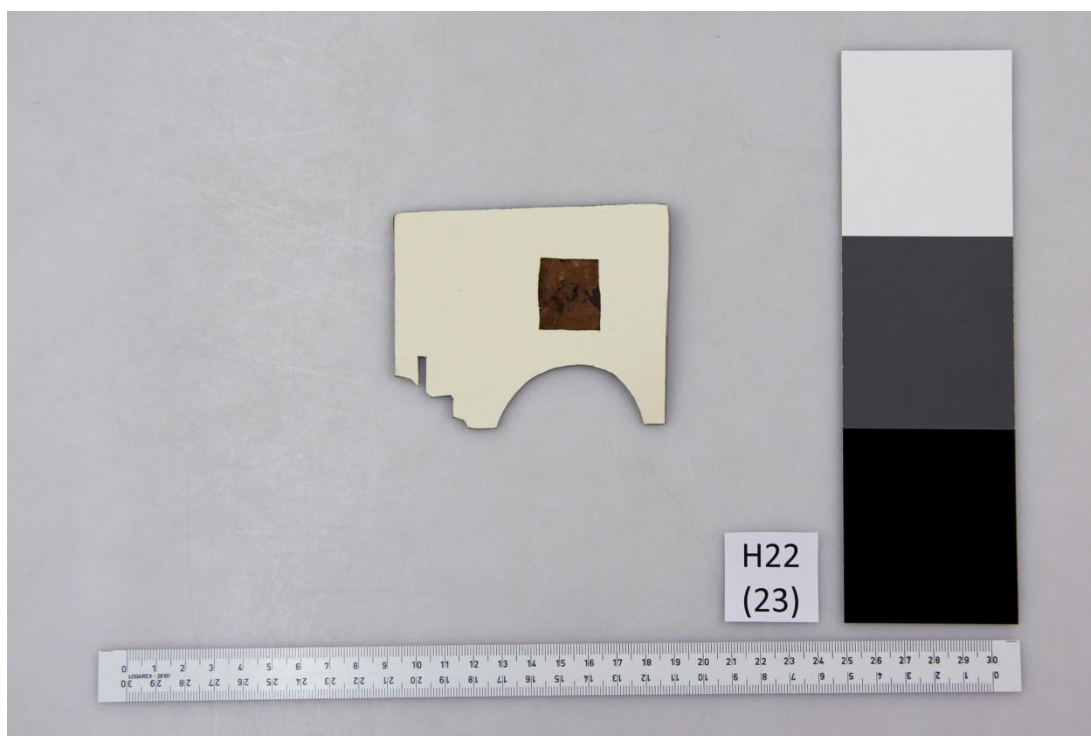
**Obr. 40: H22 – stav před restaurováním, přední strana**



**Obr. 41: H22 – stav po restaurování, přední strana**



**Obr. 42: H22 – stav před restaurováním, zadní strana**



**Obr. 43: H22 – stav po restaurování, zadní strana**

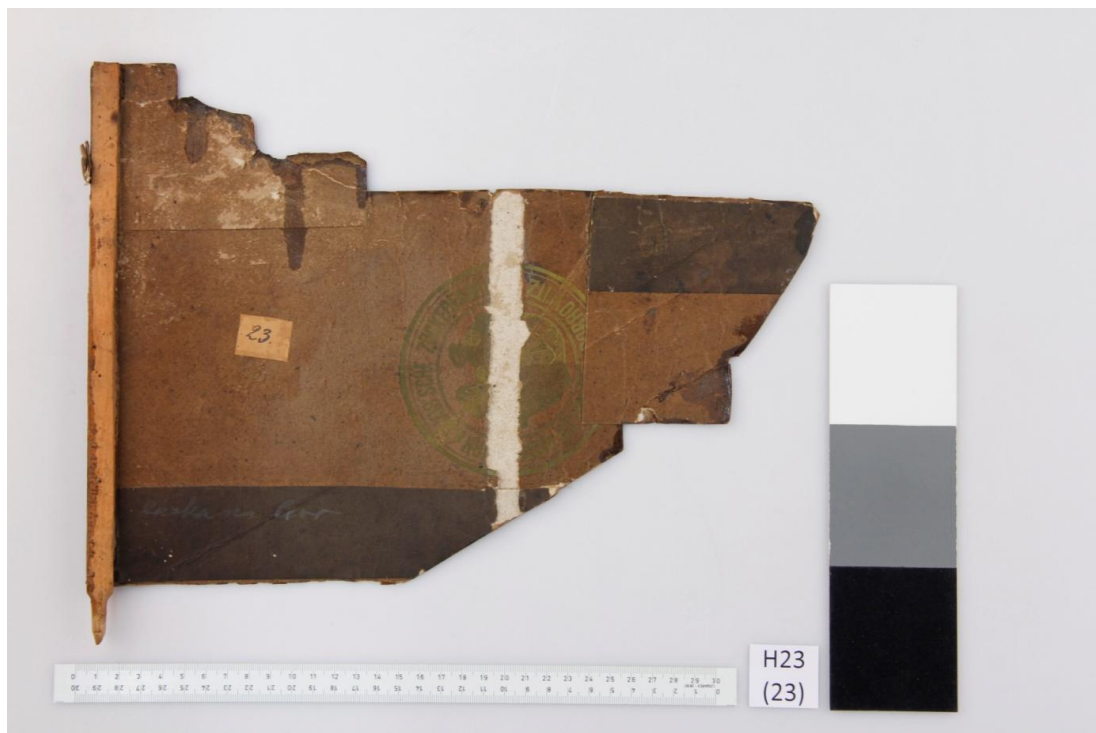




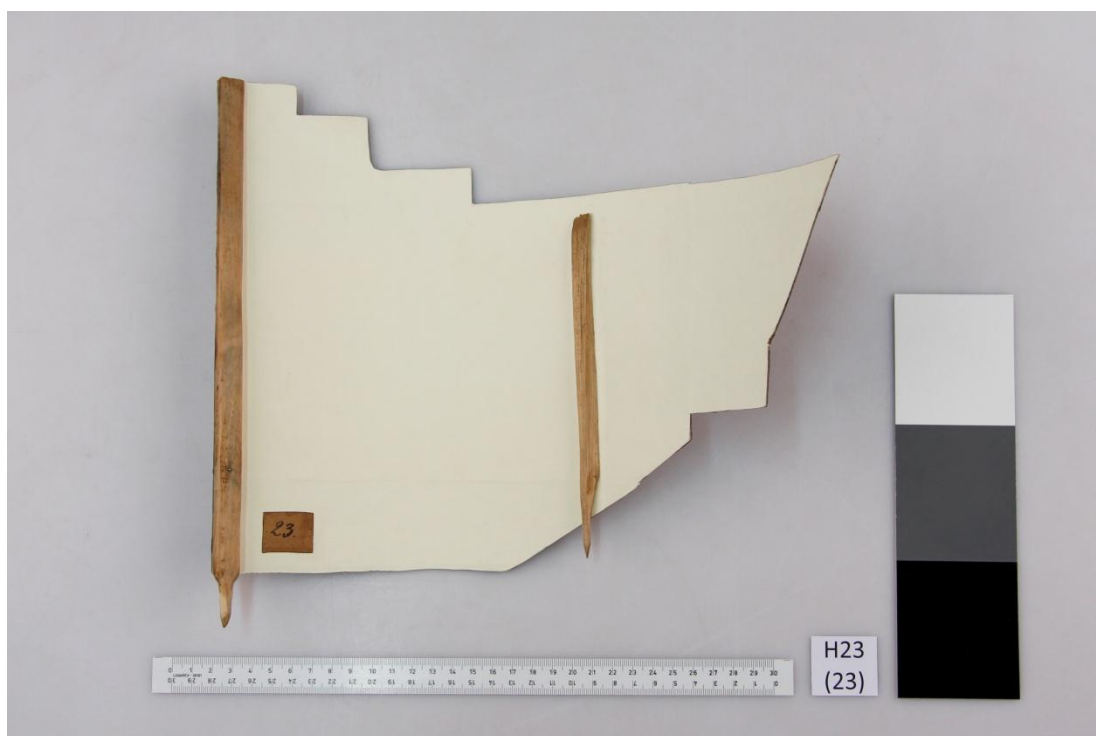
Obr. 44: H23 – stav před restaurováním, přední strana



