

Univerzita Pardubice

Fakulta restaurování

Komplexní restaurování tří děl na papírové podložce

Bakalářská práce

2022

Laura Žáková

Univerzita Pardubice  
Fakulta restaurování  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Laura Žáková**  
Osobní číslo: **R18018**  
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Restaurování a konzervace uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech**  
Téma práce: **Restaurování důlních plánů ze sbírek SOA Litoměřice a podobizny dívky v ozdobném rámu.**  
Zadávající katedra: **Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru**

## Zásady pro vypracování

Bakalářská práce bude spočívat v průzkumu a restaurování důlních plánů ze sbírek SOA Litoměřice a průzkumu a restaurování podobizny dívky v ozdobném rámu.

Studentka provede průzkum a zdokumentuje fyzický stav děl před restaurátorským zásahem. Na základě výsledků průzkumu stanoví koncepci a jednotlivé kroky restaurátorského zásahu, které bude v průběhu práce konzultovat s vedoucím práce a správcem objektu. Proces restaurátorského zásahu studentka podrobně písemně a fotograficky zdokumentuje v souladu s platnými organizačními pokyny pro psaní bakalářských prací na FR UPa. Nedílnou součástí BP je vyhotovení restaurátorské dokumentace v písemné a elektronické podobě pro uložení v archivu investora.

Rozsah pracovní zprávy:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BRANDI, C. Teorie restaurování, Praha 2002.

ĐUROVIČ, M. a kolektiv, Restaurování a konzervování archiválií a knih, Praha 2002.

GOLOB, N., VODOPIVEC, J. (eds.) Works of Art on Parchment and Paper Ljubljana 2019.

HÉGR, M. Technika malířského umění, Praha 1941.

HÉGR, M. Malba, materiály a techniky, Praha 1953.

KELLY, F. Art Restoration, Newton Abbot: David and Charles, 1971.

KIPLIK, D., I. Technika malby, Praha 1952.

KUBIČKA, R., ZELINGER, J. Výkladový slovník, malířství, grafika, restaurátorství, Praha 2004.

NEJEDLÝ, V. K vývoji retuše malířských děl v českých zemích ve druhé polovině 20. století, Zprávy památkové péče, ročník 65, číslo 6, Praha 2005.

NICOLAUS, K. The Restoration of Paintings. Kónemann 1999.

POULSSON, T. G. Retouching of art on paper, 2008.

SLÁNSKÝ, B. Technika malby, průzkum a restaurování obrazů, Praha, 1956.

SLÁNSKÝ, B. Technika v malířské tvorbě (malířský a restaurátorský materiál), Praha 1973.

WOLBERS, R. Cleaning Painted Surfaces, Aqueous Methods, 2000.

ZELINGER, J. HEIDINSFELD, V., KOTLÍK, P., ŠIMŮNKOVÁ, E. Chemie v práci konzervátora a restaurátora, Praha 1987.

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. art. Luboš Machačko, Art.D.**

Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru

Datum zadání bakalářské práce: **15. listopadu 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. srpna 2022**

L.S.

---

**Mgr. BcA. Radomír Slovík**  
děkan

---

**Mgr. art. Luboš Machačko, Art.D.**  
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 8. srpna 2022

## **Prohlašuji:**

Práci s názvem *Komplexní restaurování tří děl na papírové podložce* 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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorských a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Litomyšli dne 28. 7. 2022

Laura Žáková

## **Poděkování**

V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucímu Ateliéru restaurování a konzervování uměleckých děl na papíru Mgr. art Lubošovi Machačkovi, Art.D. za přidělení zajímavých děl, odborné rady a vstřícnost kdykoliv jsem potřebovala. Nesmím též zapomenout na asistentku Ateliéru restaurování a konzervování uměleckých děl na papíru BcA. Anetu Ševčíkovou, které patří velké díky za veškeré konzultace, cenné rady a za to, že ač měla své práce požehnaně, byla tu neustále pro nás studenty připravená pomoci.

Za vyhotovení mikrobiologických analýz vděčím doc. Ing. Marcele Pejchalové, za analýzy vlákninového složení papíru a identifikaci pigmentů potom Ing. Aleně Hurtové. Velké díky patří také Vojtovi Krajíčkoví, DiS, který mi pomáhal při focení průzkumu v IR a Mgr. Ivovi Černému pak patří díky za poskytnutí informací ze sbírek SOA v Mostě.

V neposlední řadě jsem vděčná za trpělivost a podporu rodiny a nejbližších, bez nichž bych studium ukončené touto prací nebylo reálné.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá komplexním restaurátorským zásahem a průzkumem tří děl na papírové podložce. Dokument zahrnuje dvě archiválie a jedno umělecké dílo. Konkrétně se jedná o *Důlní plán na transparentním papíru obce Spořice* a *Důlní plán na papíru obce Vičice* ze sbírek Státního oblastního archivu v Litoměřicích, územního pracoviště Most a olejomalbu na lepence *Portrét mladé dívky* od Josefa Linharta ze soukromé sbírky.

Práce je dělená na tři části, jednotlivé části se věnují konkrétním dílům. Nejprve práce zahrnuje veškeré provedené chemicko-technologické a umělecko-historické průzkumy, které se vztahují k daným objektům restaurování.

Na základě výsledků při průzkumu daných děl byl poté vypracován vhodný restaurátorský záměr. S tím také souvisí další část zahrnující popis jednotlivých restaurátorských zásahů, doložených v závěru textovou a obrazovou přílohou.

## **Klíčová slova**

konzervování, restaurování papíru, důlní plány, olejomalba, portrét, Karel Josef Linhart

## **Title**

Survey and restoration of a collection of artworks on paper support

## **Annotation**

The bachelor's thesis deals with the course of a complex restoration intervention and surveys of three works of art on paper support. The document describes two archival and an artwork. Specifically, it is a mine plan of the village of Spořice on transparent paper and a mine plan of the village of Vičice on paper from the collection of the State Regional Archive in Litoměřice, the territorial workplace Most and the oil painting on cardboard - a Portrait of a young lady by Josef Linhart from a private collection.

The work is divided into three parts, the individual parts are devoted to the specific works. First, the thesis includes all microscopy and art- historical surveys related to the given subjects of restoration.

Based on the surveys of the given artworks, a suitable restoration plan was drawn up, including a description of individual restoration interventions, documented at the end by a text and visual appendices.

## **Keywords**

conservation, paper restoration, mine plans, oil painting, portrait, Karel Josef Linhart

## Obsah

1	ÚVOD.....	13
2	RESTAUROVÁNÍ „DŮLNÍHO PLÁNU NA TRANSPARENTNÍM PAPIŘU OBCE SPOŘICE“ .....	15
2.1	Identifikace restaurovaného objektu.....	16
2.2	Typologický popis objektu před restaurováním.....	17
2.3	Popis fyzického stavu objektu před restaurováním.....	18
2.4	Průzkum restaurovaného objektu .....	19
2.4.1	Neinvazivní metody průzkumu .....	19
2.4.1.1	Průzkum v denním rozptýleném světle .....	19
2.4.1.2	Průzkum v razantním bočním světle .....	19
2.4.1.3	Průzkum pod USB mikroskopem.....	19
2.4.2	Invazivní metody průzkumu.....	20
2.4.2.1	Mikrobiologické stěry.....	20
2.4.2.2	Odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum .....	20
2.4.2.3	Měření pH papírové podložky .....	20
2.4.2.4	Zkoušky stability barevné vrstvy.....	21
2.5	Vyhodnocení průzkumu .....	23
2.6	Restaurátorský záměr .....	24
2.7	Postup restaurátorských prací.....	25
2.7.1	Mikrobiologická analýza.....	25
2.7.2	Odběr vzorků na vlákninové složení papíru.....	25
2.7.3	Fotodokumentace a průzkumy .....	25
2.7.4	Měření pH papírové podložky.....	25
2.7.5	Mechanické čištění .....	26
2.7.6	Neutralizace.....	26
2.7.7	Lokální vyrovnávání .....	26



2.7.8	Vlhčení přes SympaTex .....	26
2.7.9	Upevnění pomocí můstků a celoplošná skeletizace .....	27
2.7.10	Doplňky tónovaným japonským papírem .....	27
2.7.11	Adjustace .....	27
2.8	Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií .....	28
2.9	Doporučené podmínky uložení.....	30
2.10	Textová příloha.....	31
2.10.1	Mikrobiologické zkoušky.....	31
2.10.2	Chemicko-technologický průzkum .....	32
2.11	Obrazová příloha .....	36
3	RESTAUROVÁNÍ „DŮLNÍHO PLÁNU NA PAPIŘU OBCE VIČICE“ .....	52
3.1	Identifikace restaurovaného objektu.....	53
3.2	Typologický popis objektu .....	54
3.3	Popis fyzického stavu objektu před restaurováním .....	55
3.4	Průzkum restaurovaného objektu .....	56
3.4.1	Neinvazivní metody průzkumu .....	56
3.4.1.1	Průzkum v denním rozptýleném světle .....	56
3.4.1.2	Průzkum v razantním bočním světle .....	56
3.4.1.3	Průzkum v UV luminiscenci.....	56
3.4.1.4	Průzkum pod USB mikroskopem .....	57
3.4.2	Invazivní metody průzkumu.....	58
3.4.2.1	Mikrobiologické stěry.....	58
3.4.2.2	Odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum .....	58
3.4.2.3	Bathofenantrolinový test.....	58
3.4.2.4	Měření pH papírové podložky .....	58
3.4.2.5	Zkoušky stability barevné vrstvy .....	59
3.5	Vyhodnocení průzkumu .....	62

3.6	Restaurátorský záměr .....	63
3.7	Postup restaurátorských prací.....	64
3.7.1	Mikrobiologická analýza.....	64
3.7.2	Odběr vzorků na vlákninové složení papíru.....	64
3.7.3	Fotodokumentace a průzkumy .....	64
3.7.4	Měření pH papírové podložky.....	64
3.7.5	Bathofenantrolinový test .....	65
3.7.6	Mechanické čištění .....	65
3.7.7	Neutralizace.....	65
3.7.8	Lokální mokré čištění.....	65
3.7.9	Lokální vyrovnávání .....	66
3.7.10	Vlhčení přes SympaTex .....	66
3.7.11	Doplňování ztrát papírové podložky .....	66
3.7.12	Scelující retuš doplňků a fixace .....	66
3.7.13	Adjustace.....	66
3.8	Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií .....	67
3.9	Doporučené podmínky uložení.....	69
3.10	Textová příloha.....	70
3.10.1	Mikrobiologické zkoušky.....	70
3.10.2	Chemicko-technologický průzkum .....	71
3.11	Obrazová příloha .....	75
4	RESTAUROVÁNÍ OLEJOMALBY JOSEFA LINHARTA „ <i>PORTRÉT MLADÉ DÍVKY</i> “ .....	96
4.1	Identifikace restaurovaného objektu.....	97
4.2	Typologický popis objektu.....	98
4.2.1	Typologický popis díla.....	98
4.2.2	Typologický popis profilovaného rámu .....	98

4.3	Popis fyzického stavu objektu před restaurováním .....	99
4.3.1	Poškození díla .....	99
4.3.2	Poškození ozdobného rámu.....	99
4.4	Kulturně-historický průzkum.....	100
4.5	Průzkum restaurovaného objektu .....	101
4.5.1	Neinvazivní metody průzkumu .....	101
4.5.1.1	Průzkum v denním rozptýleném světle .....	101
4.5.1.2	Průzkum v razantním bočním světle .....	101
4.5.1.3	Průzkum v ultrafialovém (UV) luminiscenčním záření .....	101
4.5.1.4	Průzkum v infračerveném (IR) záření .....	102
4.5.1.5	Průzkum pod USB mikroskopem .....	102
4.5.2	Invazivní metody průzkumu.....	103
4.5.2.1	Mikrobiologická analýza .....	103
4.5.2.2	Odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum .....	103
4.5.2.3	Měření hodnot pH.....	103
4.5.2.4	Zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy .....	103
4.6	Vyhodnocení průzkumu .....	105
4.7	Restaurátorský záměr .....	106
4.8	Postup restaurátorských prací.....	107
4.8.1	Mikrobiologická analýza.....	107
4.8.2	Dezinfekce.....	107
4.8.3	Odběr vzorků pro zjištění druhu pigmentů .....	107
4.8.4	Fotodokumentace a průzkumy .....	107
4.8.5	Měření pH lepenky.....	108
4.8.6	Mechanické čištění.....	108
4.8.7	Neutralizace papírové podložky .....	108
4.8.8	Ztenčování lakové vrstvy .....	108

4.8.9	Izolace a doplnění ztrát lepenky .....	108
4.8.10	Lakování.....	109
4.8.11	Scelující lokální retuš a závěrečné lakování .....	109
4.8.12	Restaurování rámu.....	109
4.8.12.1	Čištění rámu a závěsného systému .....	109
4.8.12.2	Zpevňování a tmelení .....	109
4.8.12.3	Retuše .....	109
4.8.13	Adjustace .....	110
4.9	Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií .....	111
4.10	Doporučené podmínky uložení.....	113
4.11	Textová příloha.....	114
4.11.1	Mikrobiologické zkoušky.....	114
4.11.2	Chemicko - technologický průzkum .....	116
4.11.3	Průzkum v IR záření.....	123
4.12	Obrazová příloha .....	124
5	Závěr .....	157
6	Seznam použité literatury a pramenů.....	160
6.1	Seznam použité literatury .....	160
6.2	Seznam akademických prací .....	160
6.3	Seznam internetových zdrojů .....	160
7	Seznam zkratk .....	161
8	Seznam textových příloh .....	162
9	Seznam tabulek .....	163
10	Seznam obrazových příloh.....	164

# 1 ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá komplexními restaurátorskými zásahy tří děl na papírové podložce, která byla restaurována v rámci Ateliéru restaurování uměleckých děl na papíru pod dohledem vedoucího ateliéru Mgr. art. Luboše Machačka, Art.D. Konkrétně se jedná o dvě archiválie ze sbírky Státního oblastního archivu v Litoměřicích, územního pracoviště Most, *Důlní plán na transparentní papírové podložce obce Spořice* a *Důlní plán na papírové podložce obce Vičice* a o olejomalbu *Portrét mladé dívky* od Josefa Linharta ze soukromé sbírky.

Práce je složená ze tří vypracovaných dokumentací, zabývající se jednotlivými předměty restaurování. V dokumentacích jsou zahrnuty typologické popisy, specifikace poškození, chemicko-technologické průzkumy, které zajišťují neinvazivní a invazivní průzkumy a průzkumy kunsthistorické. Každému z restaurovaných objektů je věnována rozsáhlá fotografická příloha, jenž zachycuje stav díla před restaurátorským zásahem, v jeho průběhu a po něm včetně postupu prací a fotografií souvisejících s průzkumy.

Důlní plány z depozitáře Státního oblastního archivu v Litoměřicích, územního pracoviště v Mostu jsou součástí obsáhlé sbírky, která je nyní podrobována restaurátorskému ošetření. Problematika, kterou se potýkají oba plány, je vystavení nevhodným podmínkám, velké působení UV záření, fyzikálních a chemických vlivů. Cílem konzervování a restaurování bylo zpomalení degradačních procesů a navrácení jejich funkce. Na přání zadavatele budou archiválie uloženy do depozitáře a budou nadále sloužit svému účelu.

U *Důlního plánu na transparentním papíru obce Spořice* byla řešena problematika zkřehlé papírové podložky, četných mechanických poškození a vhodného přístupu restaurování. Na základě zkoušek bylo přistoupeno k čištění, navrácení funkce papírové podložky, respektive k celoplošné laminaci a bezpečnému doplnění ztrát. V závěru byla řešena vhodná adjustace – uchycení archiválie na alkalickou lepenku pomocí proužků z melinexové folie a vytvoření ochranného obalu vhodných rozměrů pro umístění do depozitáře archivu.

Restaurovaný objekt také umožnil seznámit se s problematikou restaurování transparentních papírů, jejich složení, výrobou a práce s nimi.

Nejvýraznější problematikou *Důlního plánu na papírové podložce obce Vičice* byla svislá trhlinka, která vznikla častou manipulací a namáháním. Dále byl řešen problém velmi

oslabeného a ztenčeného papíru v místech skladů a četné trhliny, které sahaly až k přípiskům. Na základě zkoušek bylo přistoupeno k lokálnímu mokrému čištění a doplnění ztrát pro navrácení funkce papírové podložky. Byla také řešena vhodná adjustace-uchycení plánu na alkalickou lepenku pomocí proužků z malinexové fólie a vložení do ochranného obalu o rozměrech, které umožňují umístění do depozitáře archivu.

Olejomalba *Portrét mladé dívky* od Josefa Linharta se potýkala s nevhodnou adjustací, množstvím oděrků, přehybů, trhlín a také rozvrstvením podložky. Průzkumem byly také odhaleny matné přemalby, nacházející se především v částech obličeje. Dílo prošlo ztenčením lakové vrstvy, které následovalo zpevňování rozvrstvených částí lepenky. Ztráty a oslabená místa byly doplněny a zpevněny tónovaným tmelem. Pro navrácení estetické hodnoty bylo přistoupeno ke scelujícím lokálním retuším olejovými pryskyřičnými barvami, po nichž následovalo závěrečné lakování.

Ozdobný rám byl očištěn, barevná vrstva byla z v uvolněných místech zpevněna a ztráty byly doplněny klihokřídovým tmelem. Ztráty dřevěné hmoty na rubu rámu byly doplněny tónovaným tmelem, složeným ze smrkových pilin, kostního klihu a práškových pigmentů. Poté byly provedeny scelující lokální retuše. Restaurátorský zásah byl ukončen konzervací kovového závěsného systému. V závěru byla řešena vhodná adjustace, díky které se dílo již nepohybovalo v rámu-vytvoření čtyř proužků z alkalické lepenky, vsazených do vnitřních okrajů rámu. Dílo bylo uzavřeno alkalickou lepenkou, uchycenou hřebíčky a klihovou páskou.

## 2 RESTAUROVÁNÍ „DŮLNÍHO PLÁNU NA TRANSPARENTNÍM PAPIRU OBCE SPOŘICE“



## 2.1 Identifikace restaurovaného objektu

**Předmět restaurování:** „*Důlní plán obce Spořice*“

**Autor díla:** Neznámý, nesignováno

**Datace:** Poslední třetina 19. století<sup>1</sup>

**Technika:** Kresba na transparentní papírové podložce, přípisky pastelkami a barevnými tušemi

**Rozměry:** 598 mm × 662 mm (v × š)

**Inv. č.:** Nezaznamenáno

**Místo uložení:** Státní oblastní archiv v Litoměřicích, Územní pracoviště Most, Dělnická 16, 434 01 Most

**Zadavatel:** Státní oblastní archiv v Litoměřicích, Územní pracoviště Most, Dělnická 16, 434 01 Most

**Zhotovitel:** Univerzita Pardubice, veřejná škola, zal. podle zák. č. 111/1998 Sb., sídlo Studentská 95, 532 10 Pardubice, zastoupená Mgr. et BcA. Radomírem Slovíkem, děkanem Fakulty restaurování, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

**Vedoucí práce:** Mgr. art. Luboš Machačko, Art.D.

**Konzultace:** BcA. Aneta Ševčíková, studentská asistentka ARUDP FR UPa

**Restaurovala:** Laura Žáková, DiS., studující IV. ročníku, ARUDP FR UPa

**Chemicko-technologický průzkum:** Ing. Alena Hurtová (Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie), doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. (Fakulta chemicko-technologická, Katedra biologických a biochemických věd)

**Datum započetí a ukončení restaurování:** 24. 2. 2022-28.7.2022

---

<sup>1</sup> Informaci o dataci poskytl Mgr. Ivo Černý, archivář SOA Most



## 2.2 Typologický popis objektu před restaurováním

Objektem restaurování je důlní plán o rozměrech 640 mm na šířku a 598 mm na výšku. Jedná se o kresbu na transparentní papírové podložce. Základní technikou je tužka, kontury, popisy a výplně jednotlivých polí jsou provedeny barevnými pastelkami. Číslování polí, název plánu a měřítko je provedeno razítky, pravděpodobně tuší. Přípisky jdou dopsány barevnými tušemi-modrou, červenou a zelenou.

Plán zaznamenává zákres dolových polí obce Spořice v měřítku 1: 2 880, nacházející se v okrese Chomutov, v Ústeckém kraji. Plán lze rozdělit na 6 částí, přičemž levá a střední horní část a celá spodní část je spojena, pravá horní část je od zbytku oddělena a pohledově z pravé strany vertikálně přeložena. Název plánu a popisy jsou v německém jazyce, číslování je římskými číslicemi.

V horní polovině objektu v levé a střední části se nacházejí 4 vodorovná obdélníková pole, označená římskými číslicemi „*XII*, *XI*, *IX* a *X*“, která jsou propojena se čtvercovým polem s číslem „*XIII*“ žlutým ohraničením. Mezi druhým a třetím obdélníkovým polem je přípisek žlutou pastelkou „*Verl*  $\frac{6158}{31.12.1864}$ “. Ve čtvercovém poli je v protilehlých rozích zakreslena červenou pastelkou část s modrou výplní, označena v horní střední části písmenkem „*A*“ a v dolní pravé části nápisem „*136 m Fundschacht*“.

Kolmo ke čtvercovému poli jsou připojené dva svislé obdélníky, první je ohraničen zelenou pastelkou a druhý červenou. Obdélník se zeleným ohraničením je rozdělen na 4 vodorovná obdélníková pole, označená římskými číslicemi „*V*, *VI*, *VII* a *VIII*“. V oblasti prvního a druhého pole s číslicemi „*V*“ a „*VI*“ je kresba tvaru obráceného „*L*“, nakreslený červenou pastelkou se šrafovou výplní a okraje jsou vyplněné žlutou. V horním pravém rohu této kresby je písmeno „*B*“ a asi ve dvou třetinách uprostřed písmeno „*D*“. Ve čtvrtém poli, označením číslicí „*VIII*“ je vepsaný přípisek zelenou pastelkou „*Verl*  $\frac{479}{27.1.1864}$ “. Obdélník s červeným ohraničením je také rozdělen na 4 vodorovná obdélníková pole, označená římskými číslicemi „*I*, *II*, *III* a *IV*“. V obdélníku, označeném číslicí „*I*“ prochází od levé horní strany do pravého středu modrá výplň, ve které je písmeno „*C*“. Ve druhém poli nad číslicí *II* je červený přípisek „*Verl*  $\frac{2672}{3.7.1867}$ “. Mezi třetím a čtvrtým polem je zakreslený kruh se žlutou výplní, který má uprostřed růžovou výplň polygonálního tvaru. Mezi čtvrtou a pátou částí plánu se nachází legenda, rozlišená čtyřmi barvami.

### 2.3 Popis fyzického stavu objektu před restaurováním

Papírová podložka je znečištěna prachovým depozitem, postupem času značně zkřehlá a zežloutlá. Plán byl přeložen na šest stejných částí, z čehož pravá horní část je úplně oddělená od zbytku a pohledově z pravé strany vertikálně přeložena. Zjevné jsou i známky změn působení UV záření, které jsou patrné na pravém a levém kraji horní poloviny plánu, jenž způsobily výrazné ztmavnutí a oslabení. Na archiválii je také patrné značné působení mikroorganismů, hmyzu a fotooxidace vlivem dlouhodobého intenzivního vystavení světlu, což způsobuje žloutnutí papíru<sup>2</sup>.

Ve skladech archiválie jsou viditelná výraznější mechanická poškození ve formě trhlin, ohybů a deformace roviny podložky. Okraje plánu jsou pokryty mastnotou a tmavými skvrnami, způsobené s největší pravděpodobností častou manipulací. V levé horní části se nacházejí stopy po propíchnutí, pravděpodobně k upevnění složeného plánu do pořadače. Archiválie je celkově velmi zkřehlá a náchylná na mechanické poškození.

Trhliny nacházející se v místech ohybů jsou značně deformované, což velmi ovlivňuje rozměry podložky.

---

<sup>2</sup> KELLEROVÁ, Veronika. *Transparentní papír*, Litomyšl, 2008. Baalářská práce. Univerzita Pardubice Fakulta restaurování. Vedoucí práce Ing. Alena Hurtová., str. 28

## 2.4 Průzkum restaurovaného objektu

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

### 2.4.1 Neinvazivní metody průzkumu

#### 2.4.1.1 Průzkum v denním rozptýleném světle

Průzkumem v denním rozptýleném světle (VIS) byl podrobně zkoumán typologický a morfologický stav díla před restaurátorským zásahem, který potvrzují informace z kapitoly 2.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*. Vizuálním pozorováním byl dále zkoumán rozsah mikrobiologického, mechanického poškození a míra degradace povrchové úpravy.

Při fotodokumentaci byl použit digitální fotoaparát *Canon EOS 70D* s objektivem *EF-S 17-85 mm* a makroobjektivem *EF-S 60 mm*.

#### 2.4.1.2 Průzkum v razantním bočním světle

Průzkumem v razantním bočním světle byla zkoumána deformace transparentního papíru, trhliny, mastnota a tmavé skvrny. Byla přesněji identifikována oslabení archiválie v přehybech a ztráty materiálu, viz. kapitola 2.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*.

Na fotografování byl použit digitální fotoaparát *Canon EOS 70D* s objektivem *EF-S 17-85 mm* a makroobjektivem *EF-S 60 mm*.

#### 2.4.1.3 Průzkum pod USB mikroskopem

Po průzkumu pomocí USB mikroskopu byla detailně zkoumána materiální složení záznamových prostředků, detaily struktury papírové podložky, poškození a ztráty. Dílo bylo pozorováno v bílém dopadajícím světle.

Pozorování bylo provedeno pod digitálním USB mikroskopem *Dino-Lite* v bílém různě intenzivním a orientovaném dopadajícím světle.

## 2.4.2 Invazivní metody průzkumu

### 2.4.2.1 Mikrobiologické stěry

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry na vybraných místech, které jevíly známky mikrobiálního napadení. Po kultivaci byla zjištěna nepatrná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami – 3 kolonie rodu *Penicillium*, avšak není potřeba provést dezinfekční zásah. Podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole 2.10.1 *Mikrobiologické zkoušky*<sup>3</sup>

### 2.4.2.2 Odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum

Za účelem identifikace vlákninového složení papírové podložky byl z díla odebrán vzorek pro chemicko-technologický průzkum, který byl proveden Ing. Alenou Hurtovou (Katedra chemické technologie Fakulty restaurování Univerzity Pardubice). Protokol s výsledky průzkumu je přiložen v kapitole 2.10.2 *Chemicko-technologický průzkum*. Výsledky jsou shrnuty v kapitole 2.5 *Vyhodnocení průzkumu*.

### 2.4.2.3 Měření pH papírové podložky

Měření hodnot pH bylo provedeno na dvou místech papírové podložky z rubové strany. Měření bylo prováděno pomocí dotykové elektrody zn. *AMPHEL*, která byla propojena s pH metrem zn. *Orionstar A111*. Výsledné hodnoty pH všech částí jsou uvedené v níže přiložené tabulce. Sumarizace těchto poznatků je uvedena v kapitole 2.5 *Vyhodnocení průzkumu*.

Místo měření	Hodnota pH
Levý horní roh	5,13
Pravý dolní roh	5,62
Pravý horní roh	5,38
<b>Průměr</b>	<b>5,37</b>

Tabulka č. 1 Měření hodnot pH

<sup>3</sup> Analýzu provedla doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. z Fakulty chemicko-technologické, Univerzity Pardubice

#### 2.4.2.4 Zkoušky stability barevné vrstvy

Zkoušky byly provedeny pomocí vatových tyčinek, které byly namočený v rozpouštědle. Dílo bylo testováno na demineralizovanou vodu, ethanol a jejich směs v poměru 1:1 za předpokladu restaurátorského zásahu vodnými či alkoholovými systémy. Tyto zkoušky jsou shrnuty v tabulkách níže.

Důlní plán na pauzovacím papíru	
voda - přípisky	
černá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje, pouští modrá
modrá	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
červená	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
zelená	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
tužka	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
tištěné písmo	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje

Tabulka č. 2 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodu, přípisky

Důlní plán na pauzovacím papíru	
ethanol - přípisky	
černá	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
modrá	přítlak: reaguje otěr: reaguje
červená	přítlak: reaguje otěr: reaguje
zelená	přítlak: reaguje otěr: reaguje
tužka	přítlak: reaguje lehce otěr: nereaguje
tištěné písmo	přítlak: reaguje lehce – pouští fialová otěr: reaguje - fialová

Tabulka č. 3 Zkoušky stability barevné vrstvy na ethanol, přípisky

Důlní plán na pauzovacím papíru	
ethanol + voda - přípisky	
černá	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
modrá	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
červená	přítlak: reaguje lehce otěr: nereaguje
zelená	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
tužka	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
tištěné písmo	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje

Tabulka č. 4 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok, přípisky

Důlní plán na pauzovacím papíru	
voda - pastelky	
modrá	přítlak: reaguje otěr: reaguje
červená	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje
růžová	přítlak: reaguje otěr: reaguje
zelená	přítlak: nereaguje otěr: reaguje
žlutá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce

Tabulka č. 5 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodu, pastelky

Důlní plán na pauzovacím papíru	
ethanol - pastelky	
modrá	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje
červená	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje
růžová	přítlak: reaguje otěr: reaguje
zelená	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje
žlutá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje

Tabulka č. 6 Zkoušky stability barevné vrstvy na ethanol, pastelky

Důlní plán na pauzovacím papíru	
ethanol + voda - pastelky	
modrá	přítlak: reaguje otěr: reaguje
červená	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje
růžová	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje lehce
zelená	přítlak: nereaguje otěr: reaguje
žlutá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje

Tabulka č. 7 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok, pastelky

## 2.5 Vyhodnocení průzkumu

Průzkumem v denním rozptýleném světle byla charakterizována technika a zhodnocena poškození viz. kapitoly 2.2 *Typologický popis objektu před restaurováním* a 2.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*.

Razantní boční světlo pomohlo k bližšímu poznání deformace transparentního papíru, trhlin, mastných a tmavých skvrny. Byla přesněji pozorováno a lokalizováno oslabení archiválie v přehybech a ztrát materiálu.

USB mikroskop umožnil detailně zkoumat použitou techniku barevné vrstvy, detaily struktury papírové podložky, poškození i ztráty v místech skladů.

Mikrobiologické zkoušky provedla doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. z Fakulty chemicko-technologické, Univerzity Pardubice. Výsledky prokázaly nepatrnou kontaminaci mikroskopickými vláknitými houbami rodu *Penicillium* a není proto potřeba provádět dezinfekční zásah. Protokol je přiložen v kapitole 2.10.1 *Mikrobiologické zkoušky*.

Analýzu vlákninového složení provedla Ing. Alena Hurtová z Katedry chemické technologie, Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice. U vláken papírové podložky bylo zjištěno, že se jedná o buničinu z jehličnatého dřeva. Chemicko-technologický protokol je přiložen v kapitole 2.10.2 *Chemicko-technologický průzkum*.

Nízkými hodnotami pH bylo prokázáno, že materiál podlehl silným fyzickým a chemickým změnám. Výsledné hodnoty činily 5,37 pH. Taková hodnota může být důsledkem degradací papíru nebo jejího urychlení, proto bude nutné provést neutralizaci.

Na základě zkoušky stability barevné vrstvy byla zjištěna náchylnost barevné vrstvy zákresu na vodu, ethanol i jejich směs a také reakce přípisků na ethanol a z části i na jeho směs s vodou. Výsledky zkoušek vylučují čištění papírové podložky vodnými i vodoethanolovými systémy.

Předcházející způsob zacházení a uložení nebylo pro dílo vhodné a způsobilo značné množství poškození. Stav archiválie by se dal charakterizovat jako havarijní, proto je nutné přistoupit k restaurování.

## 2.6 Restaurátorský záměr

Na základě výsledků restaurátorského průzkumu s ohledem na stav díla a v souladu s jeho budoucím uložením je navržen následující postup restaurátorských prací:

1. Fotografická dokumentace před, v průběhu restaurátorských prací a po restaurování
2. Mikrobiologické stěry (v případě nutnosti dezinfekce v parách n-butanolu)
3. Odběr vzorku pro chemicko-technologický průzkum (analýza vlákninového složení papírové podložky)
4. Měření pH papírové podložky
5. Zkoušky stability barevných vrstev, zkoušky rozpustnosti barevných vrstev
6. Mechanické čištění suchou cestou pryží CelanMaster a jemnými štětci
7. Odkyselení v případě potřeby nástřikem 0,5–2 % MMMK v methanolu pomocí air–brush
8. Lokální rovnání díla pomocí kovové nahřívací špachtle
9. Zvlhčení archiválie přes paro-propustnou textilií SympaTex
- 11 Vyrovnání díla pod zátěží v lisu
- 12 Celoplošná skeletizace díla za tepla na japonský papír (adhezivum BEVA 371 film, 25  $\mu\text{m}$ )
13. Doplnění ztrát, zpevnění skladů a trhlin pomocí tónovaného japonského papíru azobarvivy vhodné gramáže lokální aktivací BEVY 371
14. Adjustace archiválie na archivní alkalickou lepenku
15. Vyhotovení ochranného obalu z materiálu archivní kvality (Melinex 401, 100 $\mu\text{m}$ )
16. Závěrečná restaurátorská a fotografická dokumentace



## **2.7 Postup restaurátorských prací**

Restaurátorský průzkum byl stěžejní pro určení charakteru díla, použitých materiálů, techniky, zhodnocení fyzického stavu objektu a příčin jeho poškození. Podrobný průzkum restaurovaného objektu sloužil jako podklad pro stanovení restaurátorského záměru. Postup restaurování se odvíjel od výsledků průzkumu a zohledňoval zjištění během restaurování. Z toho důvodu se postup restaurování může mírně lišit od návrhu na restaurování.

### **2.7.1 Mikrobiologická analýza**

Byly provedeny stěry po celé ploše díla pomocí sterilního vatového tamponu. Tampon byl poté uzavřen do vzorkovnice a odeslán na analýzu doc. Ing. Marcele Pejchalové, Ph.D.

Po kultivaci byla zjištěna nepatrná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami a nebylo potřeba provádět dezinfekční zásah. Výsledek kultivace jsou podrobněji uvedeny v kapitole *2.10.1 Mikrobiologické zkoušky*.

### **2.7.2 Odběr vzorků na vlákninové složení papíru**

Za účelem určení vlákninového složení papíru byl odebrán mikroskopický vzorek z poškozeného místa. Vzorek byl odebrán skalpelem a umístěn do plastové ampulky s popisem a spolu s protokolem odeslán na analýzu Ing. Aleně Hurtové z Katedry chemické technologie Fakulty restaurování Univerzity Pardubice. Protokol s místem odběru vzorku je přiložen v kapitole *2.10.2 Chemicko-technologický průzkum*.

### **2.7.3 Fotodokumentace a průzkumy**

Před započítím restaurátorských prací byla provedena podrobná fotodokumentace díla v denním rozptýleném světle, v razantním bočním světle, UV luminiscenci a pod USB mikroskopem.

Fotodokumentace byla provedena před restaurováním, v průběhu celého restaurování a po restaurování.

### **2.7.4 Měření pH papírové podložky**

Měření hodnot pH bylo provedeno na dvou místech z rubové strany. Měření bylo prováděno pomocí dotykové elektrody zn. *AMPHEL*, která byla propojena s pH metrem zn. *Orionstar A111*. Výsledné hodnoty pH všech částí jsou uvedené v tabulce viz. *2.4.2.3 Měření pH papírové podložky*.

### 2.7.5 Mechanické čištění

Z povrchu archiválie byly odstraněny nečistoty mechanickou suchou cestou pomocí polyuretanové houbičky z rubové strany. Lícová strana, detaily a přípisky byly očištěny pomocí měkké grafické gumy v tužce značky Kooh- i- noor, aby nedošlo k poškození barevné vrstvy.

### 2.7.6 Neutralizace

Vzhledem k tomu, že se hodnoty pH pohybovaly v kyselé oblasti, byl aplikován nástřík pomocí airbrush odkyselovacím roztokem 1 % MMMK v methanolu z rubové strany podložky. Tento nástřík byl proveden dvakrát. Při kontrolním měření pH byla naměřena hodnota 6,21 v průměru.

Místo měření	Hodnota pH
Levý horní roh	6,23
Pravý dolní roh	6,18
Pravý horní roh	6,22
<b>Průměr</b>	<b>6,21</b>

Tabulka č. 8 Měření hodnot pH po odkyselení

### 2.7.7 Lokální vyrovnávání

V místech největších zlomů a deformací papírové podložky byla archiválie lokálně zvlhčena parovým skalpelem a vyrovnána nahřívací restaurátorskou špachtlí.

### 2.7.8 Vlhčení přes SympaTex

Po lokálním vyrovnání byla archiválie vlhčena přes membránovou paropropustnou textilií SympaTex pod mírnou zátěží po dobu 10 minut, poté byly vyměněny proklady a archiválie byla dalších 15 minut pod zátěží. (deska, filtrační papír 700 g/m<sup>2</sup>, Hollytex 17 g/m<sup>2</sup>, archiválie lícem dolů, SympaTex, navlhčený filtrační papír 520 g/m<sup>2</sup>, Melinex 100µm, deska, zátěž). Po zvlhčení byla archiválie vložena mezi proklady do lisu pro celoplošné vyrovnání.

### **2.7.9 Upevnění pomocí můstků a celoplošná skeletizace**

Před skeletizací bylo přistoupeno k bodovému uchycení částí archiválie v místech největších trhlin pomocí můstků z tónovaného japonského papíru Tengujo Kashmir 8,6 g/m<sup>2</sup> a 4 % Tylose MH 6000, aby během skeletizace nedošlo k posunutí jednotlivých částí.

Následovala celoplošná tepelná laminace na vyhřívaném podtlakovém stole. Na japonský papír Gampi 22 g/m<sup>2</sup> byla nažehlena laminační fólie BEVA 371 film 25μm při aktivační teplotě 72°C a podtlaku 140 hPa. Na takto připravený papír byla přichycena pomocí nahříváné restaurátorské špachtle při teplotě 70 °C.

Poté bylo přistoupeno k celoplošnému nažehlení archiválie na japonský papír s BEVA filmem 371 25μm při podtlaku 140 hPa a aktivační teplotě 72°C za vyrovnání knihařskou kostkou. Po tomto procesu byla archiválie opětovně vyrovnána v lisu mezi Hollytaxy a lisovacími lepenkami.

### **2.7.10 Doplnky tónovaným japonským papírem**

Z japonského papíru Kouzo 39 g/m<sup>2</sup> tónovaným azobarvivou byly vystřiženy doplňky a opětovnou aktivací BEVA filmu přilehly k chybějícím místům vyhřívanou restaurátorskou špachtlí na 70 °C.

### **2.7.11 Adjustace**

Archiválie byla adjustována na alkalickou lepenku Alphacel Ivory 2 mm přichycením pomocí tří proužků z melinexové fólie o síle 1 cm, které byly na lepenku uchyceny pomocí proužků z Filmoplastu T a suchých zipů. Poté byla archiválie s lepenkou vložena do ochranné melinexové obálky tloušťky 100 μm.

## 2.8 Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií

### Použité pomůcky a materiály:

- sterilní vatový tampon (mikrobiologické stěry)
- čistící polyuretanová houbička
- měkká grafická guma Koh-i-noor (Koh-i-noor Hardtmuth a.s., České Budějovice)
- pH metr ORION STAR A 111 (Fisher Scientific) s dotykovou elektrodou pH ELEKTRODE BLUELINE 27pH
- vata vinutá (Batist s.r.o. Červený Kostelec)
- vlasové štětce, skalpel
- plastová ampulka
- parový skalpel
- restaurátorská vyhřívaná špachtle RTC - 2 (Ceiba)
- lisovací desky
- vyhřívaný vakuový stůl PSD 2000 (Ceiba)
- knihařská kostka
- airbrush pistole s kompresorem

### Další pomocné materiály:

- alkalická lepenka AlphaCell Ivory, 2 mm (Ceiba s.r.o., Praha)
- filtrační papíry 520 g/m<sup>2</sup>, 700 g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o, Praha)
- Hollytex – netkaná textilie, 100 % polyester, 33 g/m<sup>2</sup>, 81 g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o, Praha)
- japonský papír Tengujo Kashmir 8,6 g/m<sup>2</sup>
- japonský papír Kouzo 39 g/m<sup>2</sup>
- japonský papír Gampi 22 g/m<sup>2</sup>
- Melinex 401 – 100% polyesterová fólie, 100 μm (Ceiba s.r.o, Praha)
- paropropustná textilie Sympatex
- Filmoplast T – textilní páska archivní kvality, suché zipy
- BEVA film 371 (Ceiba)

**Použité chemikálie:**

- Demineralizovaná voda (FR UPCE)
- Tylose MH 6000 4% vodný roztok – metylhydroxyetylcelulosa (Hoecht, D)
- 1 % roztok MMMK v methanolu

## 2.9 Doporučené podmínky uložení

Pro zachování kvality zrestaurovaného objektu je nutné zajistit vhodné podmínky pro jeho uložení, které zabrání předčasnému znehodnocení. Archiválii je potřeba chránit před přímým slunečním světlem, prachem, nadměrnou vlhkostí, teplotou a jejich výkyvy. Změny relativní vlhkosti by měly být pozvolné a měly by probíhat v delších časových intervalech. Navrhují omezený výpůjční režim jen při vhodných podmínkách a bezpečné manipulaci. Uložení v horizontální poloze ve vyhotoveném ochranném obalu.

Všeobecně platí, že je nejvhodnější uložení díla při nižší relativní vlhkosti, nižších teplotách a nižší intenzitě osvětlení. Nejideálněji by se teplota prostředí měla pohybovat mezi 18-20 °C ± 2, vyšší teplota zapříčiňuje poškození a urychlení degradačních procesů. Relativní vlhkost vzduchu by se měla pohybovat mezi 30-45 % s akceptovatelnou denní změnou ± 3 %<sup>4</sup>. Pokud by došlo k překročení jedné z hranic, způsobilo by to poškození a urychlení degradačních procesů. Pro tento typ díla je doporučeno nepřesáhnout hodnotu osvětlení 12 000 lx. h za rok.

Objekt je nutné skladovat také mimo přímé denní světlo, další zdroje UV záření a zdroje sálavého tepla.

---

<sup>4</sup> Ďurovič M. a kol., *Restaurování a konzervování archiválií a knih*, Vyd. 1. v Praze: Paseka, 2002, 517 s. ISBN 80-7185-383-6. (str. 84–86, 106).

## 2.10 Textová příloha

### 2.10.1 Mikrobiologické zkoušky

doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
mikrobiolog

#### MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

<b>Místo odběru: Laura Žáková</b> Důlní plán papír Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP	<b>Materiál:</b> Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
---	--

<b>Datum provedení:</b> odběr 20. 1. 2022; začátek mikrobiologické analýzy 1. 2. 2022
<b>Provedené zkoušky:</b> Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry části analyzovaných předmětů. Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace 7 dní při laboratorní teplotě.
<b>Výsledky:</b> po kultivaci byla zjištěna nepatrná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami – 3 drobné kolonie rodu <i>Penicillium</i> .
<b>Závěr:</b> není potřeba provádět desinfekční zásah.