Obr. 45: H23 – stav po restaurování, přední strana



Obr. 46: H23 – stav před restaurováním, zadní strana



Obr. 47: H23 – stav po restaurování, zadní strana



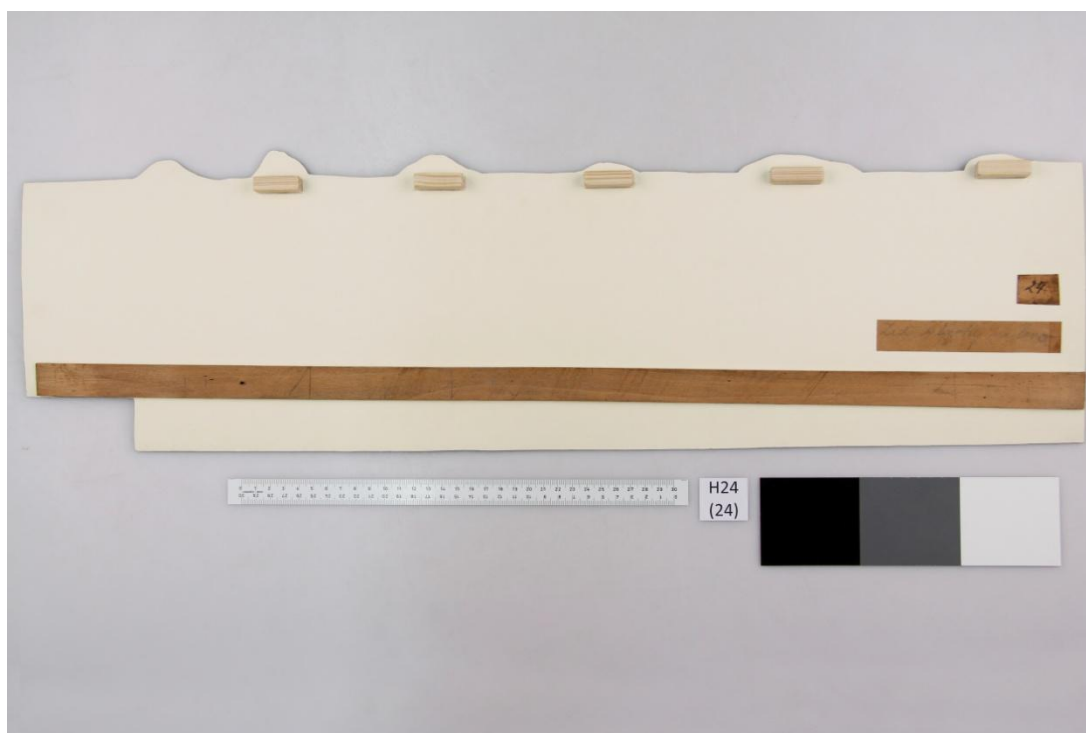
**Obr. 48: H24 – stav před restaurováním, přední strana**



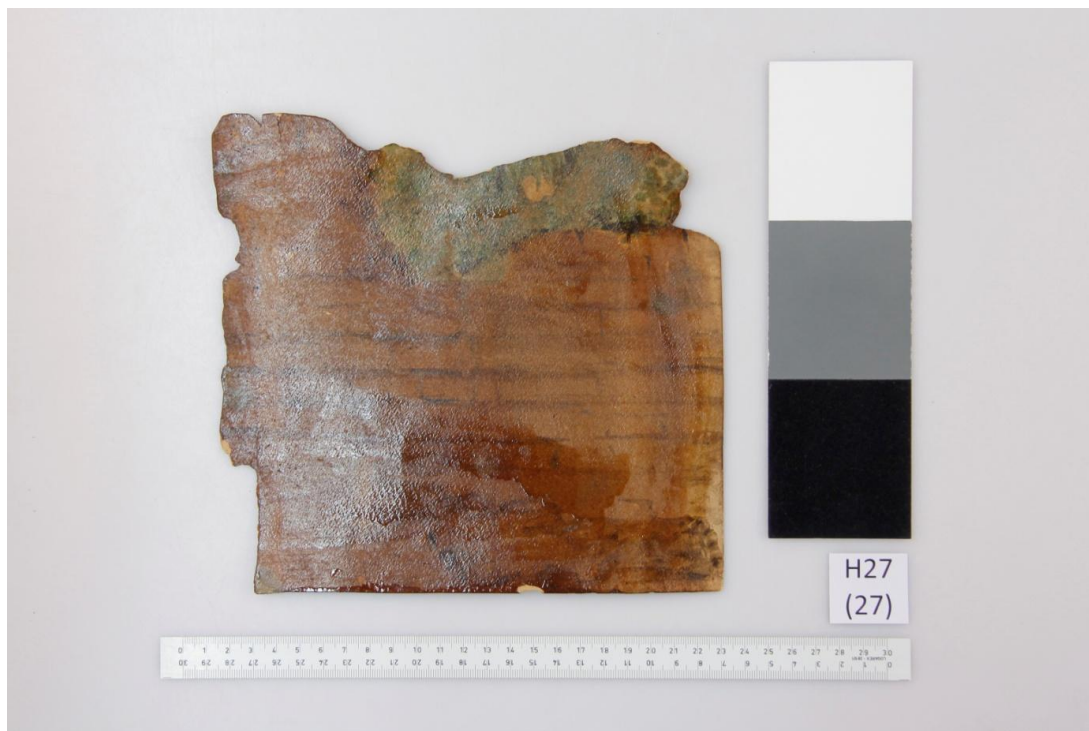
**Obr. 49: H24 – stav po restaurování, přední strana**



**Obr. 50: H24 – stav před restaurováním, zadní strana**



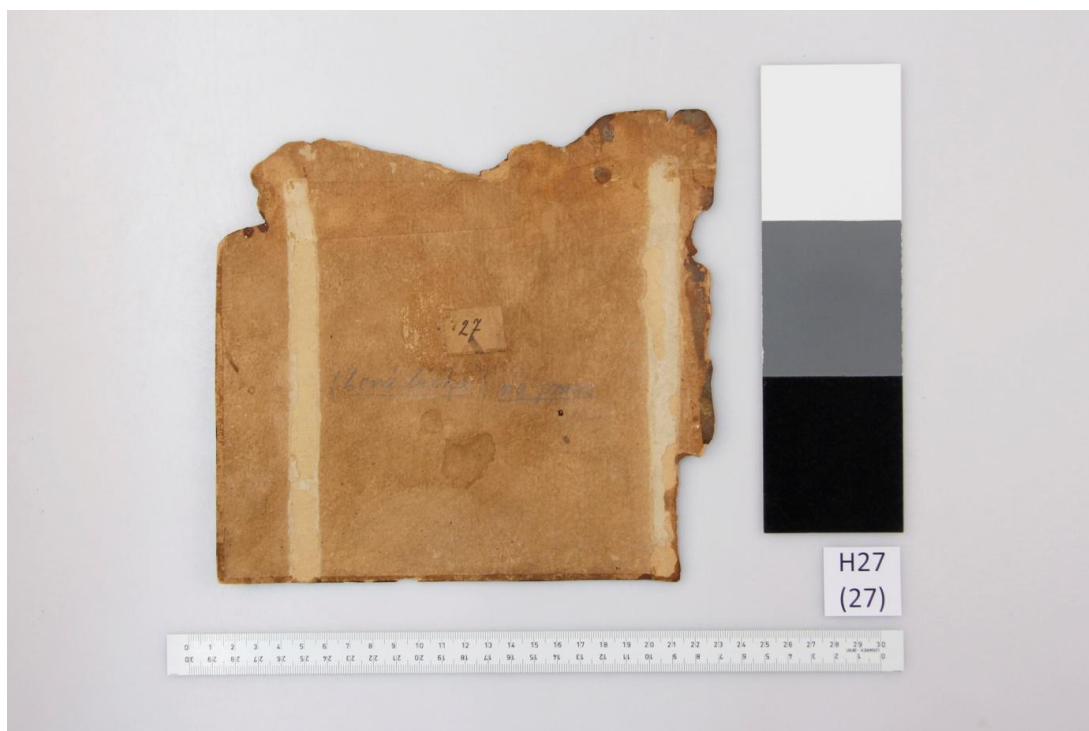
**Obr. 51: H24 – stav po restaurování, zadní strana**