**Datum:** 7. 2. 2022

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

## 2.10.2 Chemicko-technologický průzkum



### Chemicko-technologický průzkum

---

**Objekt:** Důlní plán na pauzovacím papíru, obec Spořice ze sbírek SOA Litoměřice

**Zadavatel průzkumu:** Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru, Laura Žáková, studující IV. ročník

**Průzkum provedl:** Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Jiráskova 3, Litomyšl, 570 01, Ing. Alena Hurtová

**Datum zadání průzkumu:** březen 2022

**Datum vyhodnocení průzkumu:** červen 2022

**Počet stran ve zprávě:** 4



## 1. Metodika průzkumu

*Optická mikroskopie (OM)* - provedeno na stereomikroskopu SMZ 800 (Nikon) při zvětšení 10x, 20x a 30x v bílém odraženém světle. Pro větší zvětšení byl použit optický mikroskop ECLIPSE LV100 (Nikon) při zvětšení 50x, 100x, 200x v procházejícím bílém světle, v odraženém bílém světle, UV fluorescenci a modrém světle. Vlnová délka emitovaného UV záření je 330-380 nm, modré světlo 450 - 490 nm.

*Vlákninové složení papíru* – Herzbergova vybarvovací zkouška ČSN ISO 9184-3. Vzorky byly rozvlákněny v destilované vodě. Po vysušení byly vzorky zakápnuty Herzbergovým činidlem, zakryty krycím sklíčkem a pozorovány v mikroskopu ECLIPSE LV100 v procházejícím bílém světle.

*Infračervená spektrometrie* – provedeno na infračerveném spektrofotometru s Fourierovou transformací (FTIR) Nicolet 380 s diamantovým ATR krystalem. Měření bylo provedeno na neupravených površích vzorků. Vyhodnocení spekter bylo provedeno pomocí programu OMNIC 7.3 srovnávací metodou se spektry standardu knihovny FR a Polymers Miracle UP a databáze IRUG (<http://www.irug.org/search-spectral-database>) a pomocí literatury: *Infrared Spectroscopy in Conservation Science*, M. R. Derrick, D. Stulik, J. M. Landery, ISBN 0-89236-469-6, *Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies*, ISBN 0-471-85298-8

## 2. Vzorky k analýze

Objekt	Vzorek	Identifikační číslo vzorku	Místo odběru	Povrchová úprava	Stručný popis	Cíl analýzy	Analýza
Důlní plán na pauzovacím papíru, obec Spořice ze sbírek SOA Litoměřice	1	10792	rubová strana, pohledově horní okraj vpravo, u svislé trhliny, nad prvními třemi písmeny „GRU“	ne	pauzovací papír	vlákninové složení	OM, Herzbergovo činidlo, FTIR

Identifikační číslo vzorku dle systému označování a archivace vzorků zpracovávaných Katedrou chemické technologie Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice.

### 3. Výsledky chemicko-technologického průzkumu

Vzorek č. 1/10792 pauzovací papír

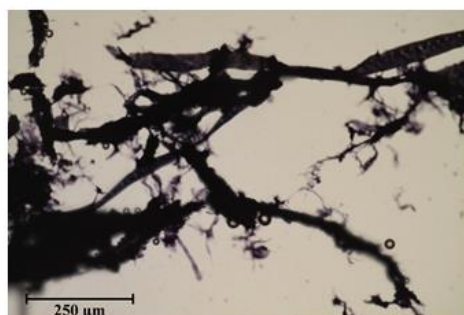
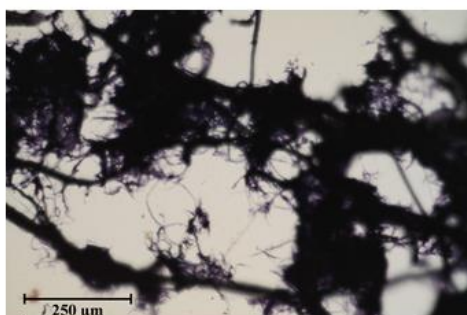
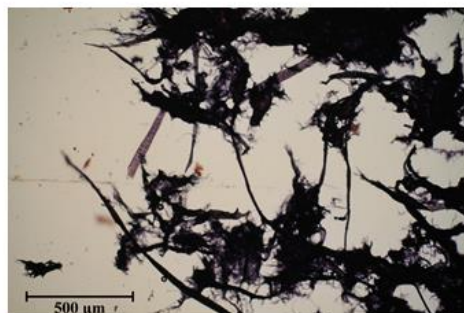
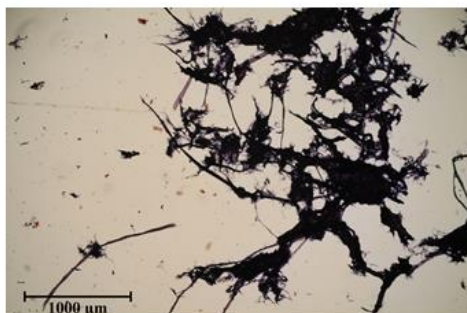
**Lokalizace:** rubová strana, pohledově horní okraj vpravo, u svislé trhliny, nad prvními třemi písmeny „GRU“

#### *Detail místa odběru vzorku a detail vzorku*



Místa odběru (fotografie: Laura Žáková) a makrosnímek vzorku 1/10792. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 20x

#### *Identifikace vláken - optická mikroskopie*



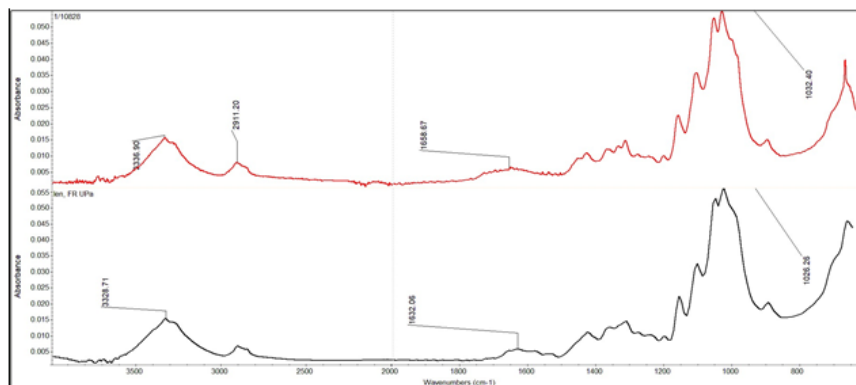
Snímky vláken vzorku 1/10792 v Herzbergově činidle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50x, 100x a 200x v bílém procházejícím světle.

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl, telefon/fax 461 612 565, e-mail dekanat.FR@upce.cz,  
bankovní spojení KB Pardubice 37030561/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

*Vyhodnocení:*

Vlákna vzorku 1/10792 papírové podložky se po styku s Herzbergovým činidlem zbarvila do modro fialova. Modrofialová vlákna mají dvojtečku a stejnou tloušťku, jedná se o buničinu z jehličnatého dřeva.

### **Infračervená spektrometrie**



FTIR spektra vzorku 1/10792 a srovnávací spektra vybraných organických a anorganických látek.

*Vyhodnocení:*

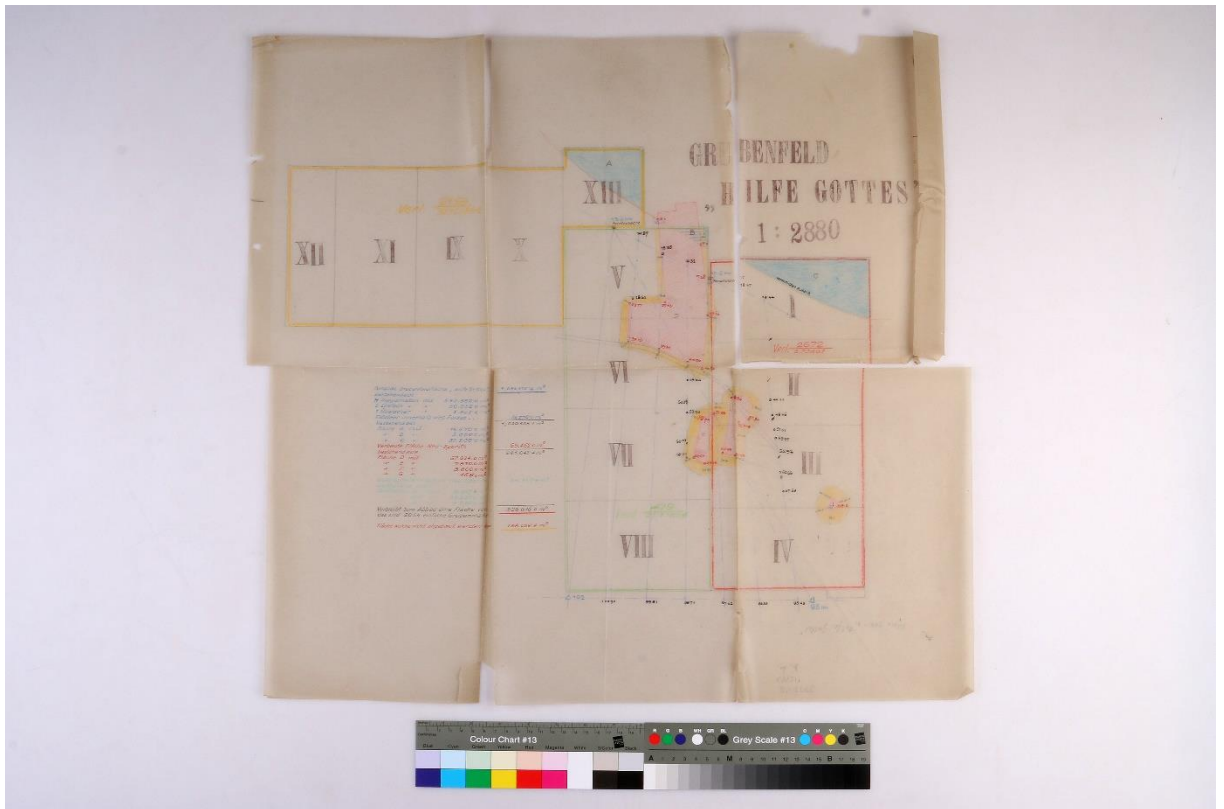
Spektrum vzorku 1/10792 bylo porovnáno se spektry standardů. Shoduje se se spektry celulózových materiálů, jako jsou například lněná vlákna. Což odpovídá výsledkům analýzy vláken. Další látky nebyly detekovány.

V Litomyšli 13. 6. 2022

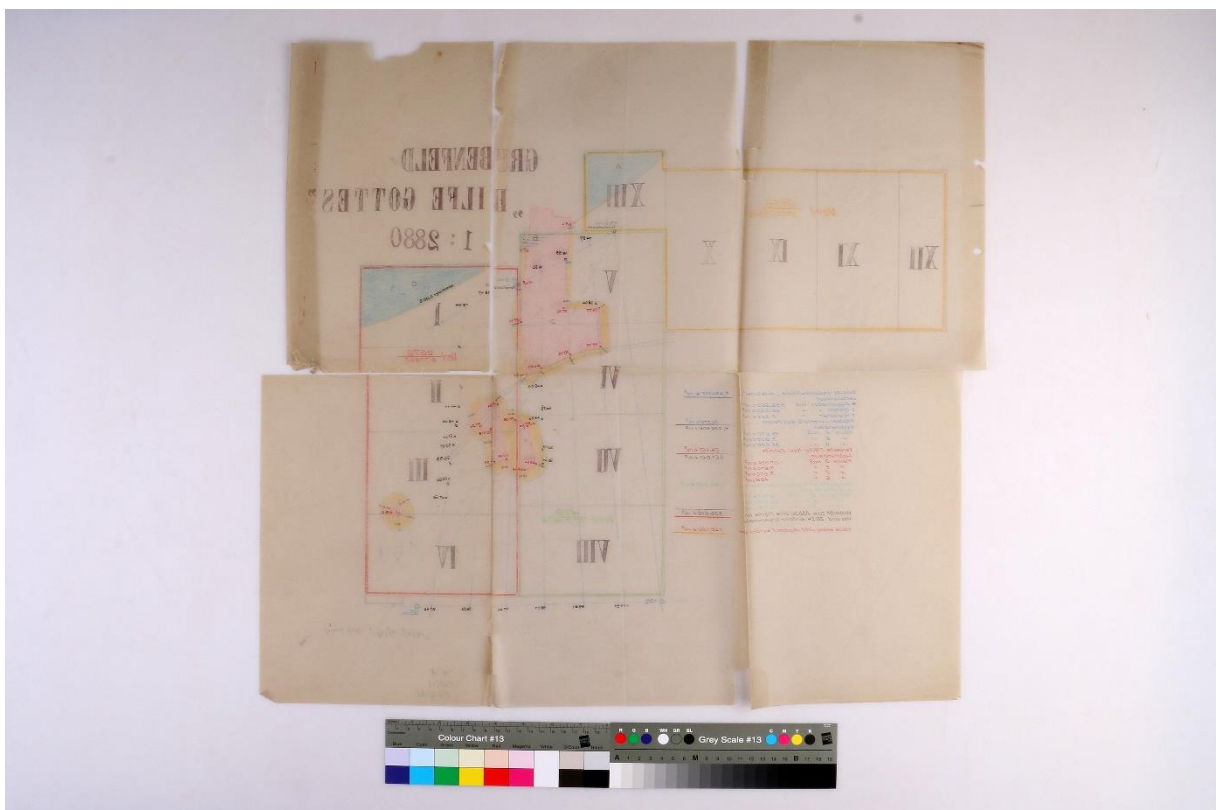
Ing. Alena Hurtová

Fakulta restaurování  
Univerzita Pardubice

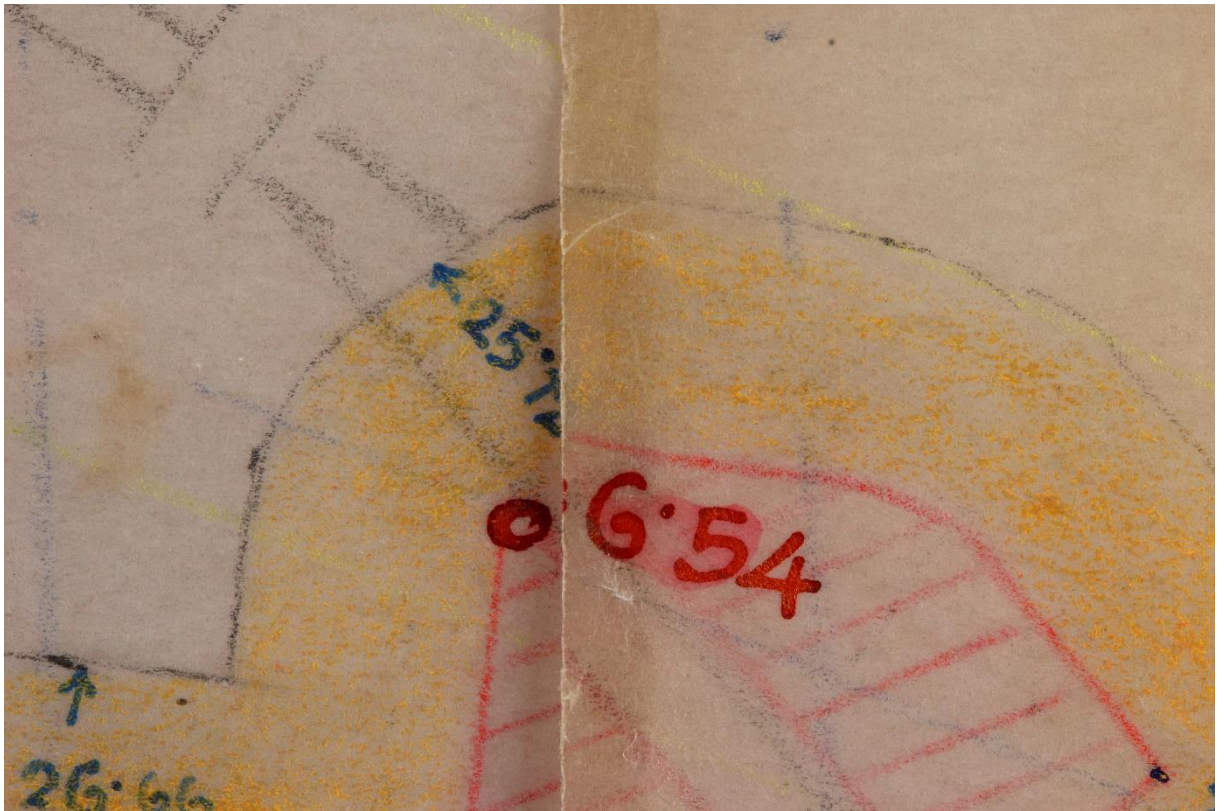
## 2.11 Obrazová příloha



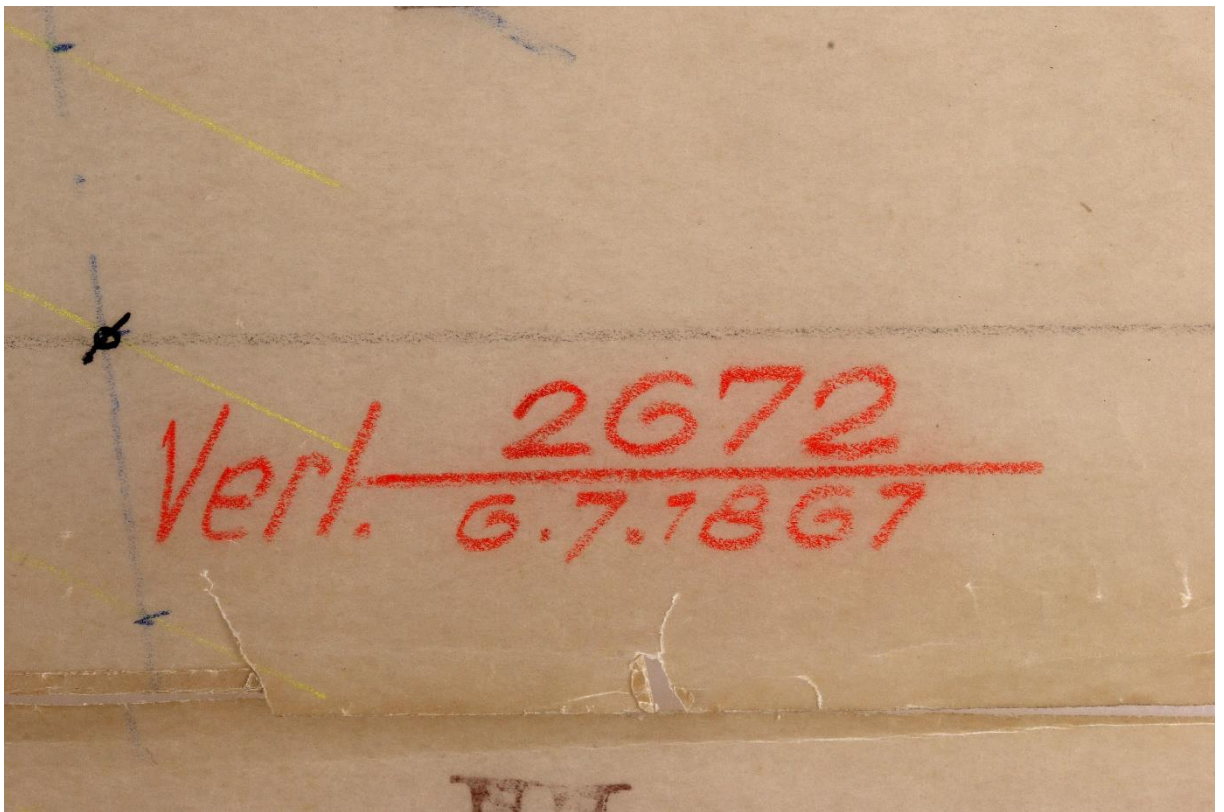
Obr. 1 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo



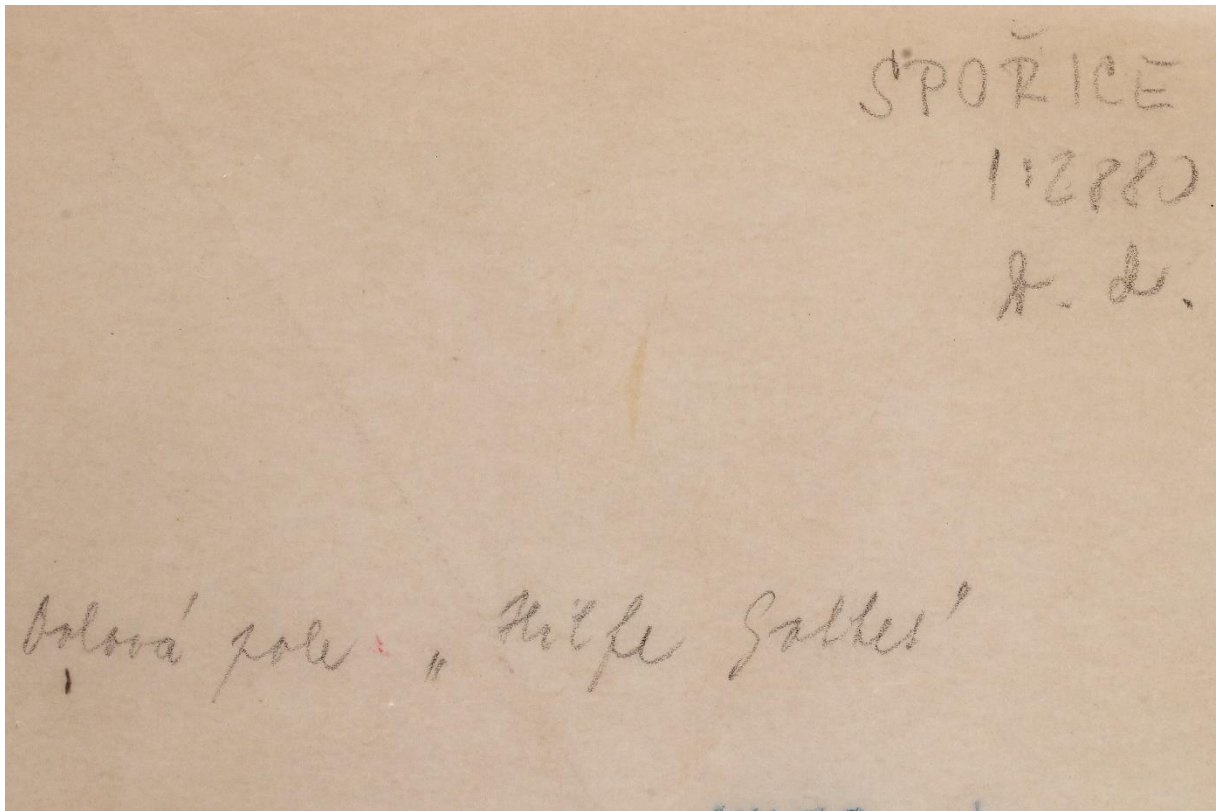
Obr. 2 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo



Obr. 3 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail



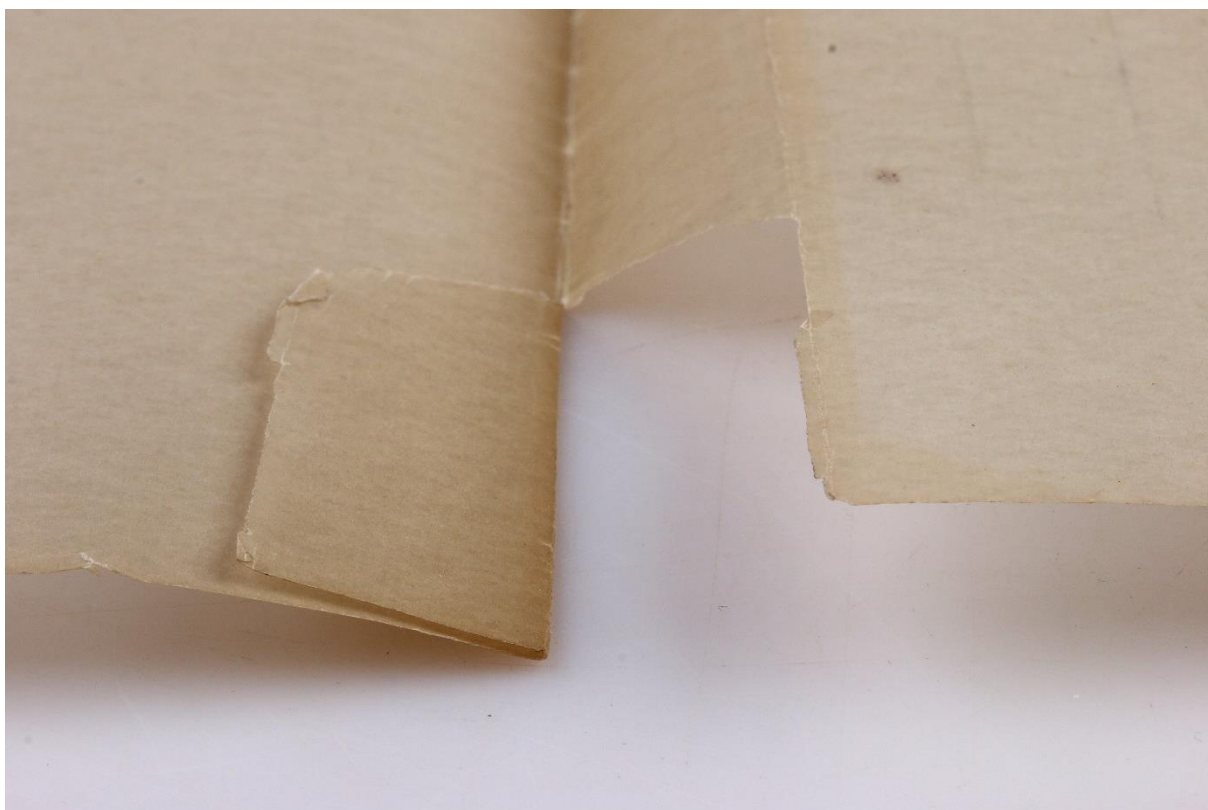
Obr. 4 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail



Obr. 5 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail poškození



Obr. 6 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail přípisů



Obr. 7 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození



Obr. 8 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození

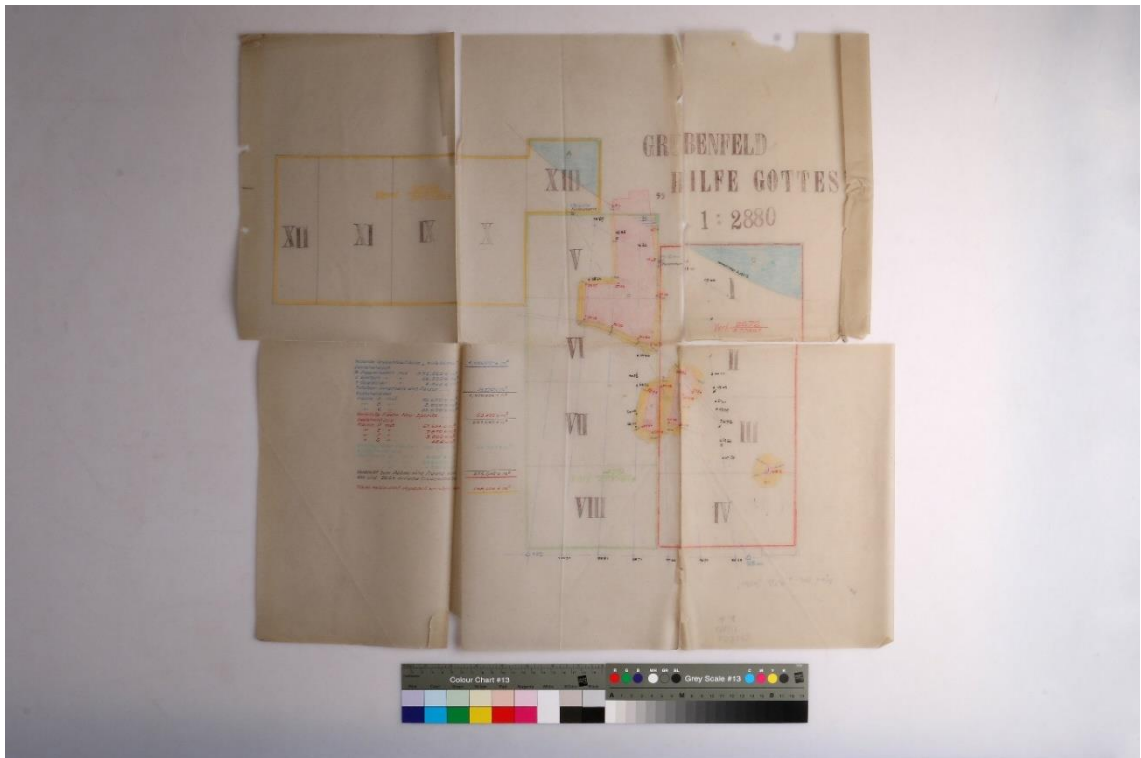


Obr. 9 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození



Obr. 10 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození





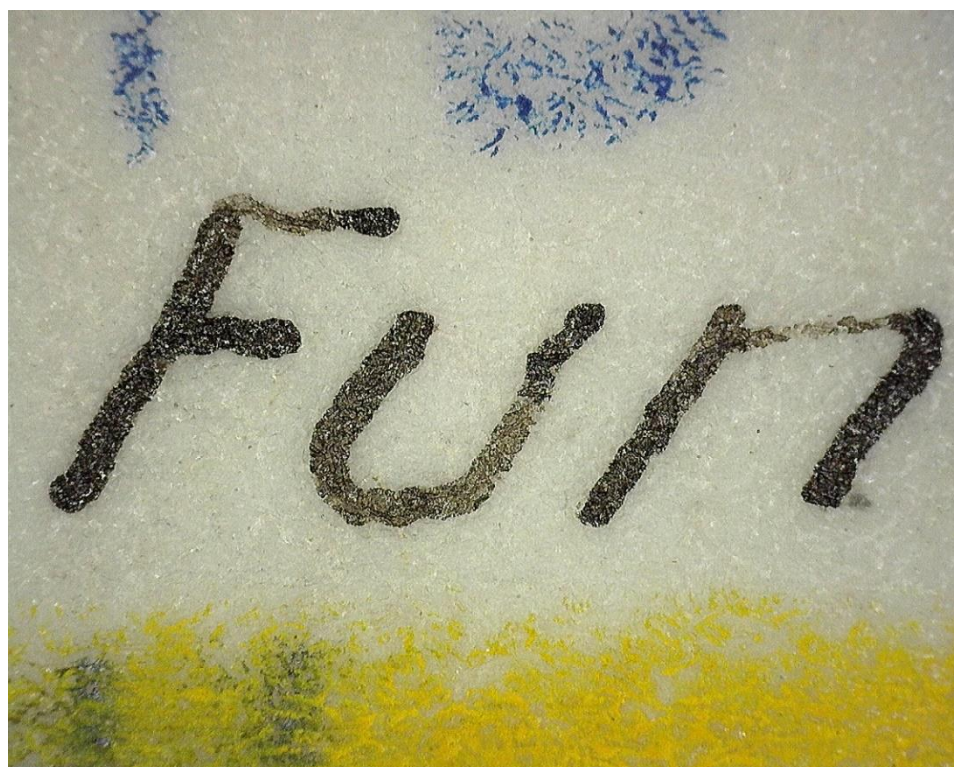
Obr. 11 Stav před restaurováním, líc, razantní boční světlo



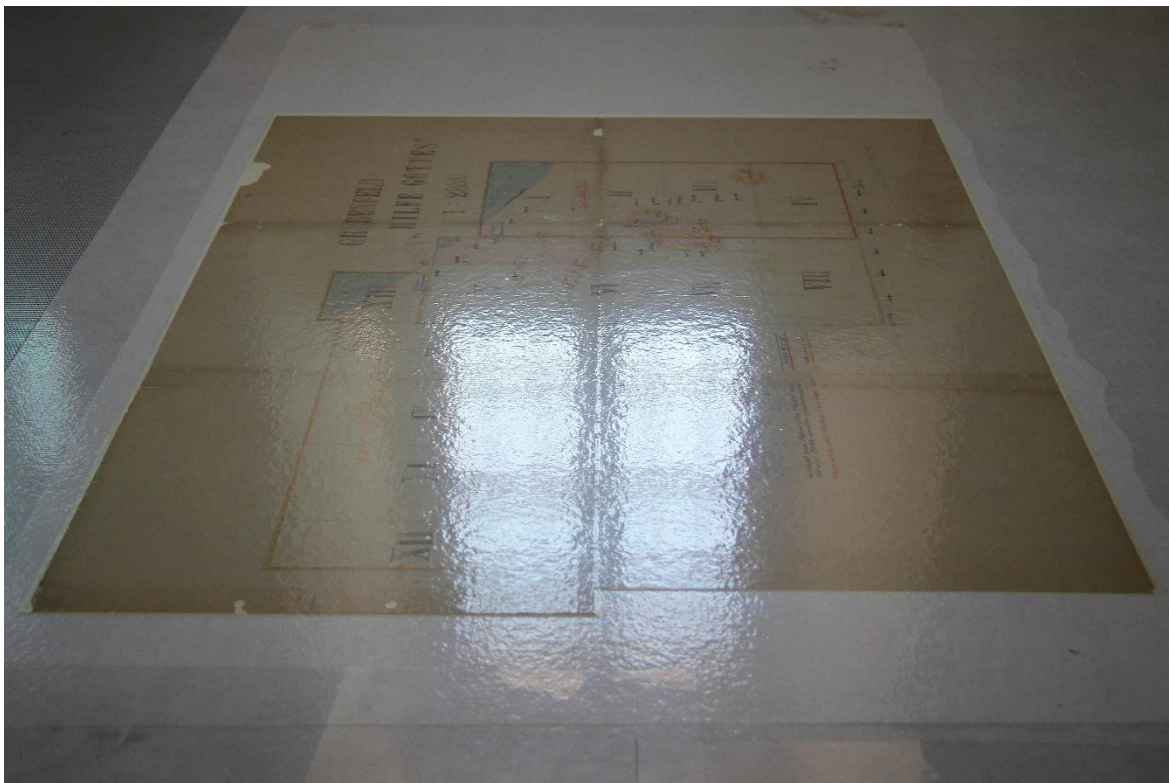
Obr. 12 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo



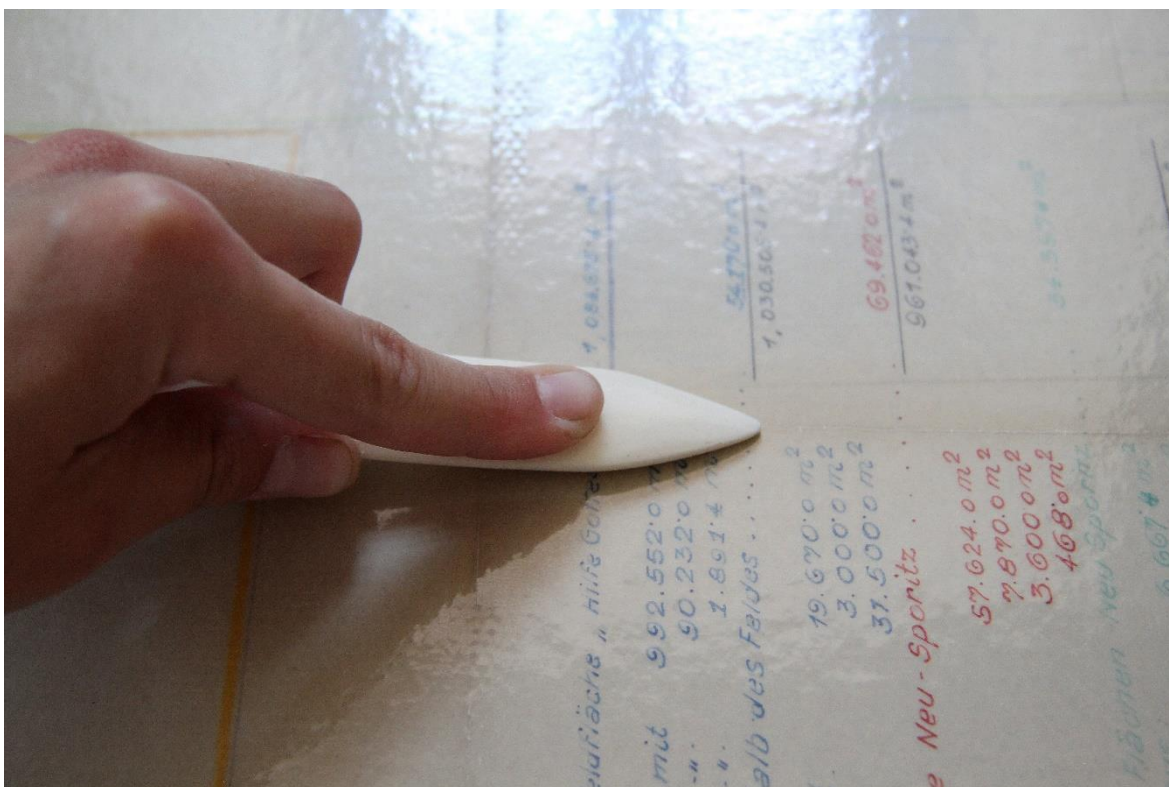
Obr. 13 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem



Obr. 14 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem



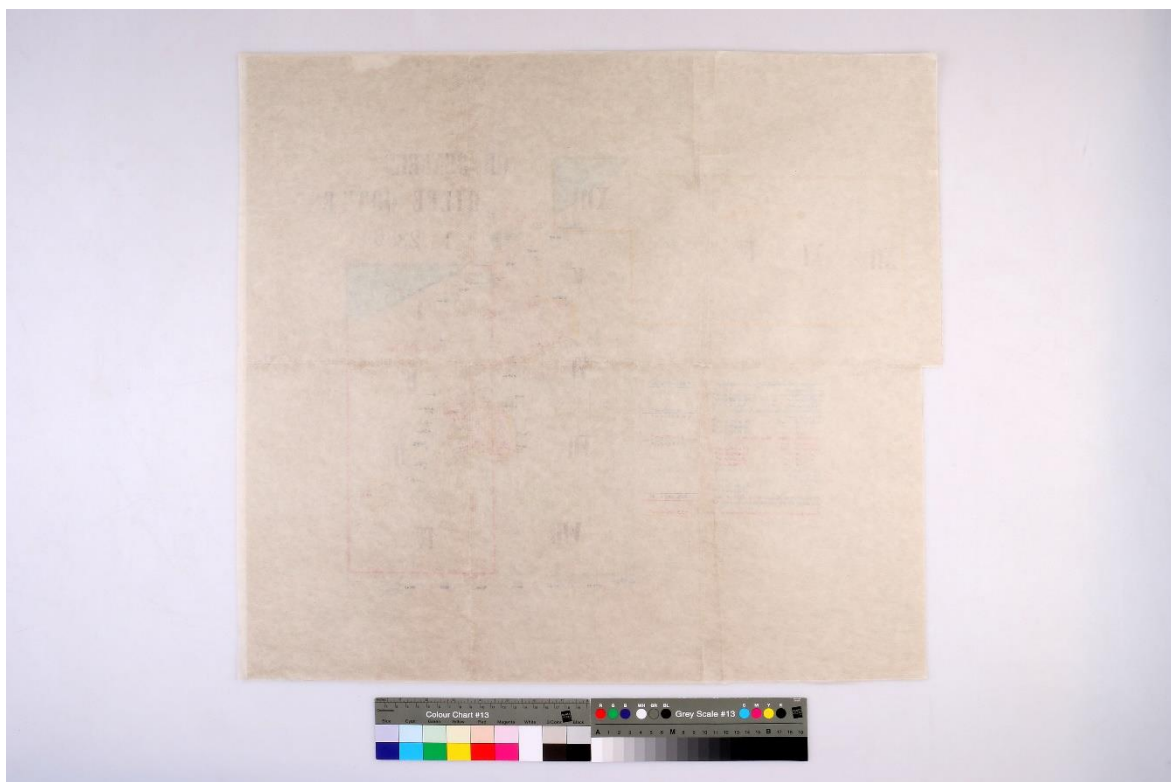
Obr. 15 Průběh restaurování, celoplošná skeletizace na podtlakovém stole



Obr. 16 Průběh restaurování, vyrovnávání archiválie knihařskou kostkou



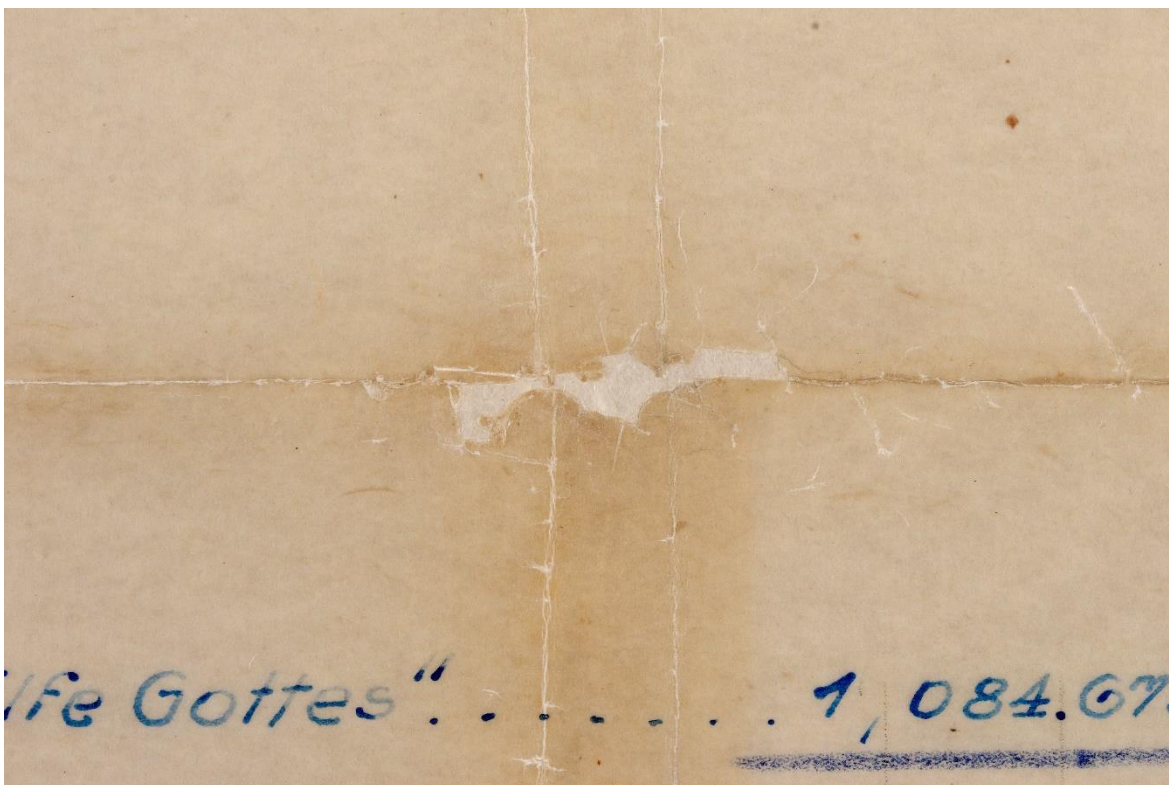
Obr. 17 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, líc