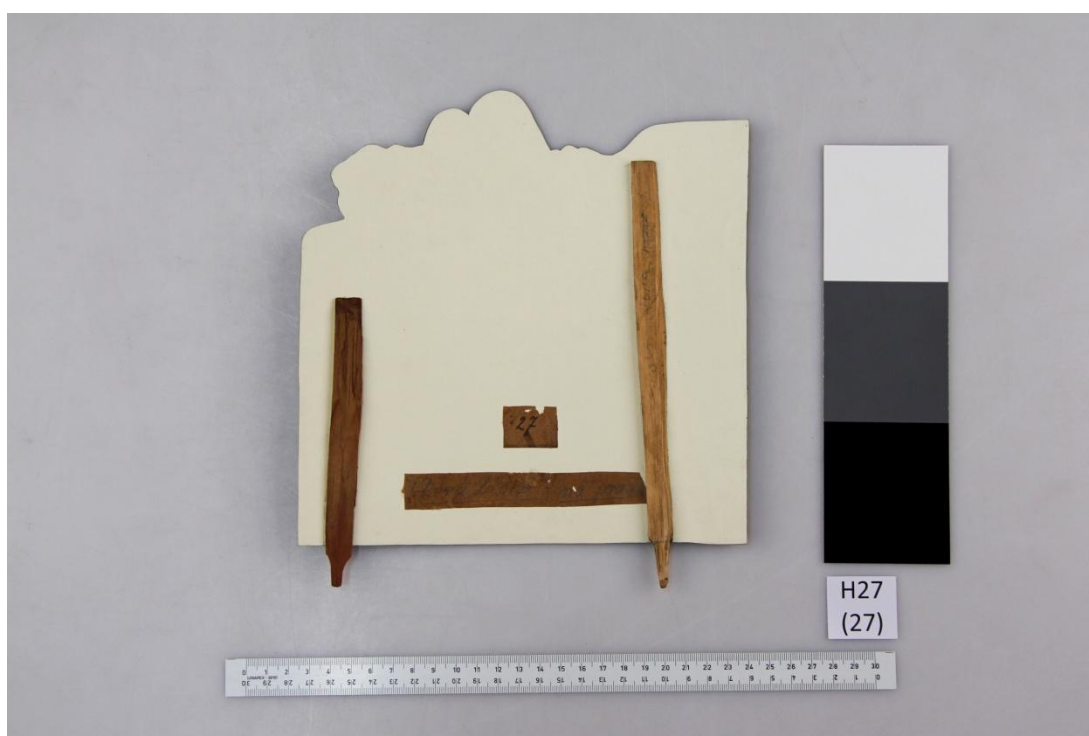
**Obr. 52: H27 – stav před restaurováním, přední strana**



**Obr. 53: H27 – stav po restaurování, přední strana**



Obr. 54: H27 – stav před restaurováním, zadní strana



Obr. 55: H27 – stav po restaurování, zadní strana



**Obr. 56: H57 – stav před restaurováním, přední strana**



**Obr. 57: H57 – stav po restaurování, přední strana**



Obr. 58: H57 – stav před restaurováním, zadní strana



Obr. 59: H57 – stav po restaurování, zadní strana





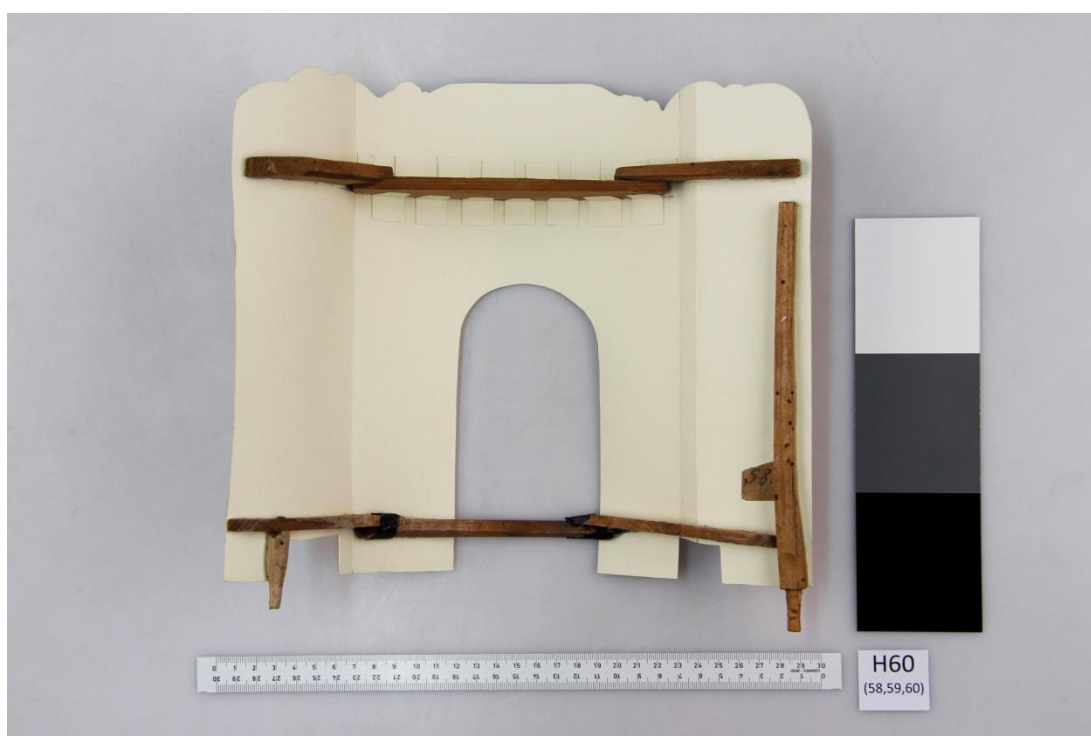
**Obr. 60: H60 – stav před restaurováním, přední strana**



**Obr. 61: H60 – stav po restaurování, přední strana**



Obr. 62: H60 – stav před restaurováním, zadní strana



Obr. 63: H60 – stav po restaurování, zadní strana



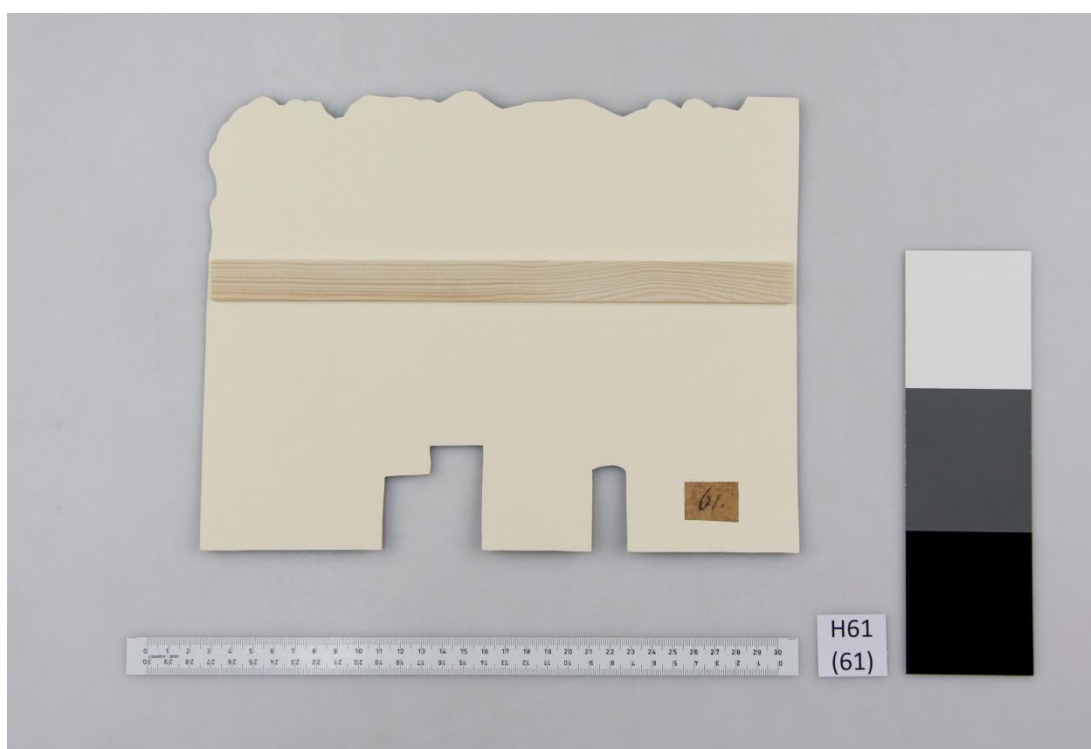
Obr. 64: H61 – stav před restaurováním, přední strana