Obr. 18 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, rub



Obr. 19 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, líc, detail



Obr. 20 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, líc, detail



Obr. 21 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc, detail



Obr. 22 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail



Obr. 23 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc, detail



Obr. 24 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail

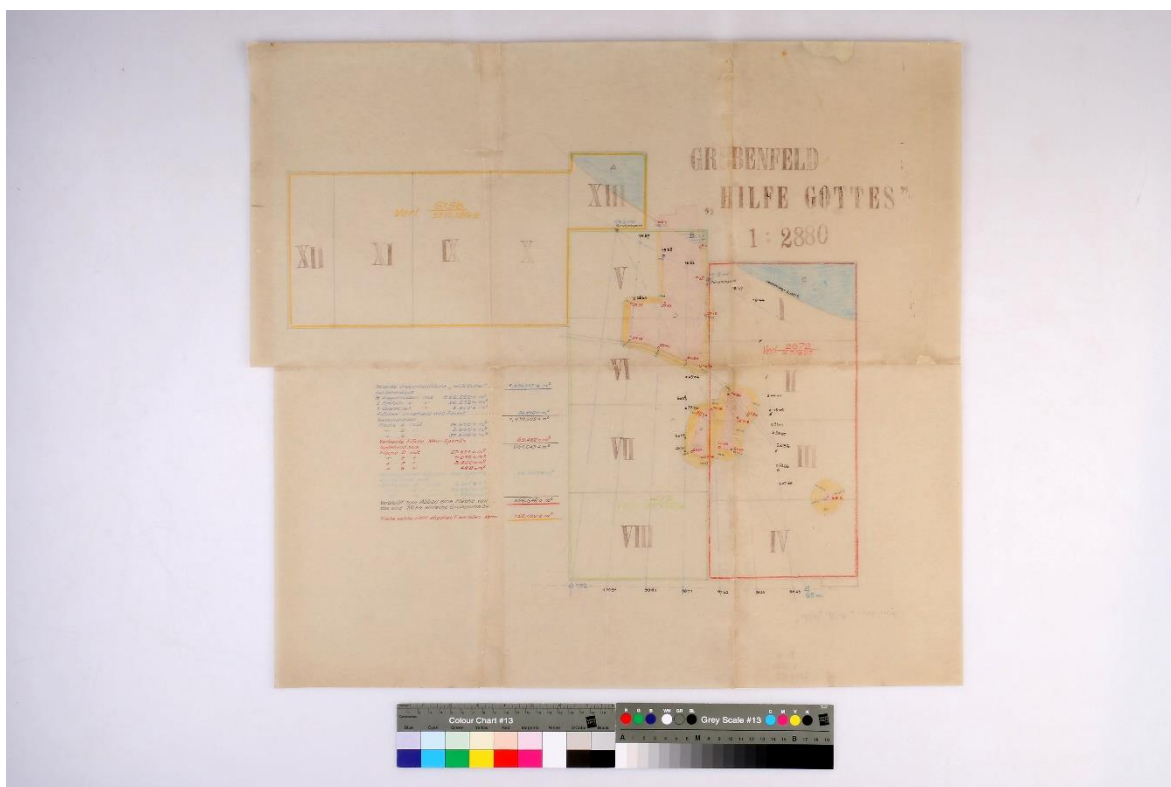


Obr. 25 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc, detail

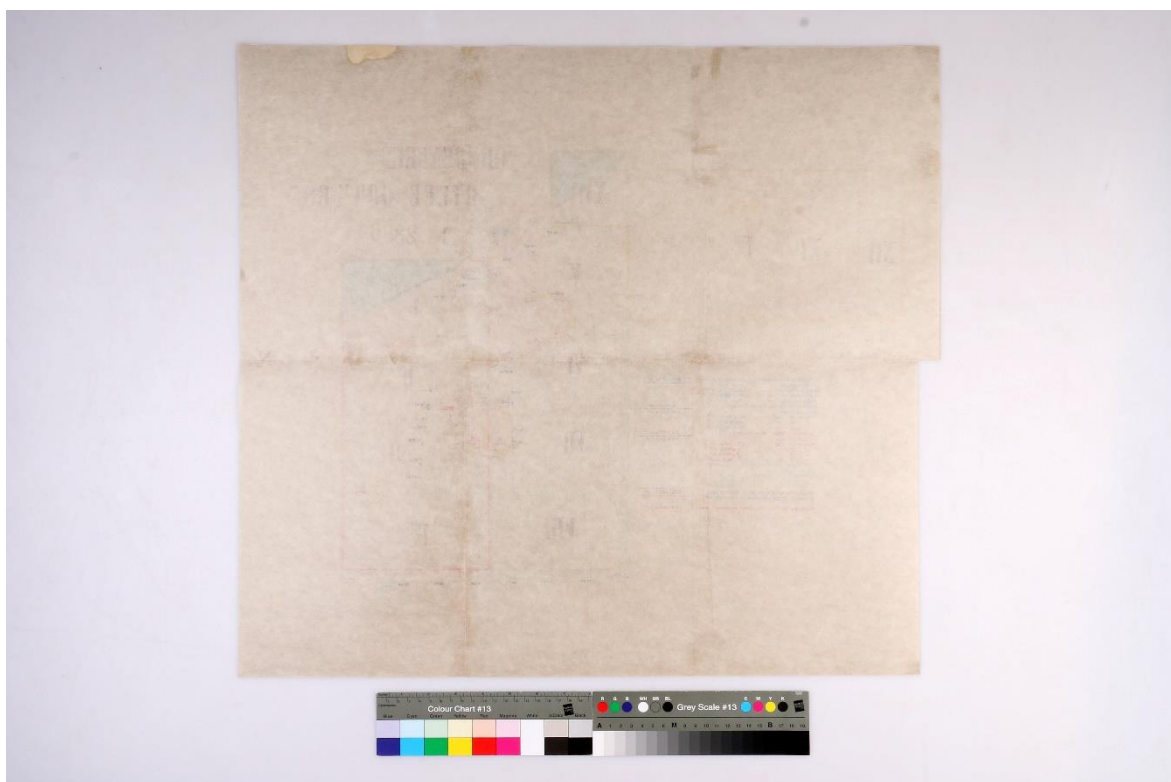


Obr. 26 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail

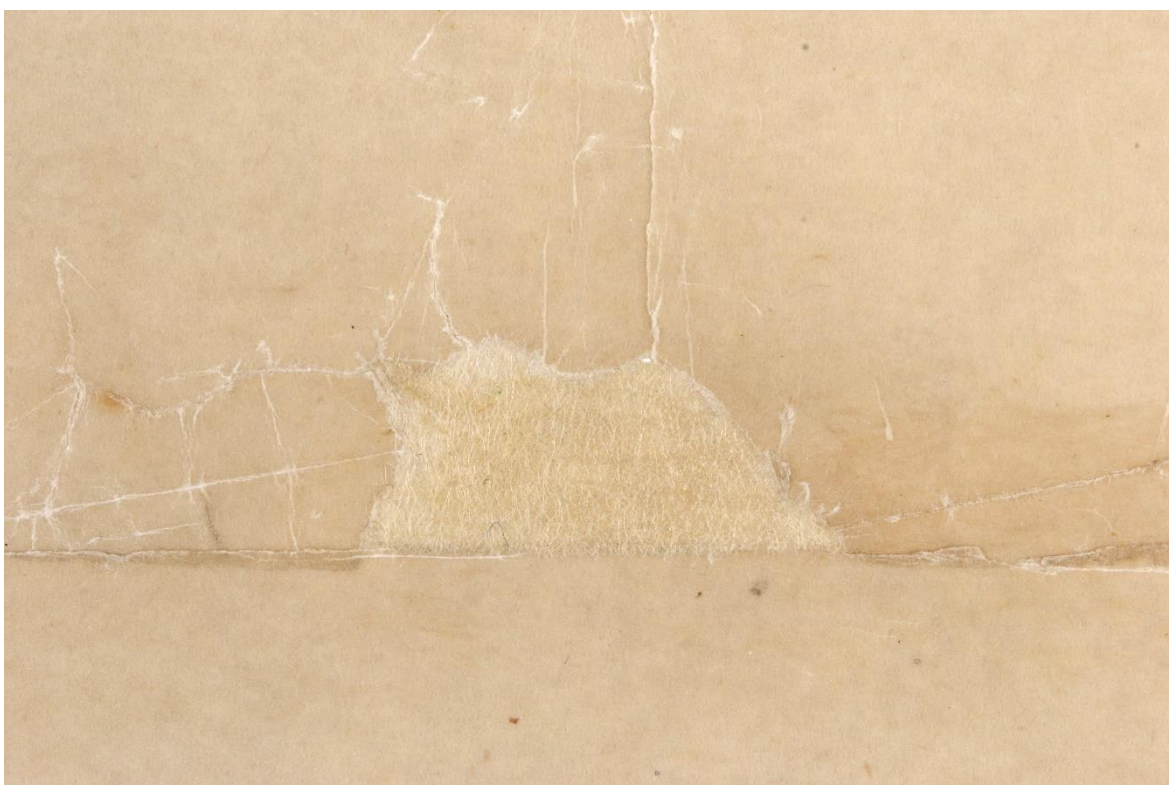




Obr. 27 Stav po restaurování, líc



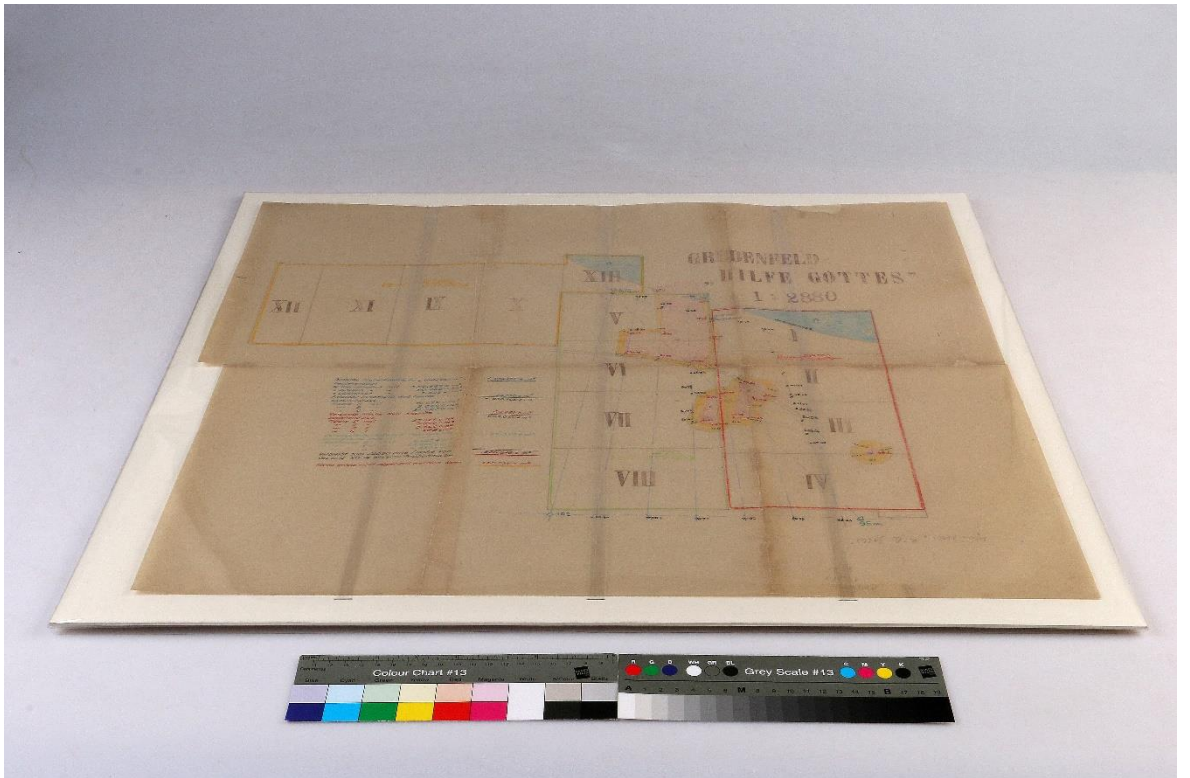
Obr. 28 Stav po restaurování, rub



Obr. 29 Stav po restaurování, líc, detail



Obr. 30 Stav po restaurování, líc, detail

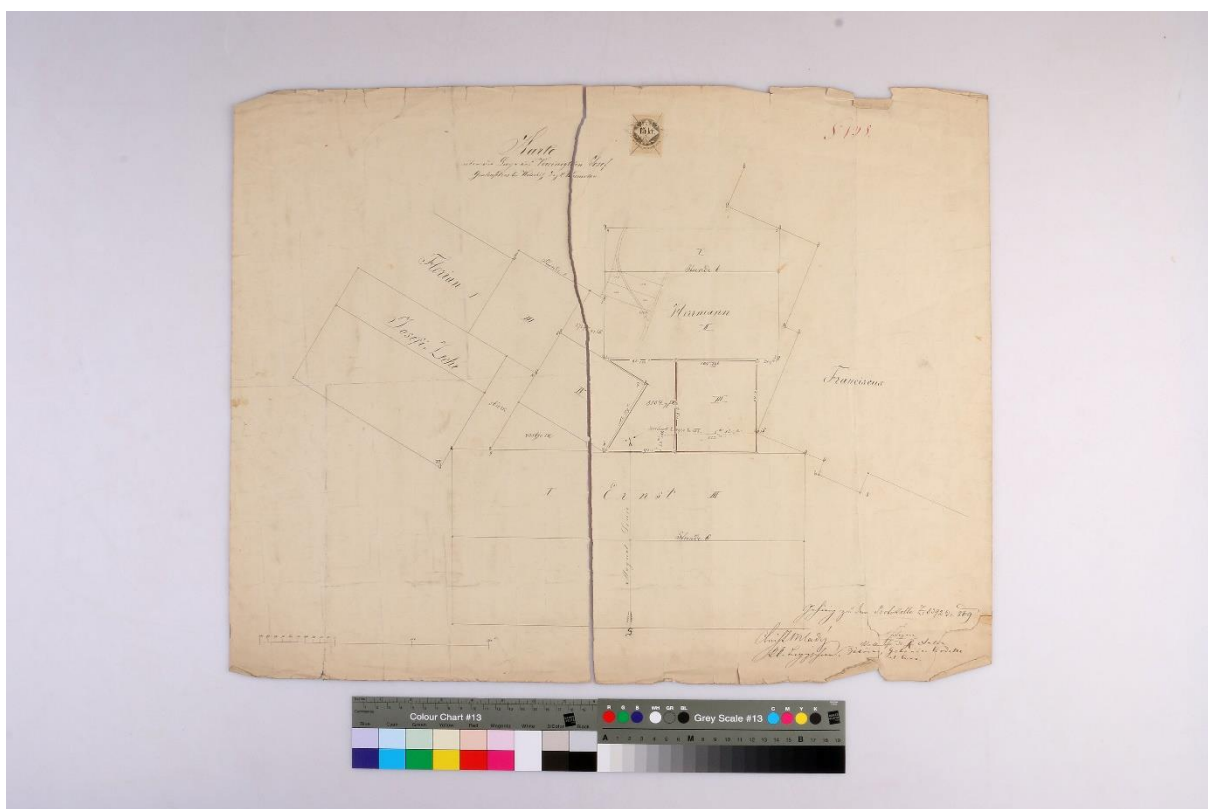


Obr. 31 Stav po restaurování, adjustace



Obr. 32 Stav po restaurování, adjustace

### 3 RESTAUROVÁNÍ „DŮLNÍHO PLÁNU NA PAPIRU OBCE VIČICE“



### 3.1 Identifikace restaurovaného objektu

**Předmět restaurování:** „*Důlní plán obce Vičice*“

**Autor díla:** Neznámý, nesignováno, neznačeno

**Datace:** Na rubové straně přípisek „*Vičice 1869*“

**Technika:** Kombinovaná: kresba tuší, tmavě hnědý inkoust, červený inkoust, grafitová tužka, černé razítko, aplikace papírové známky, z rubové strany přípisky pastelkami

**Podložka:** ruční papír

**Rozměry:** 495 mm × 630 mm (v × š)

**Inv. č.:** L138

**Místo uložení:** Státní oblastní archiv v Litoměřicích, Územní pracoviště Most, Dělnická 16, 434 01 Most

**Zadavatel:** Státní oblastní archiv v Litoměřicích, Územní pracoviště Most, Dělnická 16, 434 01 Most

**Zhotovitel:** Univerzita Pardubice, veřejná škola, zal. podle zák. č. 111/1998 Sb., sídlo Studentská 95, 532 10 Pardubice, zastoupená Mgr. et BcA. Radomírem Slovíkem, děkanem Fakulty restaurování, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

**Vedoucí práce:** Mgr. art Luboš Machačko, Art.D.

**Konzultace:** BcA. Aneta Ševčíková, studentská asistentka ARUDP FR UPa

**Restaurovala:** Laura Žáková, DiS., studující IV. ročníku, ARUDP FR UPa

**Analýzy:** Ing. Alena Hurtová (Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie), doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. (Fakulta chemicko-technologická, Katedra biologických a biochemických věd)

**Datum započetí a ukončení restaurování:** 24. 2. 2022–20. 7. 2022

### 3.2 Typologický popis objektu

Objektem restaurování je důlní plán o rozměrech 630 mm na šířku a 495 mm na výšku. Jedná se o kombinovanou techniku na papírové podložce vyšší gramáže (pravděpodobně ruční papír). Základní obrysy byly provedeny černou tuší, zvýrazněny hnědo-červenou tuší, přípisky byly provedeny černou, tmavě hnědou a červenou tuší. Archiválie byla opatřena dobovou papírovou známkou „*Fünfzehn Kreuzer*“ (15 krejcarů)<sup>5</sup> a černým razítkem, které zasahuje do papírové známky i samotné archiválie.

Plán zaznamenává zákres dolových polí obce Vičice v měřítku 1:10 z roku 1869, nacházející se v okrese Chomutov, v ústeckém kraji. Celý plán je psán německy. Půdorys obsahuje popisky a je značen římskými číslicemi, přípisky jsou značeny arabskými číslicemi a písmeny. Důležité parcely a šachty jsou pravděpodobně zvýrazněny červeno-hnědým ohraničením.

Z rubové strany archiválie se nachází pět různých přípisů, z toho jeden z nich je původní. Nachází se v levém horním rohu a pravděpodobně označuje číslování plánu. Další tři přípisky jsou v levém středu, červenou pastelkou psací „L“ podtržené dvěma čarami, pod ním modrou pastelkou připsáno číslo „138“ a vpravo od něj tužkou připsán další popis. V pravém dolním rohu je tužkou přípisek „*Vičice 1869*“. Na rubové straně se také nacházejí dvě razítka, jedno v levém dolním rohu na druhotné papírové vysprávce s číslem „9431“ a druhé vpravo od něj s číslem „2916“.

---

<sup>5</sup> Krejcar byl platnou měnou v habsburské monarchii až do zavedení korunové měny v roce 1892, Krejcar – Wikipedie. [online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Krejcar>

### **3.3 Popis fyzického stavu objektu před restaurováním**

Archiválie je pokryta vrstvou prachového depozitu a nečistot. Nejvýraznějším poškozením plánu je středová svislá trhлина, která vznikla na základě namáhání materiálu a rozděluje ho na dvě části. Okraje plánu jsou pokryté mastnotou a zažloutlými skvrnami, způsobenými častou manipulací, jsou protrhány a je na nich viditelné množství drobných skladů. Z důvodu namáhání je v těchto částech papír velmi ztenčen a značně oslaben. Na objektu se po celém obvodu vyskytují četné trhliny, které v některých místech zasahují až do přípisků. Archiválie také jeví známky mikrobiologického napadení.

Z rubové strany jsou na mnohých místech viditelné perforace, nevýraznější se nachází na levé dolní straně a zasahuje přes přípisky. V levém dolním rohu je patrná vysprávka trhliny klíhovou páskou. V oblasti okrajů se nacházejí drobné zažloutlé skvrny, jedna z nich má charakter otisku prstu.

## 3.4 Průzkum restaurovaného objektu

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 díla před započítím restaurátorských prací a byl podkladem pro určení vhodného restaurátorského postupu.

### 3.4.1 Neinvazivní metody průzkumu

#### 3.4.1.1 Průzkum v denním rozptýleném světle

Průzkumem v denním rozptýleném světle (VIS) byl podrobně zkoumán typologický a morfologický stav díla před restaurátorským zásahem, který potvrzují informace z kapitoly 3.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*. Vizuálním pozorováním byl dále zkoumán rozsah mikrobiologického, mechanického poškození a míra degradačních procesů povrchové úpravy.

Při fotodokumentaci byl použit digitální fotoaparát *Canon EOS 70D* s objektivem *EF-S 17-85 mm* a makroobjektivem *EF-S 60 mm*.

#### 3.4.1.2 Průzkum v razantním bočním světle

Průzkumem v razantním bočním světle byla zkoumána deformace papíru, trhliny, mastnota a tmavé skvrny. Byla přesněji pozorováno a identifikováno oslabení archiválie v přehybech a ztráty materiálu, viz. kapitola 3.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*.

Na fotografování byl použit digitální fotoaparát *Canon EOS 70D* s objektivem *EF-S 17-85 mm* a makroobjektivem *EF-S 60 mm*.

#### 3.4.1.3 Průzkum v UV luminiscenci

Pod UV světlem byl dokonaleji zaznamenán rozsah zažloutlých skvrn, množství drobných perforací papírové podložky a druhotné zásahy z rubové strany.

Při fotografování byly použity UV lampy s trubicemi značky *Philips TL – D 18 W BLB*, s rubínovým sklem. Fotografie byly pořízeny bez použití filtru.



#### 3.4.1.4 Průzkum pod USB mikroskopem

Po průzkumu pomocí USB mikroskopu byla detailně zkoumána materiální složení záznamových prostředků, detaily struktury papírové podložky, poškození a ztráty. Dílo bylo pozorováno v bílém dopadajícím světle.

Pozorování bylo provedeno pod digitálním USB mikroskopem *Dino-Lite* v bílém různě intenzivním a orientovaném dopadajícím světle.