Obr. 65: H61 – stav po restaurování, přední strana



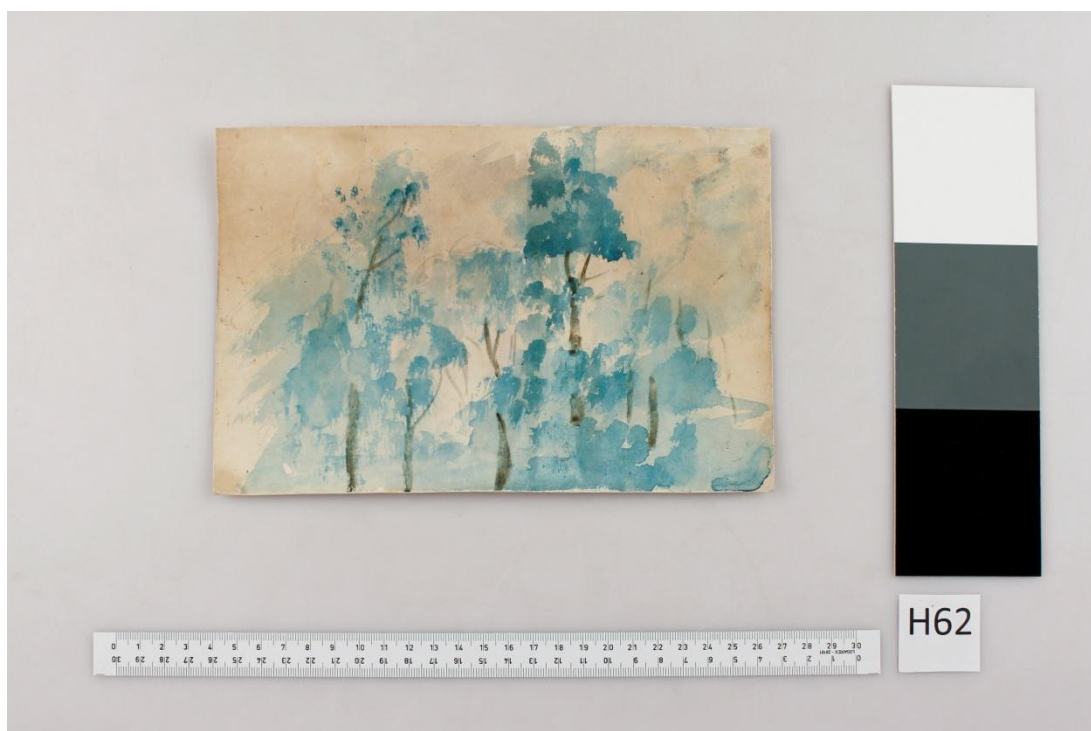
**Obr. 66: H61 – stav před restaurováním, zadní strana**



**Obr. 67: H61 – stav po restaurování, zadní strana**



**Obr. 68: H62 – stav před restaurováním, přední strana**



**Obr. 69: H62 – stav po restaurování, přední strana**



**Obr. 70: H62 – stav před restaurováním, zadní strana**



**Obr. 71: H62 – stav po restaurování, zadní strana**



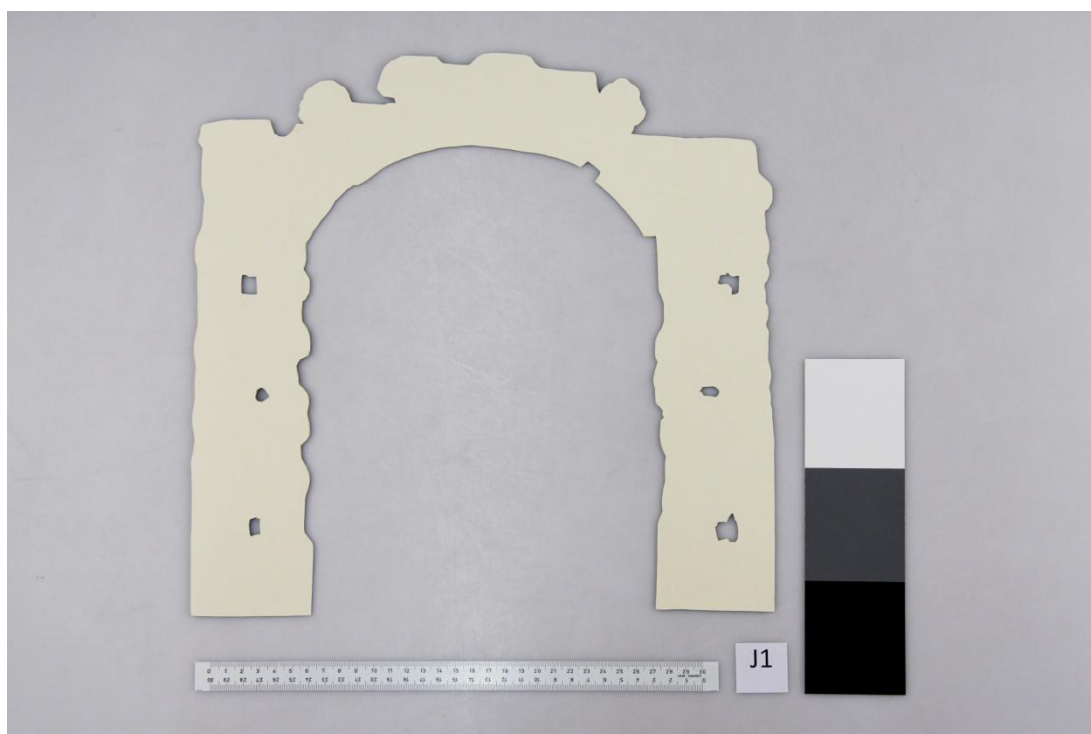
**Obr. 72: J1 – stav před restaurováním, přední strana**



**Obr. 73: J1 – stav po restaurování, přední strana**



**Obr. 74: J1 – stav před restaurováním, zadní strana**



**Obr. 75: J1 – stav po restaurování, zadní strana**





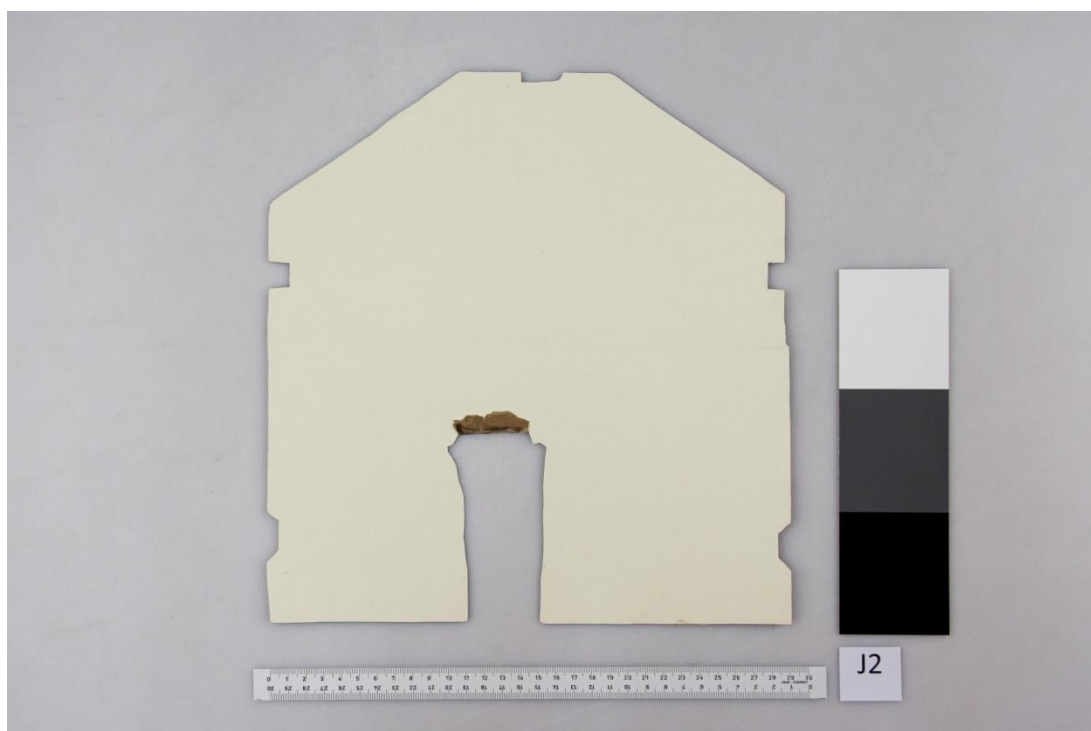
**Obr. 76: J2 – stav před restaurováním, přední strana**



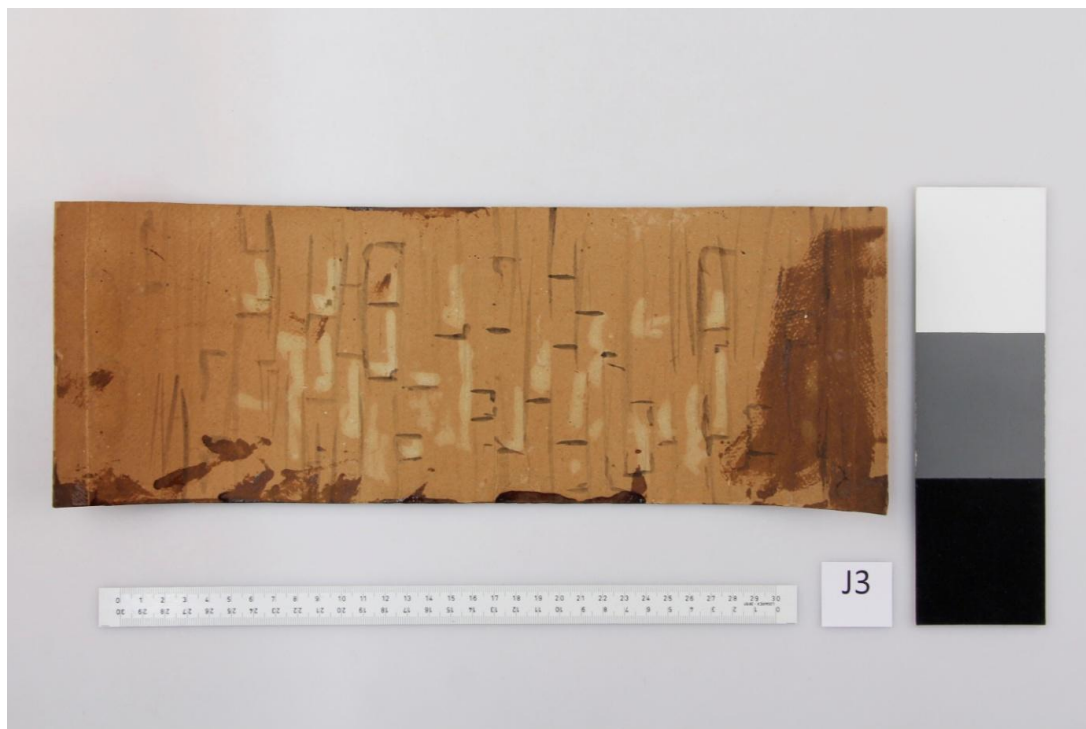
**Obr. 77: J2 – stav po restaurování, přední strana**



**Obr. 78: J2 – stav před restaurováním, zadní strana**



**Obr. 79: J2 – stav po restaurování, zadní strana**



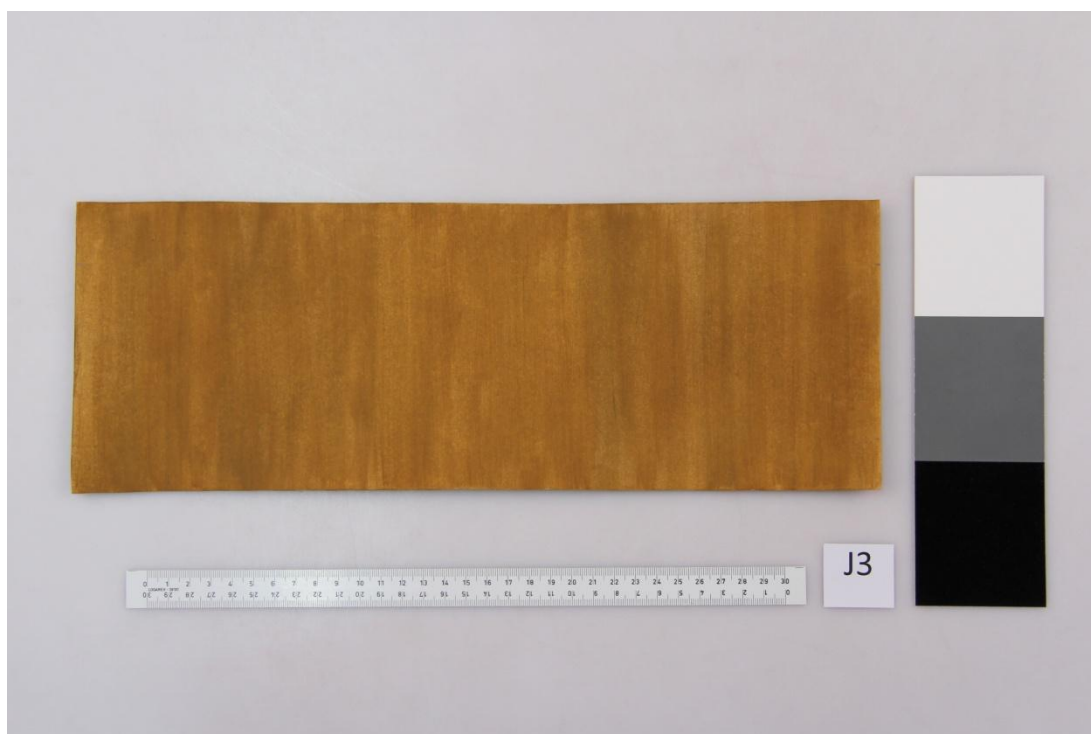
**Obr. 80: J3 – stav před restaurováním, přední strana**



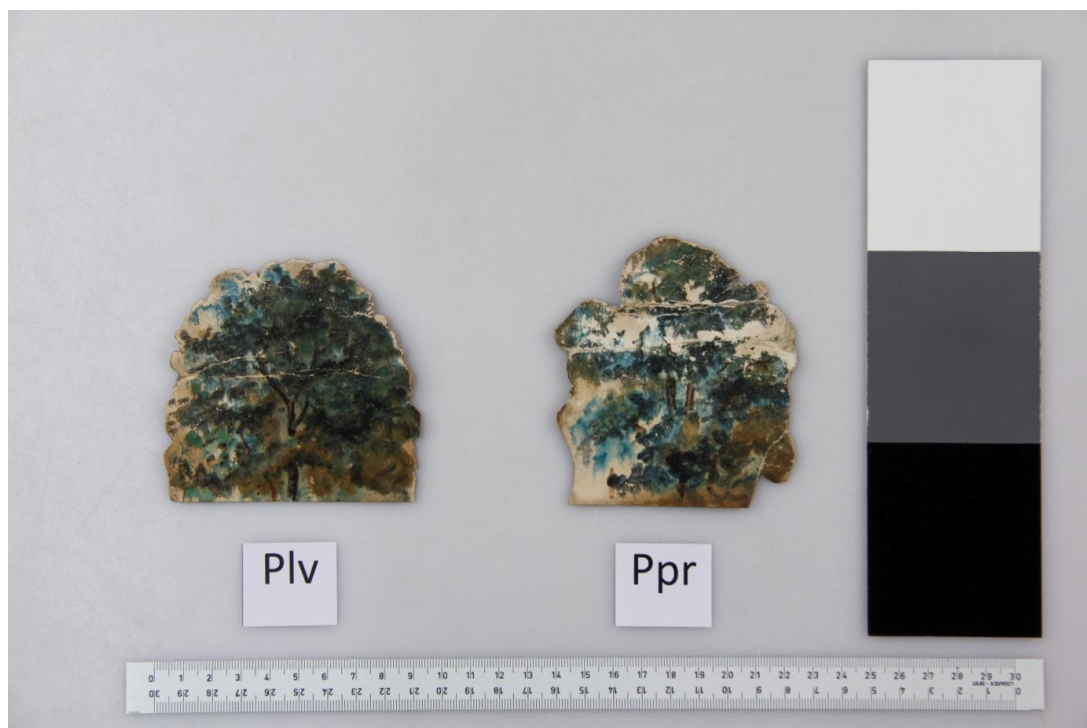
**Obr. 81: J3 – stav po restaurování, přední strana**



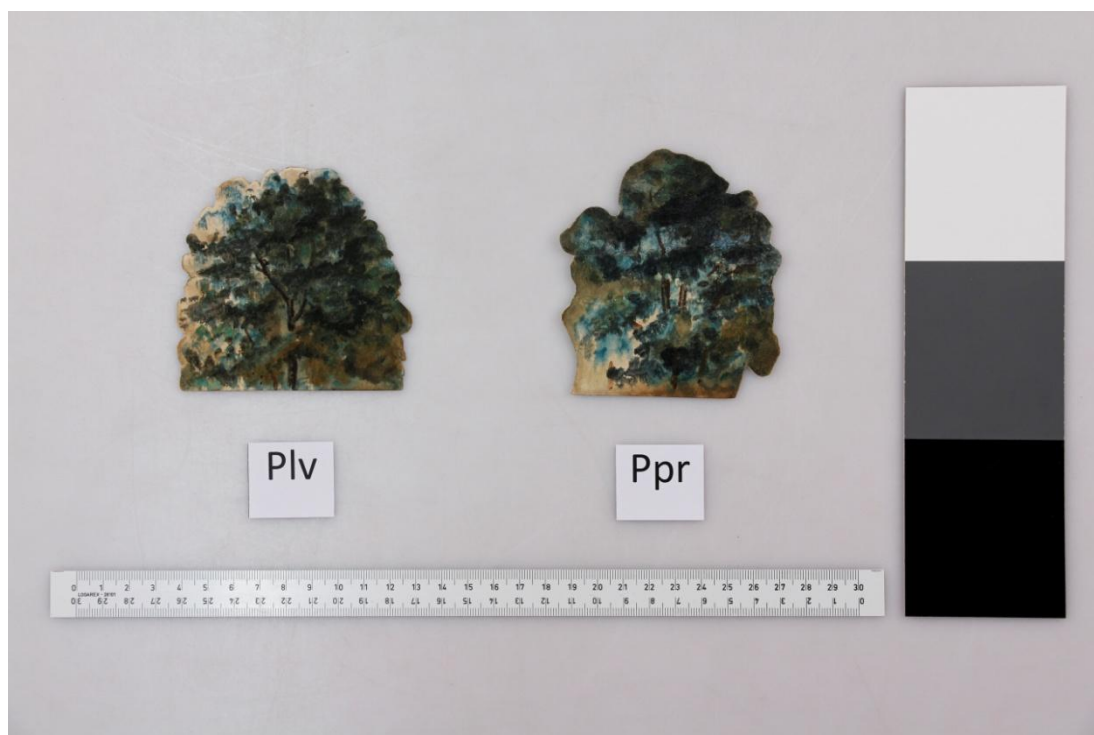
**Obr. 82: J3 – stav před restaurováním, zadní strana**