### 3.4.2 Invazivní metody průzkumu

#### 3.4.2.1 Mikrobiologické stěry

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry na vybraných místech, které jevíly známky mikrobiálního napadení. Částice získané tímto způsobem byly přeneseny rozetřením na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace probíhala 7 dní při laboratorní teplotě 25 °C. Po kultivaci byla zjištěna nepatrná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami – 3 drobné kolonie rodu *Penicillium*, avšak není potřeba provést dezinfekční zásah. Podrobnější informace viz. textová příloha 3.10.1 *Mikrobiologické zkoušky*.<sup>6</sup>

#### 3.4.2.2 Odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum

Za účelem identifikace vlákninového složení papíru byl odebrán vzorek pro chemicko-technologický průzkum, který byl proveden Ing. Alenou Hurtovou (Katedra chemické technologie Fakulty restaurování Univerzity Pardubice). Protokol s výsledky průzkumu je přiložen v kapitole 3.10.2 *Chemicko-technologický průzkum*. Výsledky jsou shrnuty v kapitole 3.5 *Vyhodnocení průzkumu*.

#### 3.4.2.3 Bathofenantrolinový test

Z důvodu podezření výskytu železagalových inkoustů na archiválii byl proveden test na přítomnost železnatých iontů. Byl proveden pomocí proužku filtračního papíru, který byl nasycen roztokem bathofenantrolinu, následně byl vysušen a před aplikací zvlhčen demineralizovanou vodou.

#### 3.4.2.4 Měření pH papírové podložky

Měření hodnot pH bylo provedeno na dvou místech z rubové strany. Měření bylo prováděno pomocí dotykové elektrody zn. *AMPHEL*, která byla propojena s pH metrem zn. *Orionstar A111*. Výsledné hodnoty pH všech částí jsou uvedené v tabulce.

Místo měření	Hodnota pH
Levý dolní roh	6,01
Pravý horní roh	5,87
Pravý dolní roh	5,72
<b>Průměr</b>	<b>5,87</b>

Tabulka č. 9 Měření hodnot pH

<sup>6</sup> Analýzu provedla doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. z Fakulty chemicko-technologické, Univerzity Pardubice

#### *3.4.2.5 Zkoušky stability barevné vrstvy*

Zkoušky byly provedeny pomocí vatových tyčinek, které byly namočeny v rozpouštědle. Dílo bylo testováno na demineralizovanou vodu, ethanol a jejich směs v poměru 3:3 z důvodu předpokladu restaurátorského zásahu vodnými či alkoholovými systémy. Tyto zkoušky na rozpustnost s různým poměrem ethanolu a vody jsou shrnuty v tabulce.

Důlní plán na papíru-líc	
voda	
černá	přítlak: reaguje otěr: reaguje
hnědá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
červená	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
hnědé přípisky	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje

Tabulka č. 10 Zkouškystability barevné vrstvy na vodu, líc

Důlní plán na papíru-líc	
ethanol	
černá	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
hnědá	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
červená	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
hnědé přípisky	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje

Tabulka č. 11 Zkoušky stability barevné vrstvy na ethanol, líc

Důlní plán na papíru-líc	
ethanol + voda (3:3)	
černá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje
hnědá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
červená	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
hnědé přípisky	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje

Tabulka č. 12 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok (3:3), líc

Důlní plán na papíru-líc	
ethanol + voda (3:7)	
černá	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
hnědá	přítlak: nereaguje otěr: reaguje
červená	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
hnědé přípisky	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje

Tabulka č. 13 Zkouška stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok (3:7), líc

Důlní plán na papíru-líc	
známka	
voda	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
voda + ethanol	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
ethanol	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce

Tabulka č. 14 Zkoušky stability barevné vrstvy známky

Důlní plán na papíru-rub	
voda	
tužka	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
tištěné písmo	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
modrá pastelka	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
růžová pastelka	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje

Tabulka č. 15 Zkouška stability barevné vrstvy na vodu, rub

Důlní plán na papíru-rub	
ethanol	
tužka	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
tištěné písmo	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
modrá pastelka	přítlak: reaguje otěr: reaguje
růžová pastelka	přítlak: nereaguje otěr: reaguje

Tabulka č. 16 Zkouška stability barevné vrstvy na ethanol, rub

Důlní plán na papíru-rub	
ethanol + voda (3:3)	
tužka	přítlak: nereaguje otěr: nereaguje
tištěné písmo	přítlak: nereaguje otěr: reaguje lehce
modrá pastelka	přítlak: nereaguje otěr: reaguje
růžová pastelka	přítlak: reaguje lehce otěr: reaguje lehce

Tabulka č. 17 Zkouška stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok (3:3) rub

### 3.5 Vyhodnocení průzkumu

Průzkumem v denním rozptýleném světle byla charakterizována technika a zhodnocena poškození viz. kapitoly 3.2 *Typologický popis objektu* a 3.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*.

Razantní boční světlo pomohlo k bližšímu poznání deformace papírové podložky, trhlin, perforací, mastných a zažloutlých skvrn. Byla přesněji pozorována a lokalizováno oslabení archiválie v přehybech a ztrát materiálu.

USB mikroskop umožnil detailně zkoumat použitou techniku barevné vrstvy, detaily struktury papírové podložky, poškození i ztráty v místech skladů.

Mikrobiologické zkoušky provedla doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. z Fakulty chemicko-technologické, Univerzity Pardubice. Výsledky prokázaly nepatrnou kontaminaci mikroskopickými vláknitými houbami rodu *Penicillium* a není proto potřeba provádět dezinfekční zásah. Protokol je přiložen v kapitole 3.10.1 *Mikrobiologické zkoušky*.

Analýzu vlákninového složení provedla Ing. Alena Hurtová z Katedry chemické technologie, Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice. U vláken papírové podložky bylo zjištěno, že se jedná o vlákna hadroviny. Chemicko-technologický protokol je přiložen v kapitole 3.10.2 *Chemicko-technologický průzkum*.

Naměřením nízkých hodnot pH bylo prokázáno, že materiál podlehl silným fyzickým a chemickým změnám. Výsledné hodnoty činily 5,87 pH. Taková hodnota může být důsledkem degradací papíru nebo jejího urychlení, proto bude nutné provést neutralizaci.

Na základě zkoušky stability barevné vrstvy byla zjištěna náchylnost barevné vrstvy z lícové strany na vodu a vodno-ethanolovou směs a z rubové strany reakce přípisků na ethanol a z části i na jeho směs s vodou. Výsledky zkoušek vylučují čištění papírové podložky vodnými i vodo-ethanolovými systémy.

Předcházející způsob zacházení a uložení nebylo pro dílo vhodné a způsobilo značné množství poškození. Stav archiválie by se dal charakterizovat jako velmi špatný, proto je nutné přistoupit k restaurování.

### 3.6 Restaurátorský záměr

Na základě výsledků restaurátorského průzkumu, s ohledem na stav archiválie a v souladu s předběžným záměrem restaurování a jeho budoucího užívání navrhuji následující postup restaurátorských prací:

1. Mikrobiologický průzkum a případná dezinfekce v parách n-butanolu.
2. Odebrání vzorku na vlákninové složení papíru.
3. Fotodokumentace před, v průběhu a po restaurování.
4. Zkoušky stability a rozpustnosti barevných vrstev.
5. Měření pH dotykovou elektrodou
6. Bathofenantrolinový test na přítomnost železnatých iontů.
7. Mechanické čištění suchou cestou pomocí čistící pryží CleanMaster, Wishab, a polyuretanovou houbou.
9. Přechodná fixace barevných vrstev rozpustných ve vodě roztokem nebo taveninou cyklohexanu na základě provedených zkoušek rozpustnosti.
10. Mokrý čištění dle zkoušek rozpustnosti (kapilární filc nebo mokrý čištění na nízké hladině vody).
11. Případná neutralizace pomocí obohacené vody o ionty Mg a Ca (na nízké hladině vody).
12. Doklizení pomocí vodného roztoku 0,5 % Tylose MH 300.
13. Rovnání ve vřetenovém lisu za pomoci měněných prokladů v určitých časových intervalech.
14. Kontrolní měření pH.
15. Vyspravování trhlin pomocí japonského papíru, doplnění ztrát japonským papírem vhodné gramáže a odstínu nebo papírovým odlitkem.
16. Případná scelující retuš na doplňcích suchými pastely.
17. Vytvoření ochranného obalu archivní kvality.
18. Závěrečná fotodokumentace a restaurátorská dokumentace.

## **3.7 Postup restaurátorských prací**

Restaurátorský průzkum byl stěžejní pro určení charakteru díla, použitých materiálů, techniky, zhodnocení fyzického stavu objektu a příčin jeho poškození. Podrobný průzkum restaurovaného objektu sloužil jako podklad pro stanovení restaurátorského záměru. Postup restaurování se odvíjel od výsledků průzkumu a zohledňoval zjištění během restaurování. Z toho důvodu se postup restaurování může mírně lišit od návrhu na restaurování.

### **3.7.1 Mikrobiologická analýza**

Byly provedeny stěry po celé ploše díla pomocí sterilního vatového tamponu. Tampony byly poté uzavřeny do vzorkovnice a odeslány na analýzu doc. Ing. Marcele Pejchalové, Ph.D.

Po kultivaci byla zjištěna nepatrná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami a nebylo potřeba provádět dezinfekční zásah. Výsledek kultivace jsou podrobněji uvedeny viz. *3.10.1 Mikrobiologické zkoušky*.

### **3.7.2 Odběr vzorků na vlákninové složení papíru**

Za účelem určení vlákninového složení papíru byl odebrán vzorek z nejvíce poškozeného místa. Vzorek byl odebrán skalpelem a umístěn do plastové ampulky s popiskem a spolu s protokolem odeslán na analýzu k Ing. Aleně Hurtové z Katedry chemické technologie Fakulty restaurování Univerzity Pardubice. Protokol s místem odběru vzorku je přiložen v kapitole *3.10.2 Chemicko-technologický průzkum*.

### **3.7.3 Fotodokumentace a průzkumy**

Před započatím restaurátorských prací byla provedena podrobná fotodokumentace díla v denním rozptýleném světle, v razantním bočním světle, UV luminiscenci a pod USB mikroskopem.

Fotodokumentace byla provedena před restaurováním, v průběhu celého restaurování a po restaurování.

### **3.7.4 Měření pH papírové podložky**

Měření hodnot pH bylo provedeno na dvou místech z rubové strany. Měření bylo prováděno pomocí dotykové elektrody zn. *AMPHEL*, která byla propojena s pH metrem zn. *Orionstar A111*. Výsledné hodnoty pH všech částí jsou uvedené v tabulce viz. *3.4.2.4 Měření pH papírové podložky*.



### 3.7.5 Bathofenantrolinový test

Z důvodu podezření výskytu železogatových inkoustů na archiválii byl proveden test na přítomnost železnatých iontů. Byl proveden pomocí proužku filtračního papíru, který byl nasycen roztokem bathofenantrolinu, následně byl vysušen a před aplikací zvlhčen demineralizovanou vodou.

Proužek byl přiložen na místo textu psaným inkoustem. Po kontaktu nedošlo ke zbarvení papíru, čímž se vyloučila přítomnost železnatých iontů.

### 3.7.6 Mechanické čištění

Archiválie byla očištěna mechanicky suchou cestou z obou stran pomocí pěnové syntetické houby a pryže Staedtler rasoplast. Lícová strana, detaily a přípisky na rubové straně byly očištěny pomocí měkké grafické gumy v tužce značky Kooh-i-noor, aby nedošlo k poškození barevné vrstvy.

### 3.7.7 Neutralizace

Vzhledem k tomu, že se hodnoty pH pohybovaly v kyselé oblasti, byl aplikován nástřik pomocí airbrush odkyselovacím roztokem 1 % MMMK v methanolu z rubové strany podložky. Při kontrolním měření pH byla naměřena hodnota 6,32 v levém dolním rohu z rubové strany.

Místo měření	Hodnota pH
Levý dolní roh	6,26
Pravý horní roh	6,25
Pravý dolní roh	6,28
<b>Průměr</b>	<b>6,26</b>

Tabulka č. 18 Měření pH po odkyselení

### 3.7.8 Lokální mokré čištění

Na základě výsledků zkoušek rozpustnosti barevné vrstvy nebylo možné provést čištění kapilárním filcem, ani na nízké hladině vody. Barevná vrstva lícové strany nereagovala na ethanol, známka na vodu i na vodno-ethanolvý roztok a přípisky na rubové straně nereagovaly na vodu. Z toho důvodu bylo přistoupeno k lokálnímu mokrému čištění nečistot. Archiválie byla s Hollytexem položena na odsávací stůl, pod ni byl lokálně vkládán silný provlhčený filtrační papír, byla obložena Melinexem, do kterého bylo vystřižené okénko na místo, v kterém bude zásah proveden. Pomocí štětce byl na dané místo nanesen roztok 0,1 % Spolaponu AOS 146 38 % ve vodě, který byl následně zamyt

demineralizovanou vodou a byl odsáván. Tento krok byl opakován několikrát, z lícové i z rubové strany.

### **3.7.9 Lokální vyrovnávání**

V místech největších zlomů a deformací papírové podložky byla archiválie lokálně zvlhčena parovým skalpelem a vyrovnána nahřívací restaurátorskou špachtlí.

### **3.7.10 Vlhčení přes SympaTex**

Po čištění byla archiválie vlhčena přes membránovou paropropustnou textilií SympaTex pod mírnou zátěží po dobu 10 minut, poté byly vyměněny proklady a archiválie byla dalších 15 minut pod zátěží. (deska, filtrační papír 700 g/m<sup>2</sup>, Hollytex 17 g/m<sup>2</sup>, archiválie lícem dolů, SympaTex, navlhčený filtrační papír 520 g/m<sup>2</sup>, Melinex 100μm, deska, zátěž). Po zvlhčení byla archiválie vložena mezi proklady do lisu pro celoplošné vyrovnání.

### **3.7.11 Doplnování ztrát papírové podložky**

Trhliny na vyrovnané archiválii byly zpevněny pomocí tónovaného japonského papíru Tengujo 17,5 g/m<sup>3</sup> z rubové strany. Ztráty papírové podložky byly doplněny japonským papírem Kawashi 35 g/m<sup>3</sup>. pomocí nahřívací restaurátorské špachtle Jako adhezivum byla v obou případech použita 4 % Tylose MH 6 000. Během zpevnování byly vyspravené části lokálně rovnány pod zátěží.

### **3.7.12 Scelující retuš doplňků a fixace**

Papírové doplňky a rušivá místa, která nebylo možné očistit byly retušovány suchým pastelem značky Derwent a Rembrandt, nanášeným jemným rozprášením pomocí tenkého štětce. Následně byla archiválie konsolidována roztokem 0,5 % vyziny v demineralizované vodě pomocí minizmlžovače, aby nedocházelo ke sprašování retušovaných míst.

### **3.7.13 Adjustace**

Archiválie byla adjustována na alkalickou lepenku Alphacel Ivory 2 mm přichycením pomocí tří proužků z melinexové fólie o síle 1 cm, které byly na lepenku uchyceny pomocí proužků z Filmoplastu T a suchých zipů. Poté byla archiválie s lepenkou vložena do ochranné melinexové obálky tloušťky 100 μm.

### 3.8 Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií

#### Použité pomůcky a materiály:

- sterilní vatový tampon (mikrobiologické stěry)
- vatové tyčinky
- čistící polyuretanová houbička, pryž Staedtler rasoplast
- měkká grafická guma Koh-i-noor (Koh-i-noor Hardtmuth a.s., České Budějovice)
- pH metr ORION STAR A 111 (Fisher Scientific) s dotykovou elektrodou pH ELEKTRODE BLUELINE 27pH
- vata vinutá (Batist s.r.o. Červený Kostelec)
- vlasové štětce, skalpel
- plastová ampulka
- parový skalpel
- restaurátorská vyhřívaná špachtle RTC - 2 (Ceiba)
- lisovací desky
- airbrush pistole s kompresorem
- minizmlžovač
- suché pastely Derwent a Rembrandt

#### Další pomocné materiály:

- alkalická lepenka AlphaCell Ivory, 2 mm (Ceiba s.r.o., Praha)
- filtrační papíry 520 g/m<sup>2</sup>, 700 g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o, Praha)
- Hollytex – netkaná textilie, 100 % polyester, 33 g/m<sup>2</sup>, 81 g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o, Praha)
- japonský papír Tengujo Kashmir 17,5 g/m<sup>2</sup>
- japonský papír Kouzo 39 g/m<sup>2</sup>
- Melinex 401–100 % polyesterová fólie, 100 μm (Ceiba s.r.o, Praha)
- paropropustná textilie Sympatex
- Filmoplast T – textilní páska archivní kvality, suché zipy

**Použité chemikálie:**

- Demineralizovaná voda (FR UPCE)
- Tylose MH 6000 4% vodný roztok – metylhydroxyetylcelulosa (vyrábí Hoecht, D)
- 1 % roztok MMMK v methanolu
- roztok bathofenantrolinu
- roztok 0,1 % Spolaponu AOS 146 38 % ve vodě
- roztok 0,5 % vyziny v demineralizované vodě

### 3.9 Doporučené podmínky uložení

Pro zachování kvality zrestaurovaného objektu je nutné zajistit vhodné podmínky pro jeho uložení, které zabrání předčasnému znehodnocení. Archiválii je potřeba chránit před přímým slunečním světlem, prachem, nadměrnou vlhkostí, teplotou a jejich výkyvy. Změny relativní vlhkosti by měly být pozvolné a měly by probíhat v delších časových intervalech. Navrhují omezený výpůjční režim jen při vhodných podmínkách a bezpečné manipulaci. Uložení v horizontální poloze ve vyhotoveném ochranném obalu.

Všeobecně platí, že je nejvhodnější uložení díla při nižší relativní vlhkosti, nižších teplotách a nižší intenzitě osvětlení. Nejideálněji by se teplota prostředí měla pohybovat mezi 18-20 °C ± 2, vyšší teplota zapříčiňuje poškození a urychlení degradačních procesů. Relativní vlhkost vzduchu by se měla pohybovat mezi 30-45 % s akceptovatelnou denní změnou ± 3 %<sup>7</sup>. Pokud by došlo k překročení jedné z hranic, způsobilo by to poškození a urychlení degradačních procesů. Pro tento typ díla je doporučeno nepřesáhnout hodnotu osvětlení 12 000 lx. h za rok.

Objekt je nutné skladovat také mimo přímé denní světlo, další zdroje UV záření a zdroje sálavého tepla.

---

<sup>7</sup> Ďurovič M. a kol., *Restaurování a konzervování archiválií a knih*, Vyd. 1. v Praze: Paseka, 2002, 517 s. ISBN 80-7185-383-6. (str. 84–86, 106).

## 3.10 Textová příloha

### 3.10.1 Mikrobiologické zkoušky

doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
mikrobiolog

#### MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

<b>Místo odběru: Laura Žáková</b> Důlní plán papír Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP	<b>Materiál:</b> Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
---	--

<b>Datum provedení:</b> odběr 20. 1. 2022; začátek mikrobiologické analýzy 1. 2. 2022
<b>Provedené zkoušky:</b> Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry části analyzovaných předmětů. Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace 7 dní při laboratorní teplotě.
<b>Výsledky:</b> po kultivaci byla zjištěna nepatrná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami – 3 drobné kolonie rodu <i>Penicillium</i> .
<b>Závěr:</b> není potřeba provádět desinfekční zásah.

**Datum:** 7. 2. 2022

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

### 3.10.2 Chemicko-technologický průzkum



#### Chemicko-technologický průzkum

---

**Objekt:** Důlní plán na papíru, obec Vičice ze sbírek SOA Litoměřice

**Zadavatel průzkumu:** Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru, Laura Žáková, studující IV. ročník

**Průzkum provedl:** Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Jiráskova 3, Litomyšl, 570 01, Ing. Alena Hurtová

**Datum zadání průzkumu:** březen 2022

**Datum vyhodnocení průzkumu:** červen 2022

**Počet stran ve zprávě:** 4

## 1. Metodika průzkumu

*Optická mikroskopie (OM)* - provedeno na stereomikroskopu SMZ 800 (Nikon) při zvětšení 10x, 20x a 30x v bílém odraženém světle. Pro větší zvětšení byl použit optický mikroskop ECLIPSE LV100 (Nikon) při zvětšení 50x, 100x, 200x v procházejícím bílém světle, v odraženém bílém světle, UV fluorescenci a modrém světle. Vlnová délka emitovaného UV záření je 330-380 nm, modré světlo 450 - 490 nm.

*Vlákninové složení papíru* – Herzbergova vybarvovací zkouška ČSN ISO 9184-3. Vzorky byly rozvlákněny v destilované vodě. Po vysušení byly vzorky zakápnuty Herzbergovým činidlem, zakryty krycím skličkem a pozorovány v mikroskopu ECLIPSE LV100 v procházejícím bílém světle.

## 2. Vzorky k analýze

Objekt	Vzorek	Identifikační číslo vzorku	Místo odběru	Povrchová úprava	Stručný popis	Cíl analýzy	Analýza
Dílčí plán na papíru, obec Vičice ze sbírek SOA Litoměřice	1	10791	rubová strana, pohledově dolní okraj uprostřed, od tržliny levá strana	ne	papírová podložka	vlákninové složení	OM, Herzbergovo činidlo

Identifikační číslo vzorku dle systému označování a archivace vzorků zpracovávaných Katedrou chemické technologie Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice



### 3. Výsledky chemicko-technologického průzkumu

Vzorek č. I/109791 papírová podložka

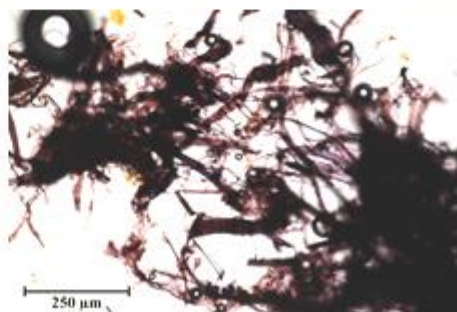
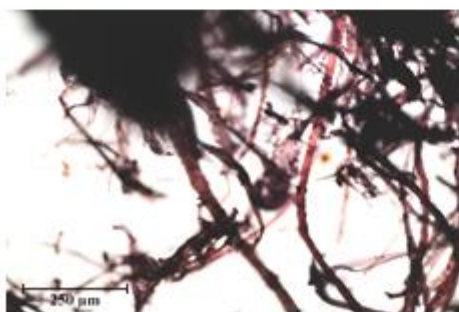
Lokalizace: rubová strana, pohledově dolní okraj uprostřed, od trhliny levá strana

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku*



Místa odběru (fotografie: Laura Záková) a makrosnímek vzorku I/109791. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 20x

*Identifikace vláken - optická mikroskopie*



Snímky vláken vzorku I/109791 v Herzbergově čínidle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50x, 100x a 200x v bílém procházejícím světle.