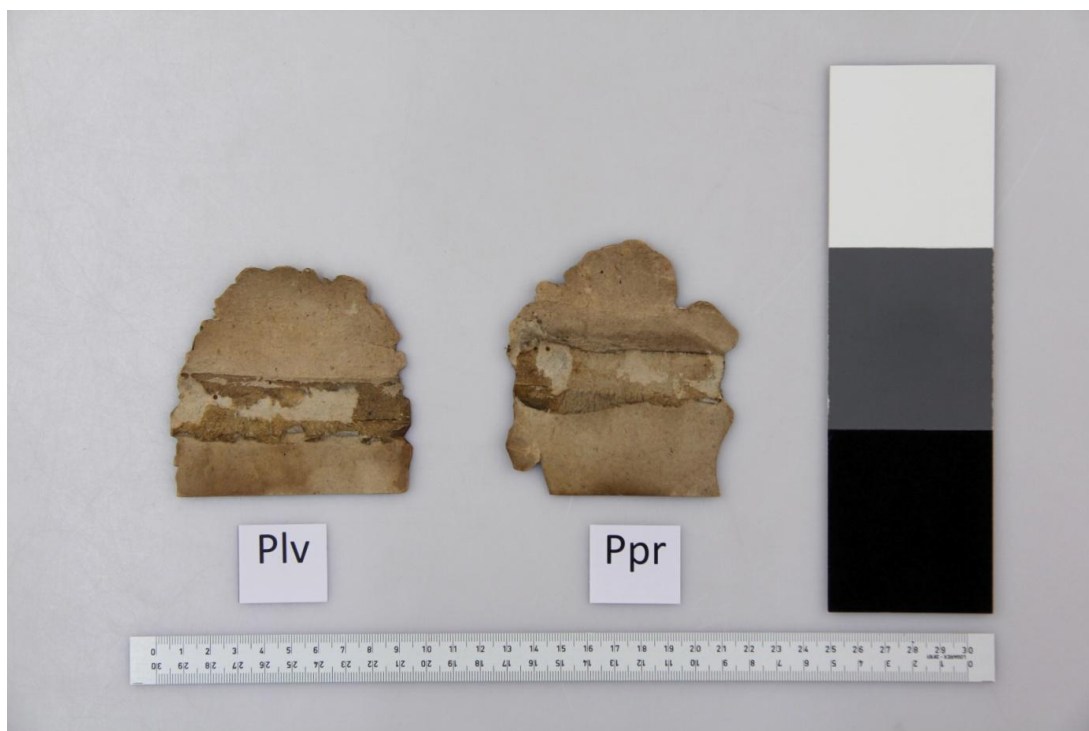
**Obr. 83: J3 – stav po restaurování, zadní strana**



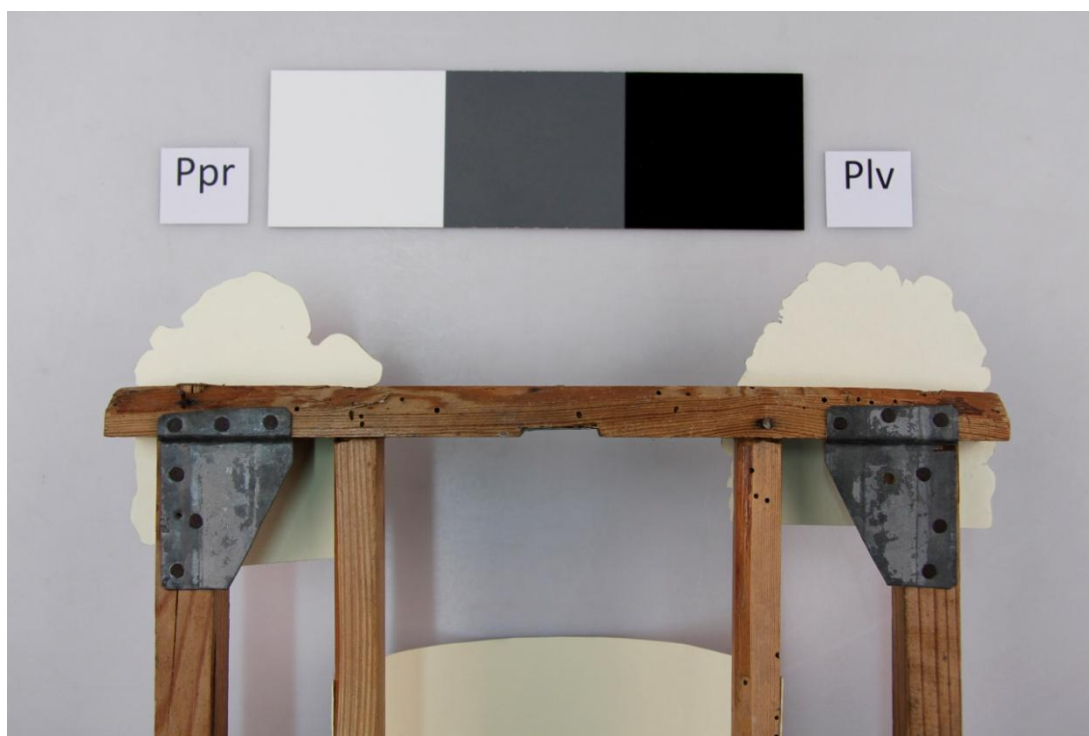
**Obr. 84: Plv, Ppr – stav před restaurováním, přední strana**



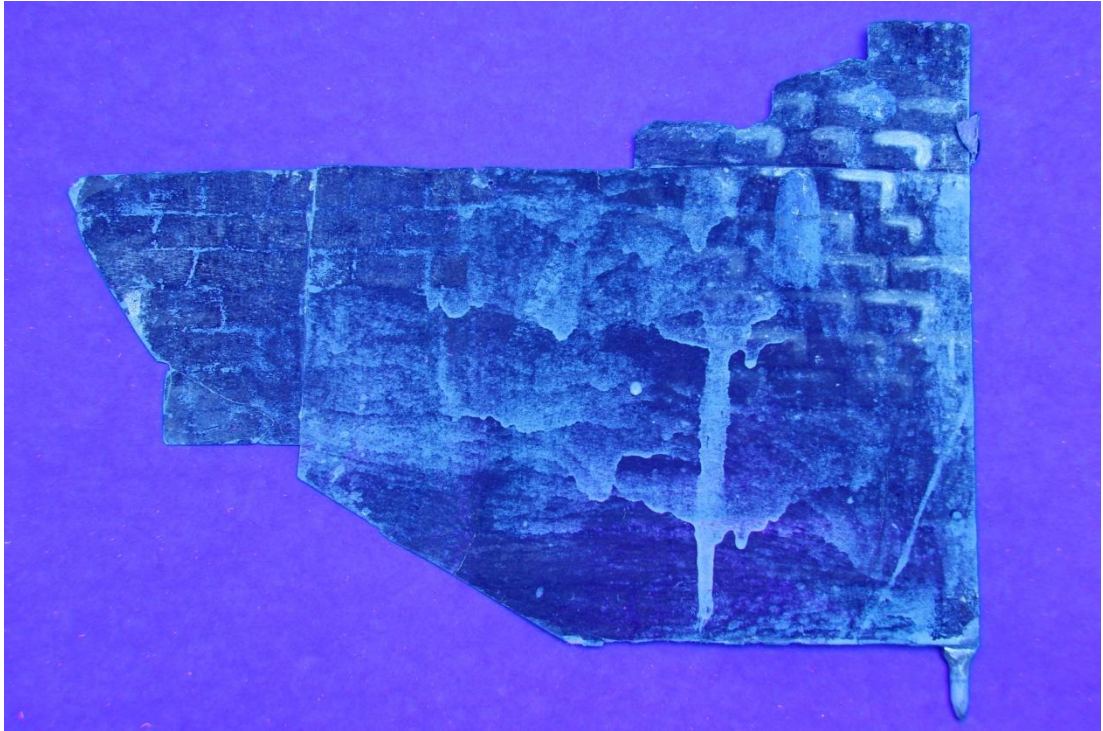
**Obr. 85: Plv, Ppr – stav po restaurování, přední strana**