*Vyhodnocení:*

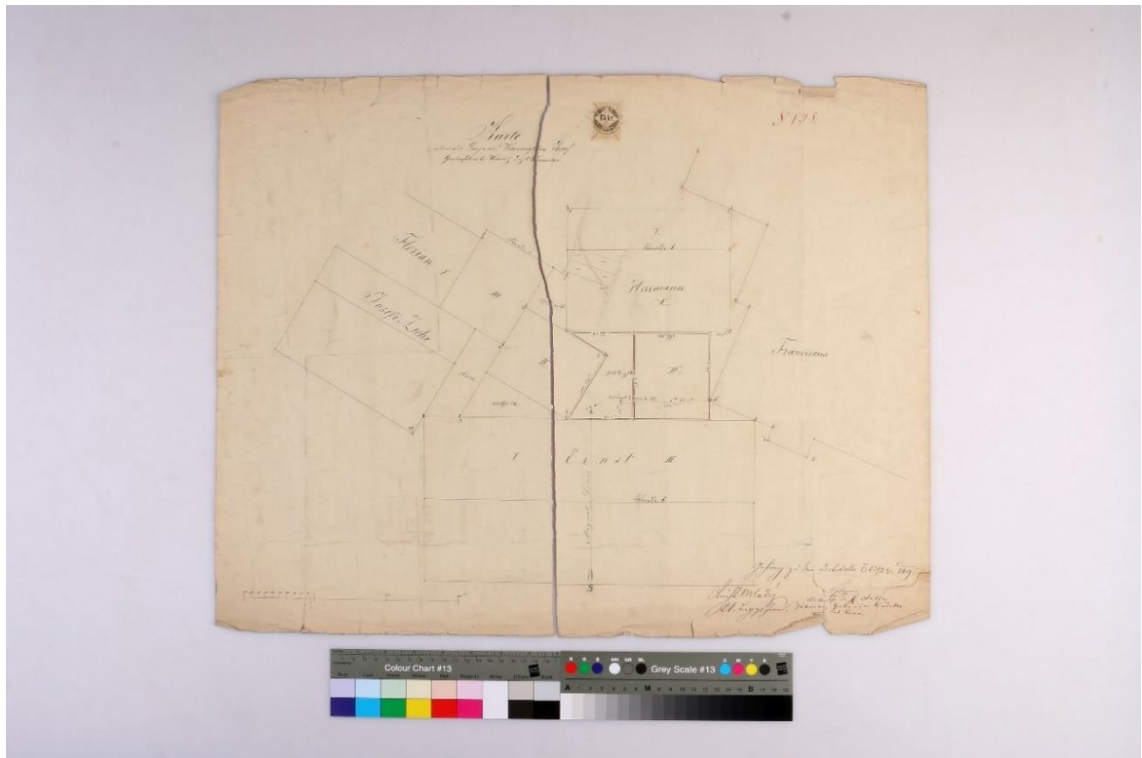
Vlákna vzorku 1/10791 papírové podložky se po styku s Herzbergovým činidlem zbarvila do vínova, mělo by se tedy jednat o vlákna hadroviny.

V Litomyšli 8. 6. 2022

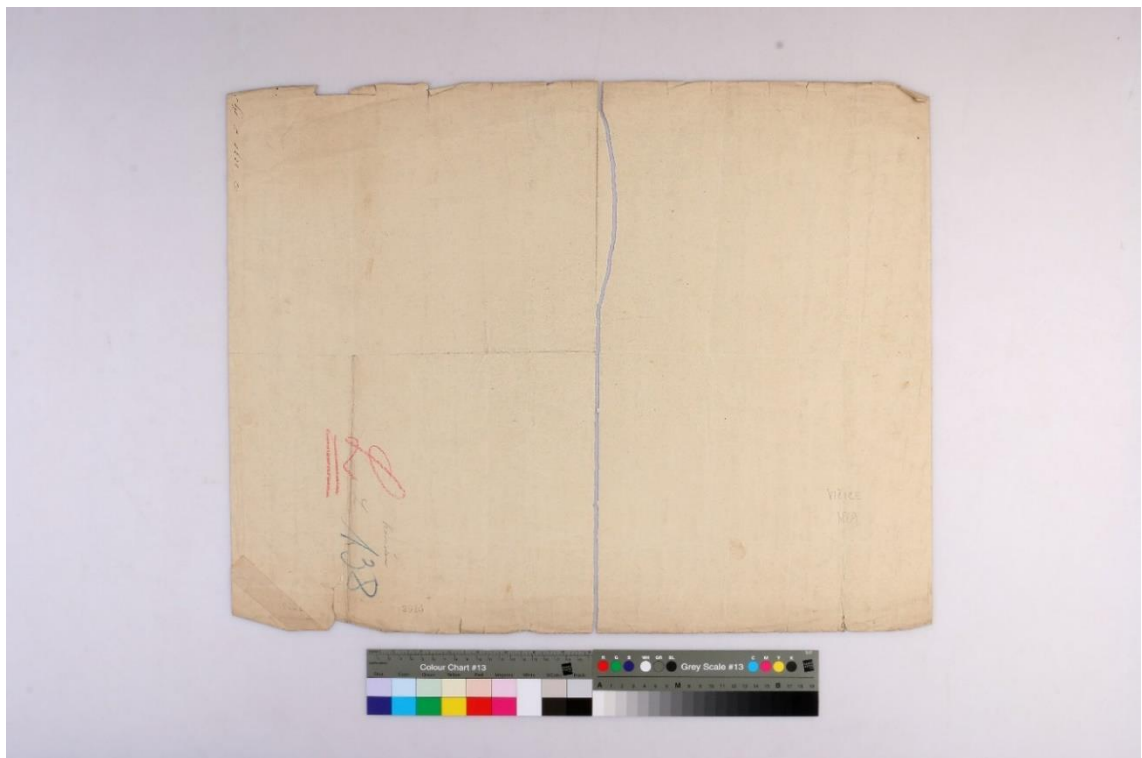
Ing. Alena Hurtová

Fakulta restaurování  
Univerzita Pardubice

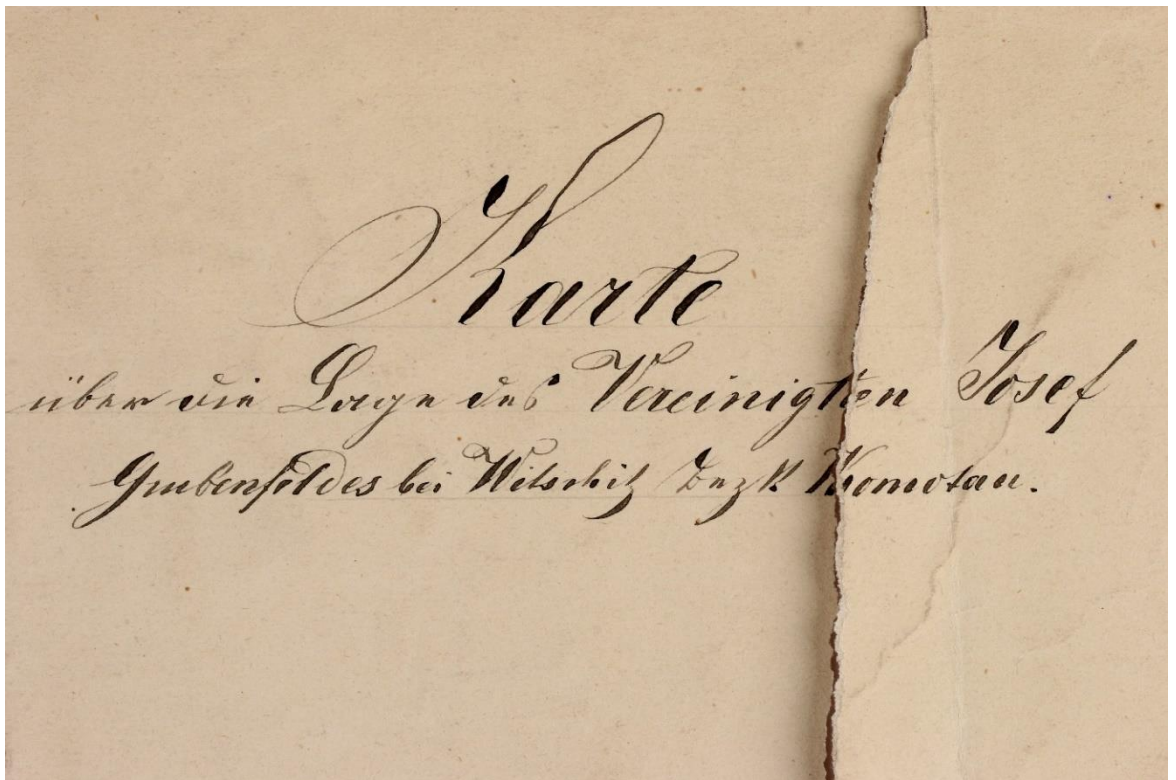
### 3.11 Obrazová příloha



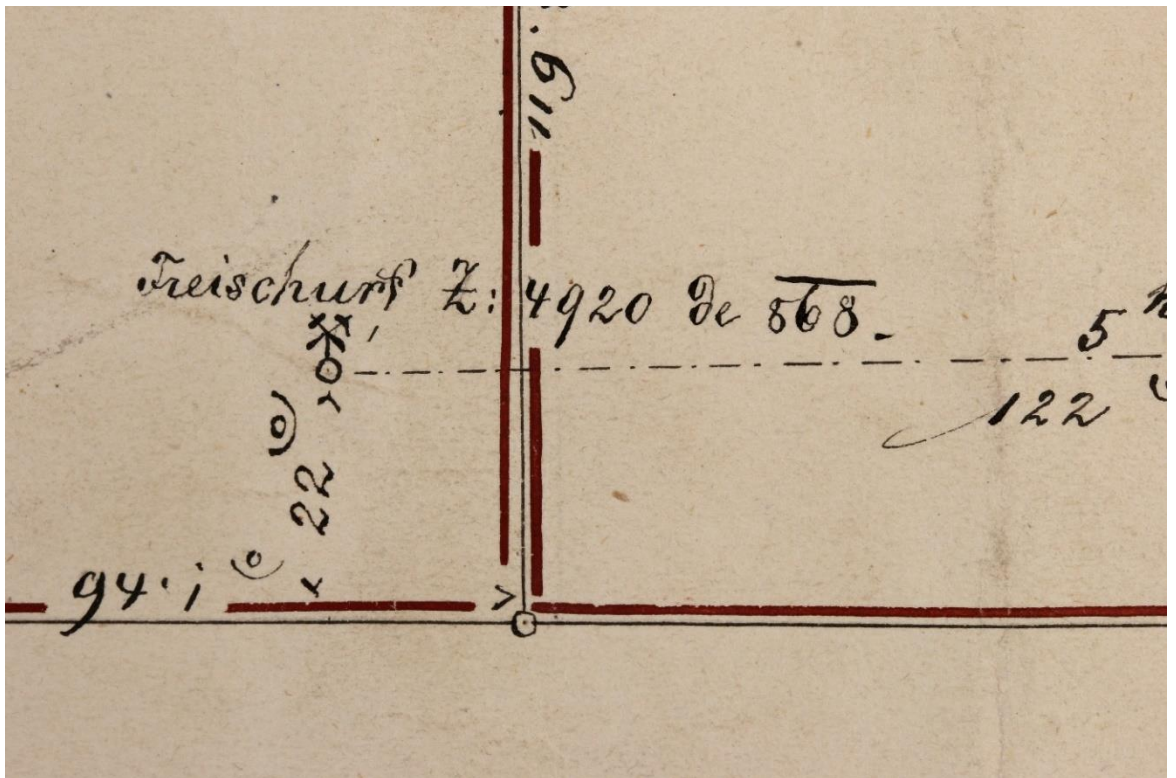
Obr. 33 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo



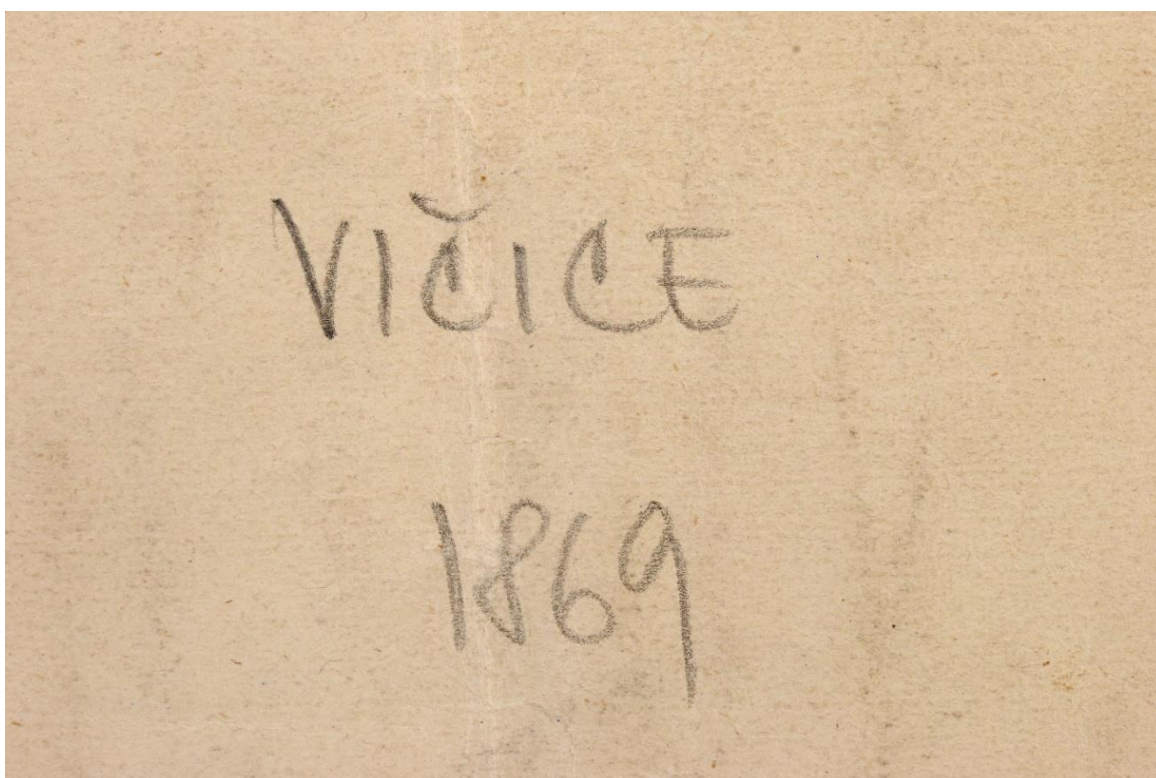
Obr. 34 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo



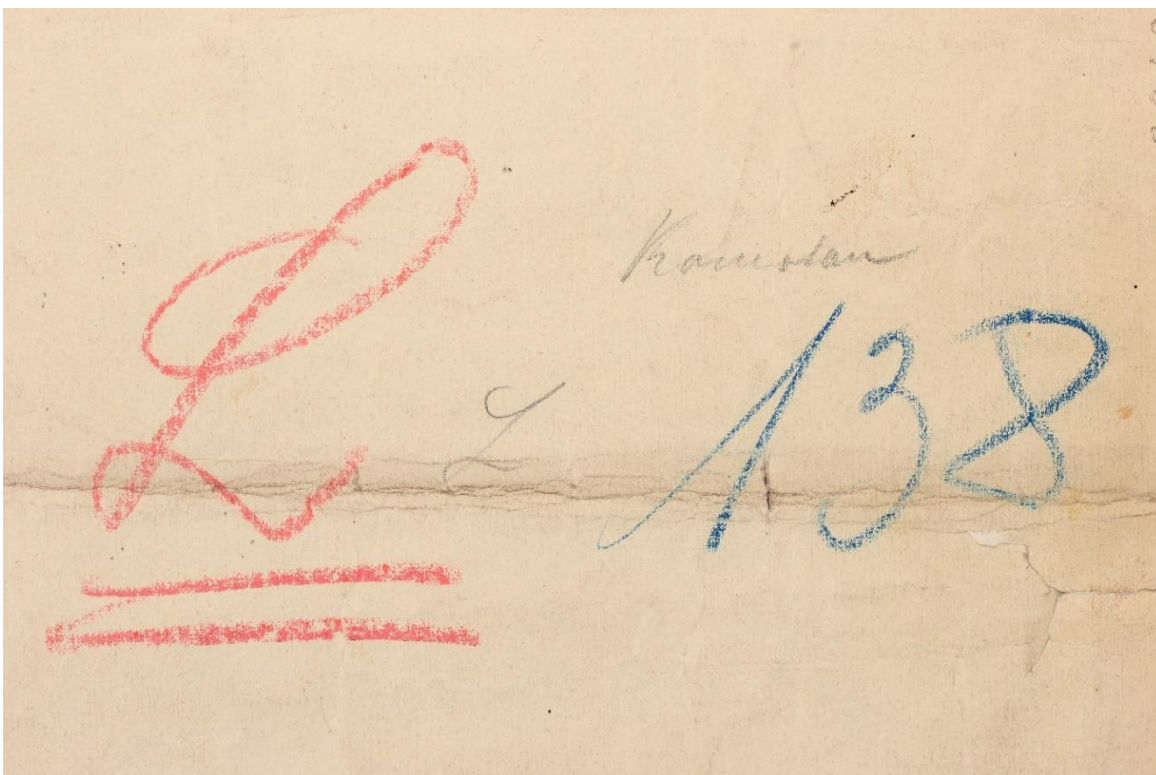
Obr. 35 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail písma



Obr. 36 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail katastru



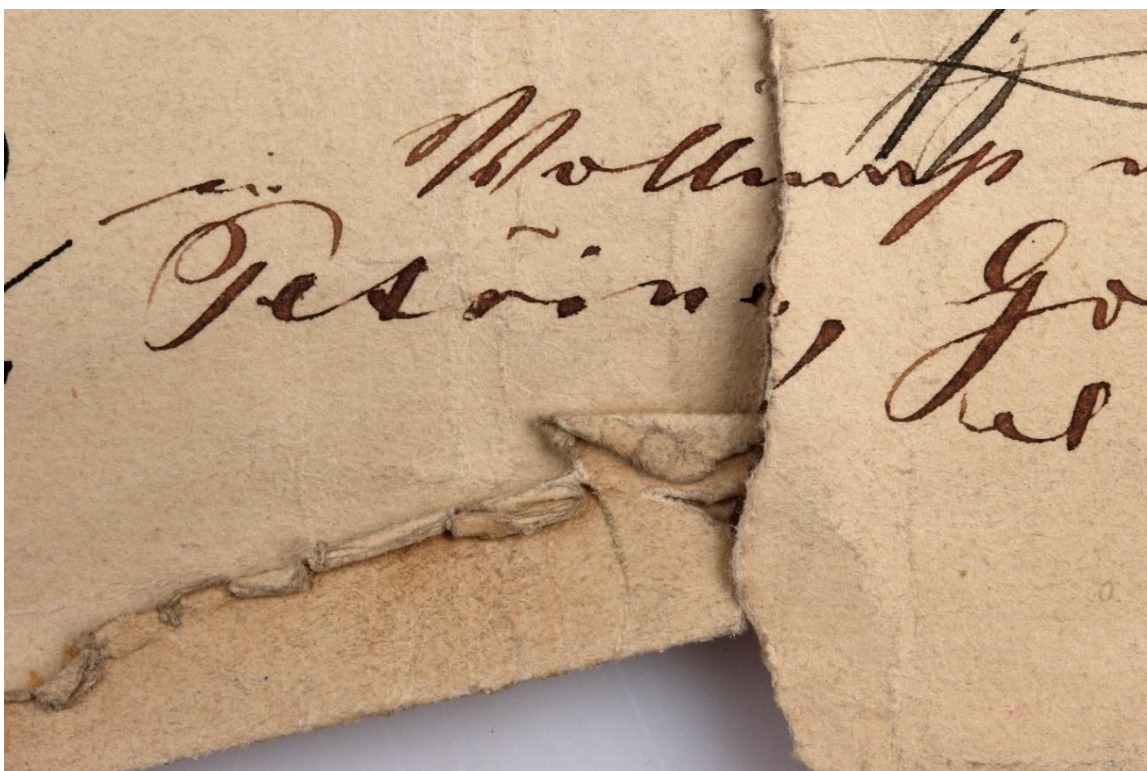
Obr. 37 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail přípisů