**Obr. 86: Plv, Ppr – stav před restaurováním, zadní strana**



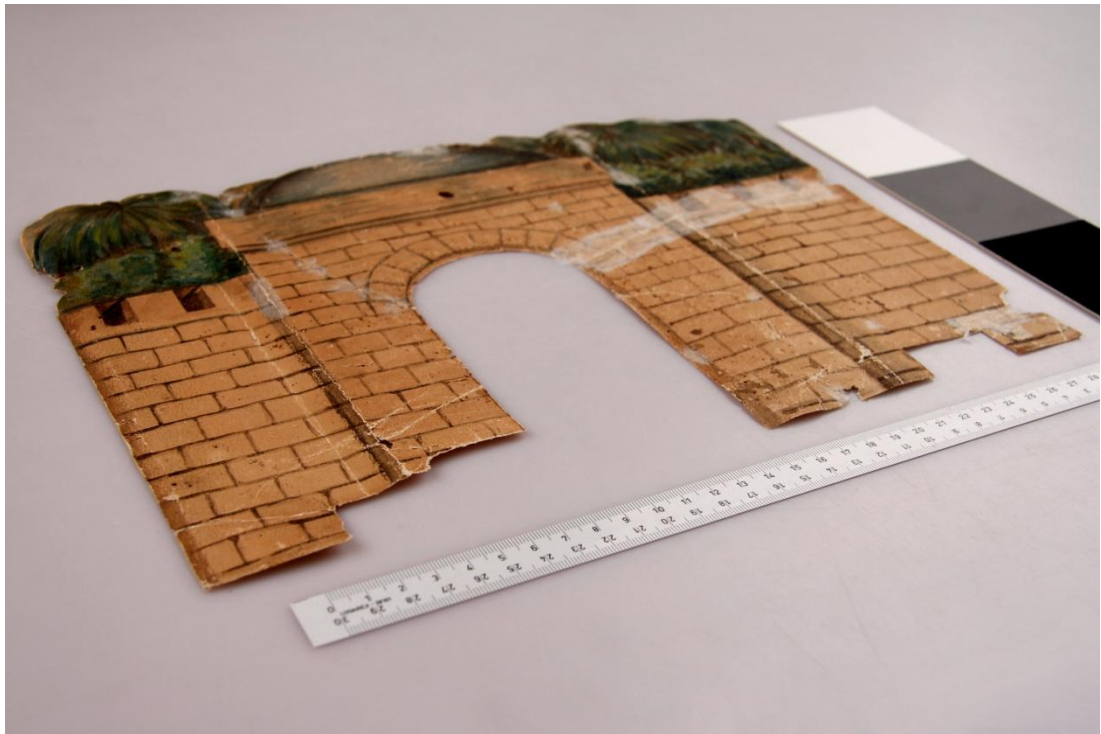
**Obr. 87: Plv, Ppr – stav po restaurování, zadní strana**



Obr. 88: H23 - stav před restaurováním, fotografie v UV světle, přední strana



Obr. 89: F6 - stav před restaurováním, infračervená fotografie, přední strana



**Obr. 90: H60 – stav v průběhu restaurování, zajištění díla pomocí proužků z japonského papíru, přední strana**

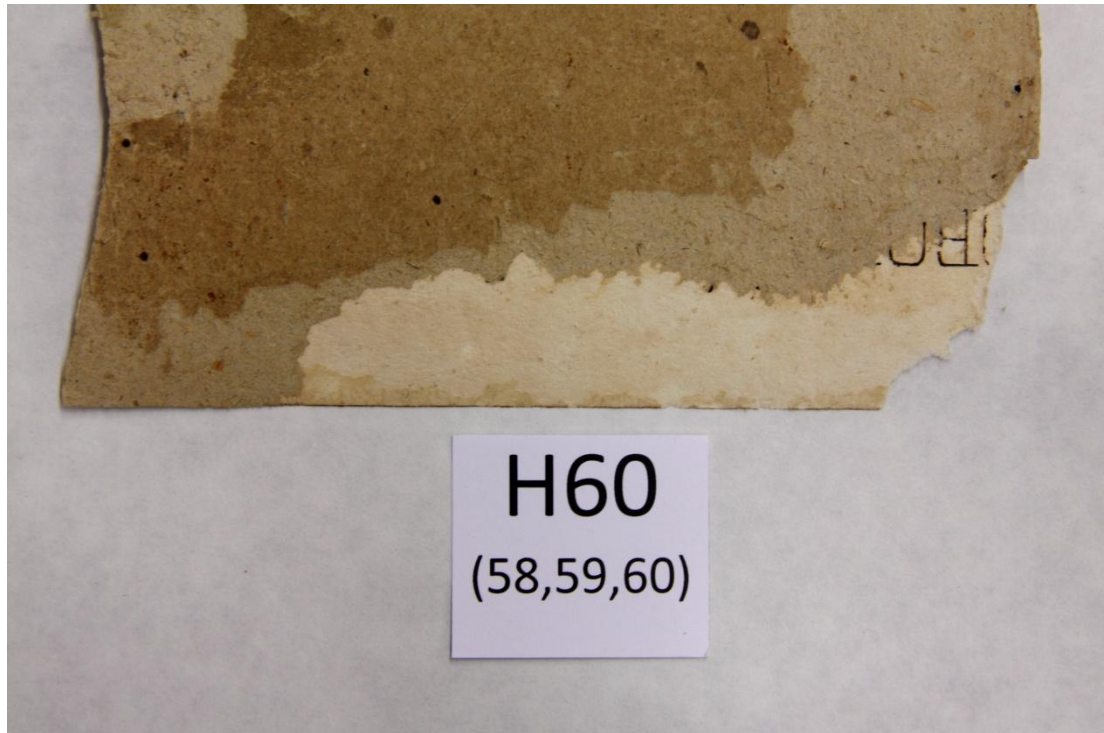


**Obr. 91: J2 – stav v průběhu restaurování, zajištění díla pomocí proužků z japonského papíru, přední strana**





Obr. 92: F6, F2 – stav v průběhu restaurování, zajištění děl pomocí proužků z japonského papíru, přední strana



Obr. 93: H60 – stav v průběhu restaurování, zkouška odstraňování podlepových vrstev díla, zadní strana



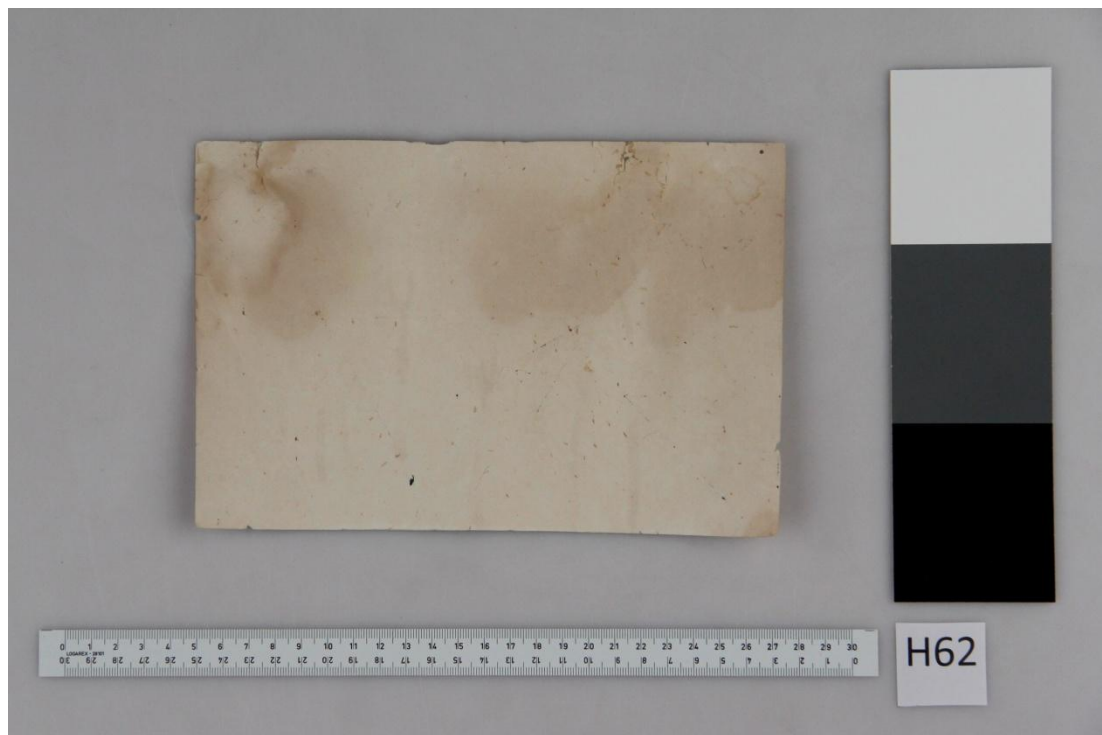
Obr. 94: H61 – stav v průběhu restaurování, po odstranění podlekových papírových vrstev díla, zadní strana



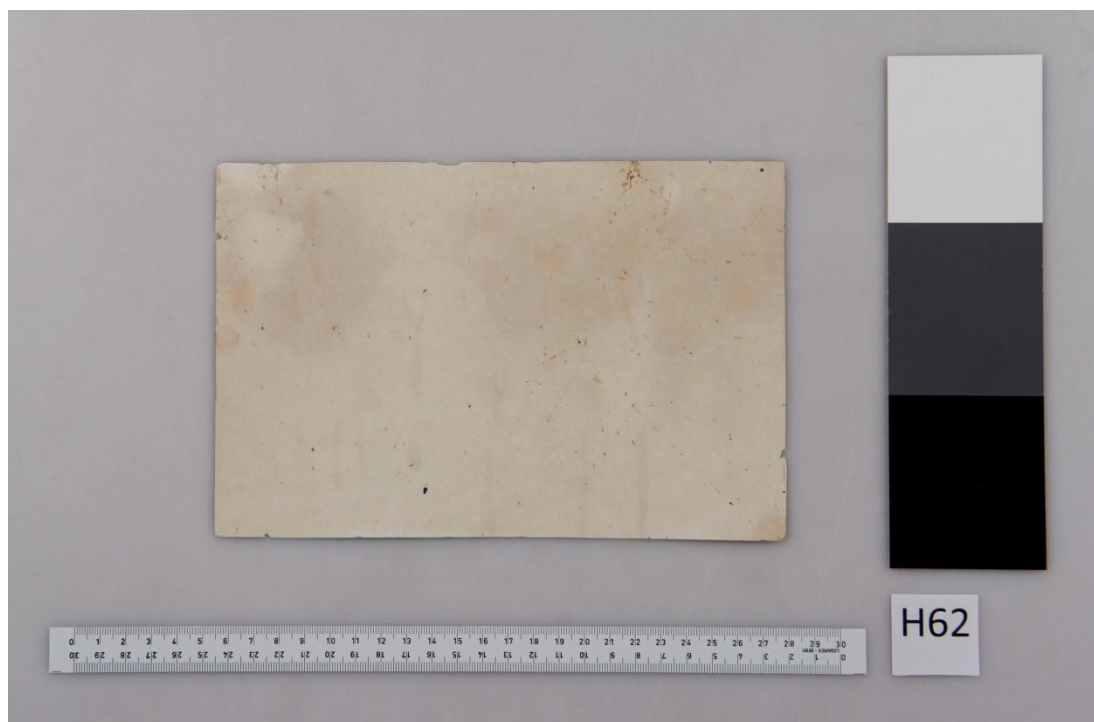
Obr. 95: H24 – stav v průběhu restaurování, po odstranění podlekových papírových vrstev díla, zadní strana



**Obr. 96: F2 – stav v průběhu restaurování, čištění na kapilárním filcu**



**Obr. 97: H62 – stav v průběhu restaurování, po odstranění podlekových vrstev - před čištěním na kapilárním filcu, zadní strana**



Obr. 98: H62 – stav v průběhu restaurování, po čištění na kapilárním filcu, zadní strana



Obr. 99: FK1, FK2, FK3, FK4, FK5 – stav v průběhu restaurování, po podlepení zadních stran děl japonským papírem, boční ostré světlo, zadní strana



Obr. 100: F3, F5, F10 – stav v průběhu restaurování, po podlepení děl lepenkou s alkalickou rezervou, přední strana



Obr. 101: F3, F5, F10 – stav v průběhu restaurování, po ořezání lepenky, přední strana



**Obr. 102: J1 – stav v průběhu restaurování, před odstraněním lakových vrstev, detail, přední strana**



**Obr. 103: J1 – stav v průběhu restaurování, po odstranění lakových vrstev a retuši, detail, přední strana**



**Obr. 104: J2 – stav v průběhu restaurování, před odstraněním lakových vrstev, detail, přední strana**



**Obr. 105: J2 – stav v průběhu restaurování, po odstranění lakových vrstev, detail, přední strana**



**Obr. 106: H60 – stav v průběhu restaurování, po doplnění papírových ztrát, detail, přední strana**



**Obr. 107: H60 – stav v průběhu restaurování, po retuši, detail, přední strana**





**Obr. 108: J1 – stav v průběhu restaurování, po doplnění papírových ztrát, detail, přední strana**



**Obr. 109: J1 – stav v průběhu restaurování, po retuši, detail, přední strana**



Obr. 110: F3, F10 – stav v průběhu restaurování, lepení dřevěných armatur, zadní strana



Obr. 111: H60 – stav v průběhu restaurování, po nalepení díla na dřevěnou konstrukci, zadní strana



Obr. 112: H62, Plv, Ppr – stav v průběhu restaurování, po nalepení děl na dřevěnou konstrukci, přední strana



Obr. 113: J1, J2, J3 – stav v průběhu restaurování, po nalepení děl na dřevěnou konstrukci, přední strana



Obr. 114: F6 – stav po restaurování, originál (vlevo), digitální kopie identické figury (uprostřed), replika figury (vpravo)



Obr. 115: F2, F3, F5, F6, F10, H24, H27 – stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému



Obr. 116: J1, J2, J3 - stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému



Obr. 117: J1, J2, J3 - stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému



Obr. 118: H57, H60, H61, H62, Plv, Ppr, FK4 - stav po restaurování, instalace objektů na konstrukci betlému



**Obr. 119: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – otryskávání, prováděla Renata Pelíšková**



**Obr. 120: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – otryskávání**



Obr. 121: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – ultrazvuková jehla



Obr. 122: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – ultrazvuková jehla





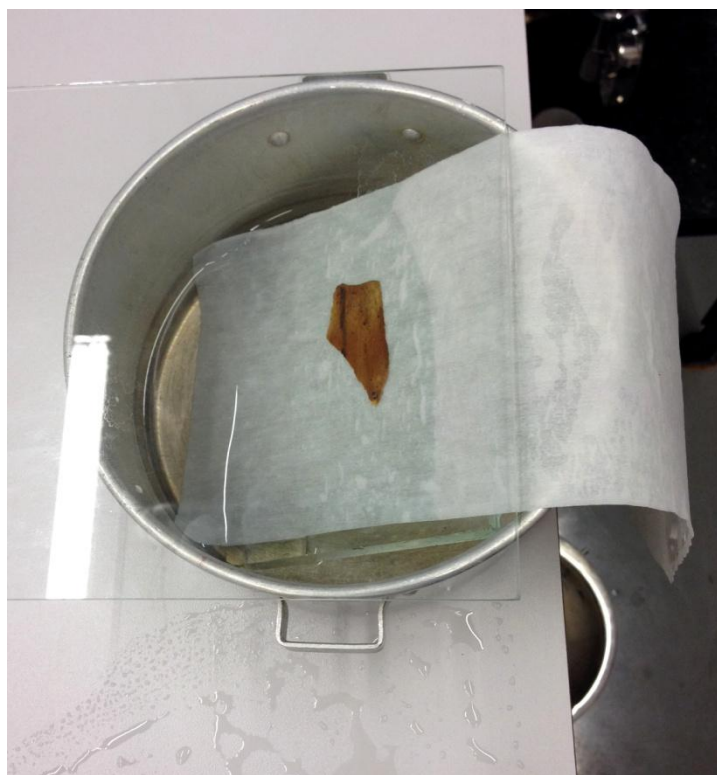
**Obr. 123: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – ultrazvuková jehla**



**Obr. 124: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – laser, prováděl Jakub Ďoubal**



**Obr. 125: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – laser**



**Obr. 126: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – kapilární filc**



**Obr. 127: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – chloroform**



**Obr. 128: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – aplikace acetonu v gelu Carbopol E70**



**Obr. 129: Zkoušky odstraňování lakových vrstev – aceton v gelu Carbopol E70**