Obr. 38 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail přípisů



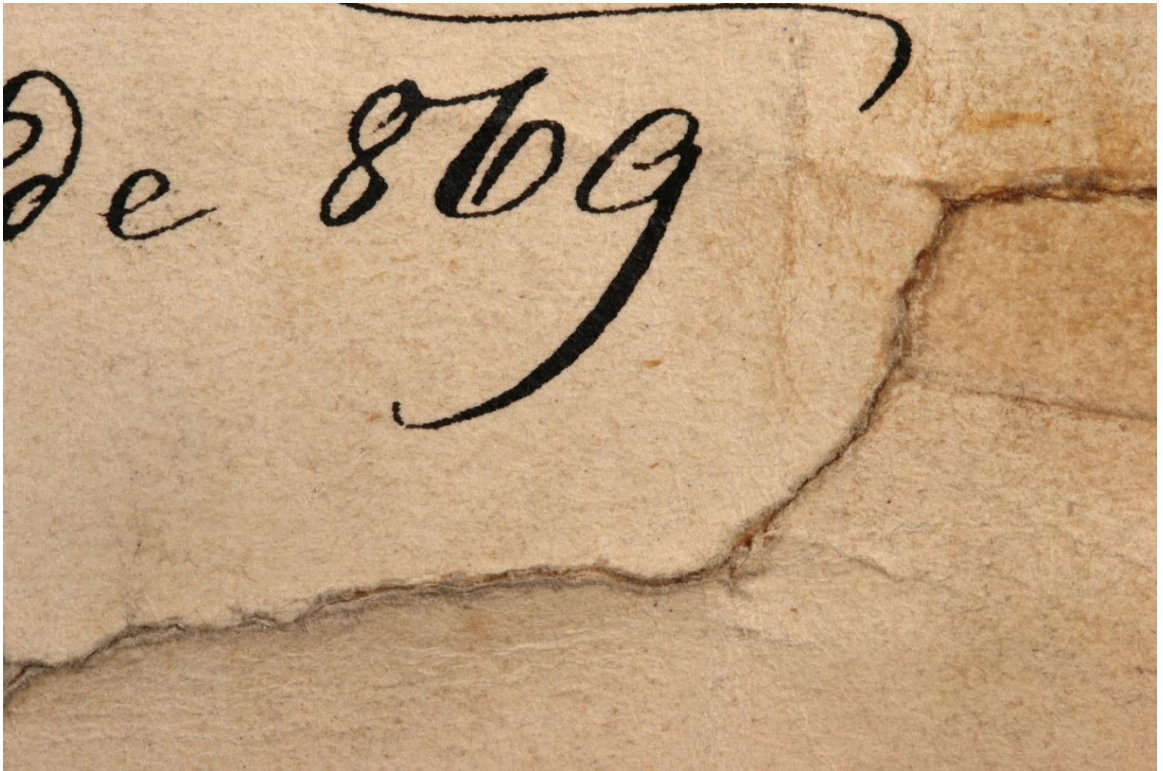
Obr. 39 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail známky



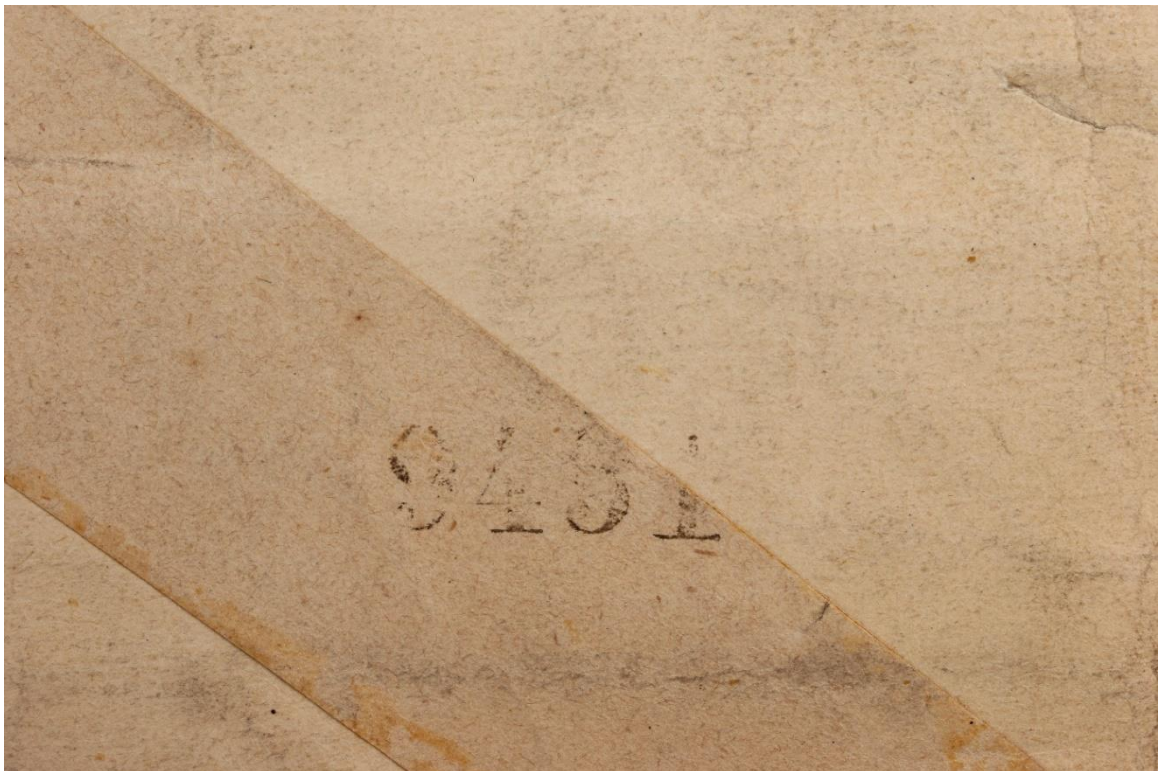
Obr. 40 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození



Obr. 41 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození

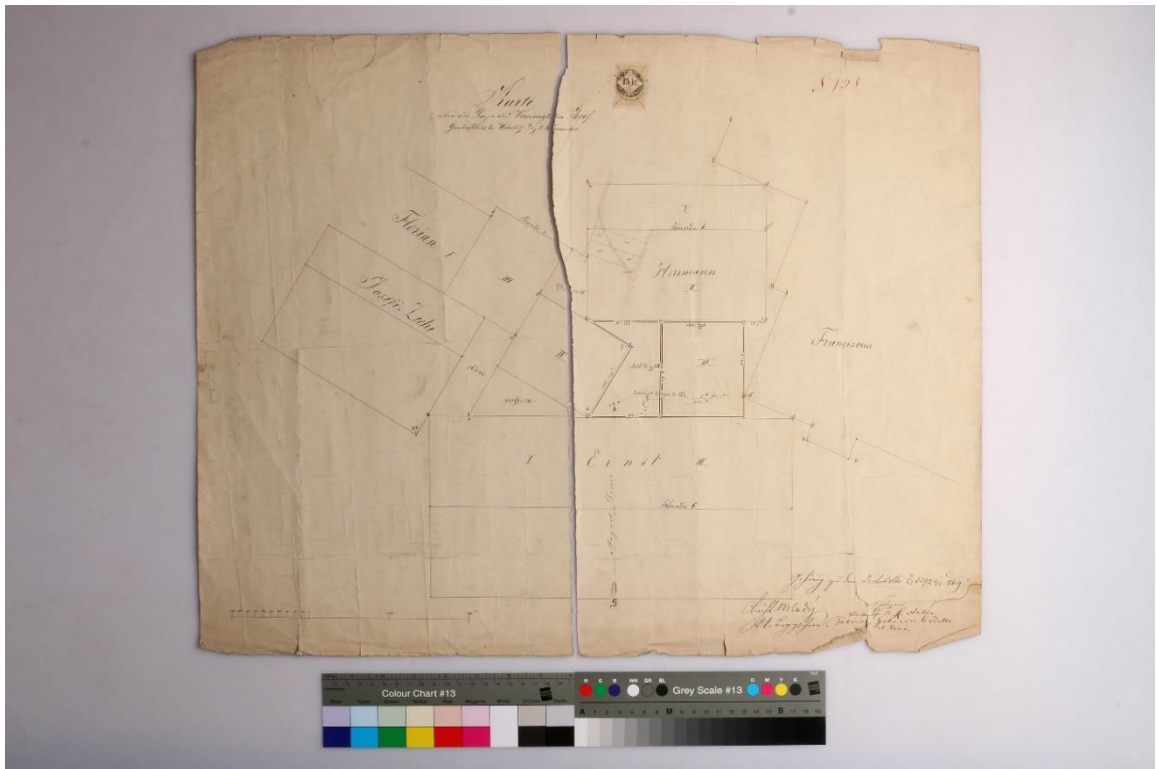


Obr. 42 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail vysprávky

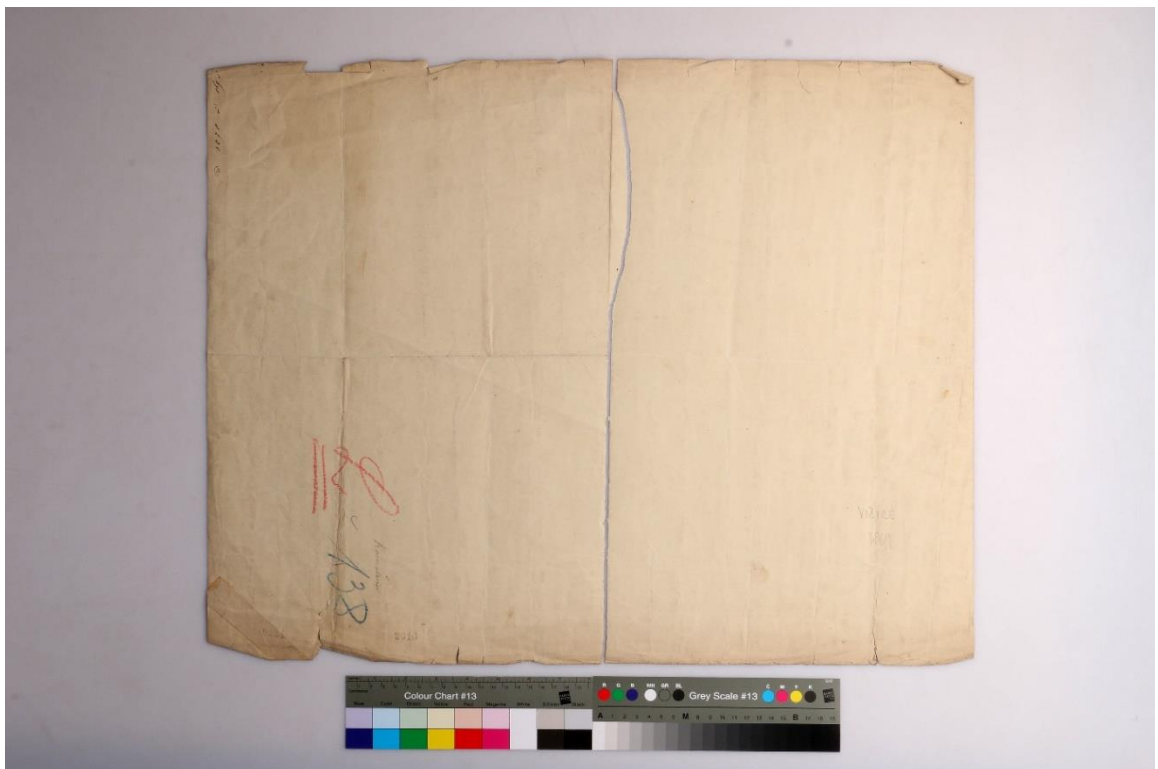


Obr. 43 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail vysprávky





Obr. 44 Stav před restaurováním, líc, razantní boční světlo



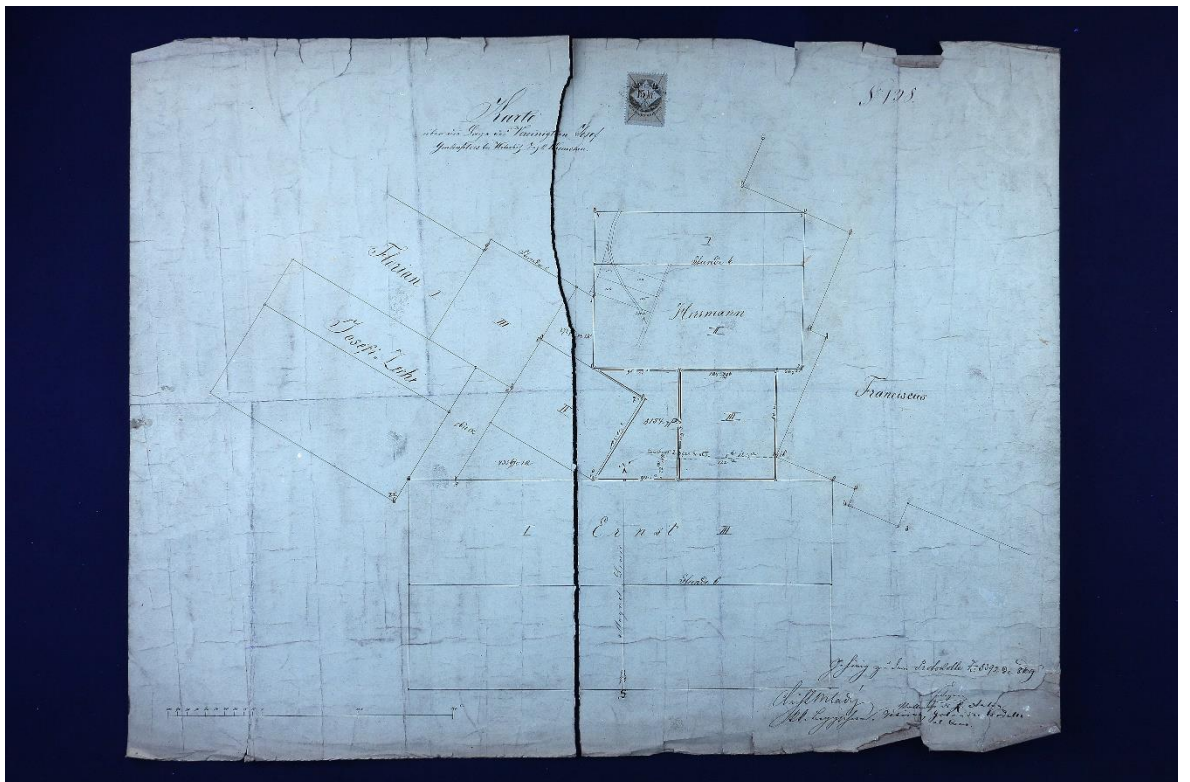
Obr. 45 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo



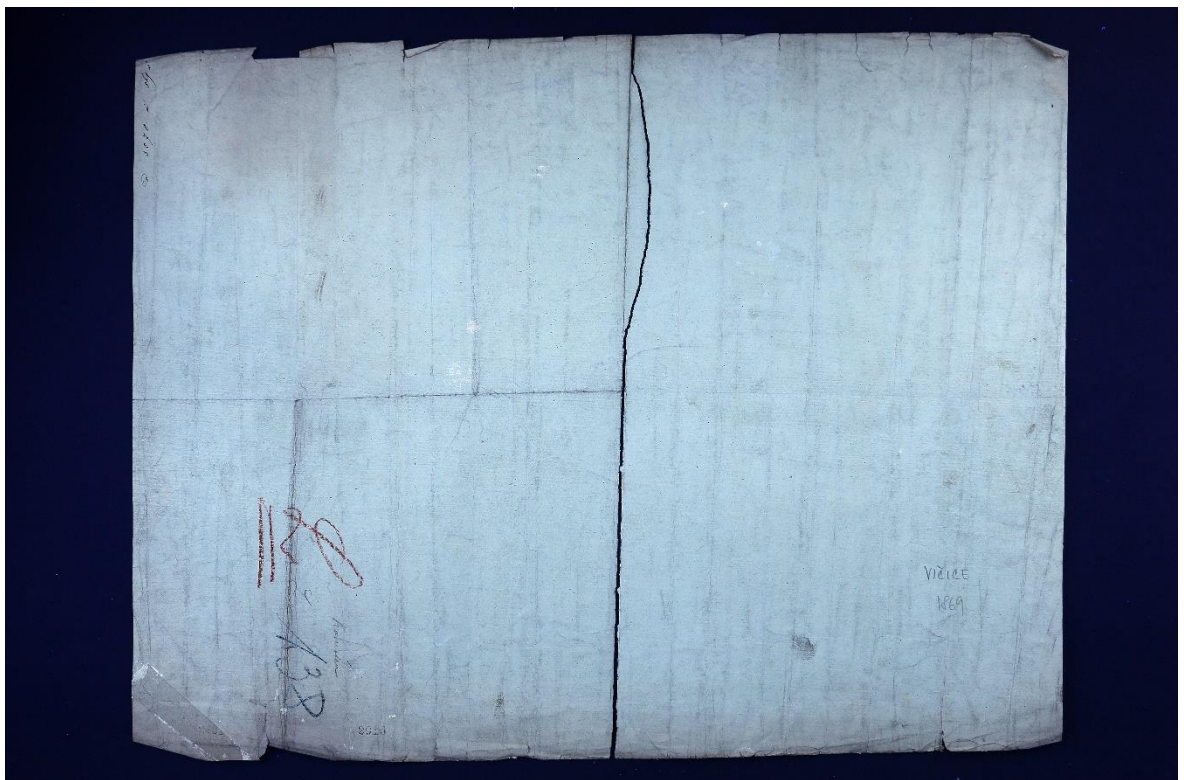
Obr. 46 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo, detail poškození



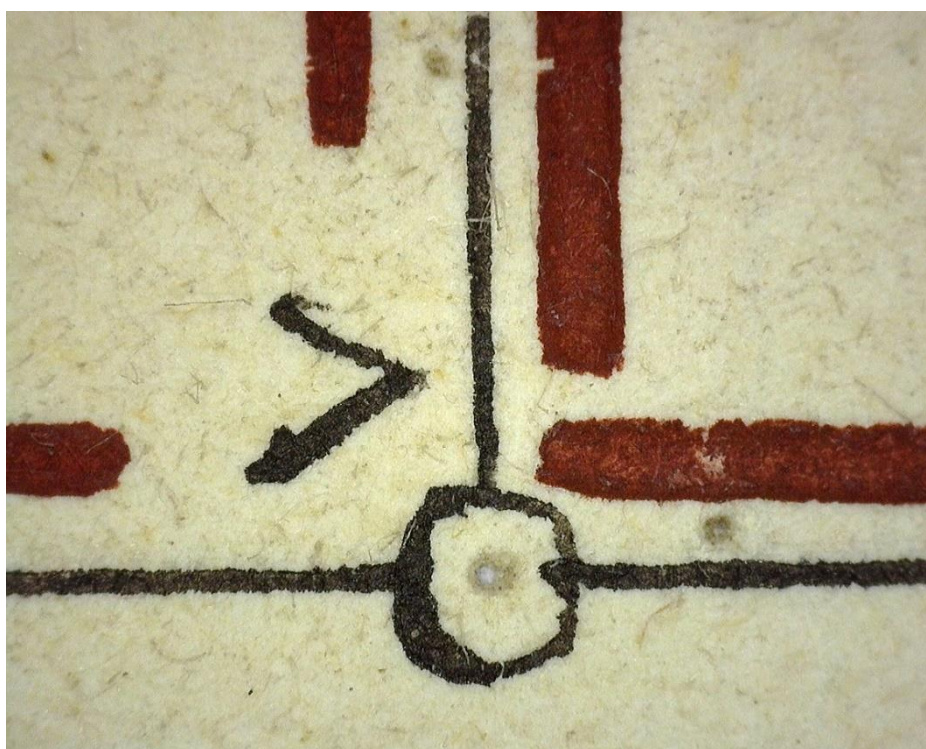
Obr. 47 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo, detail poškození



Obr. 48 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v UV luminiscenci



Obr. 49 Stav před restaurováním, rub, prohlídka v UV luminiscenci



Obr. 50 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem



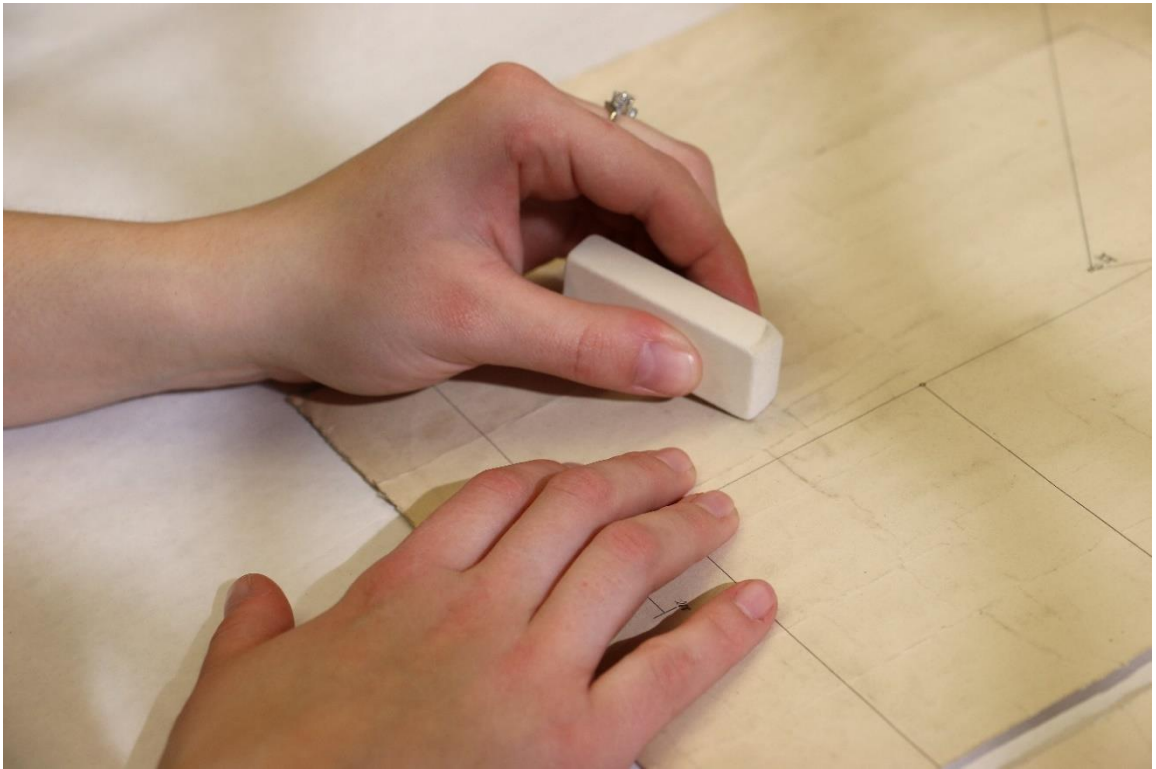
Obr. 51 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem,  
detail známky



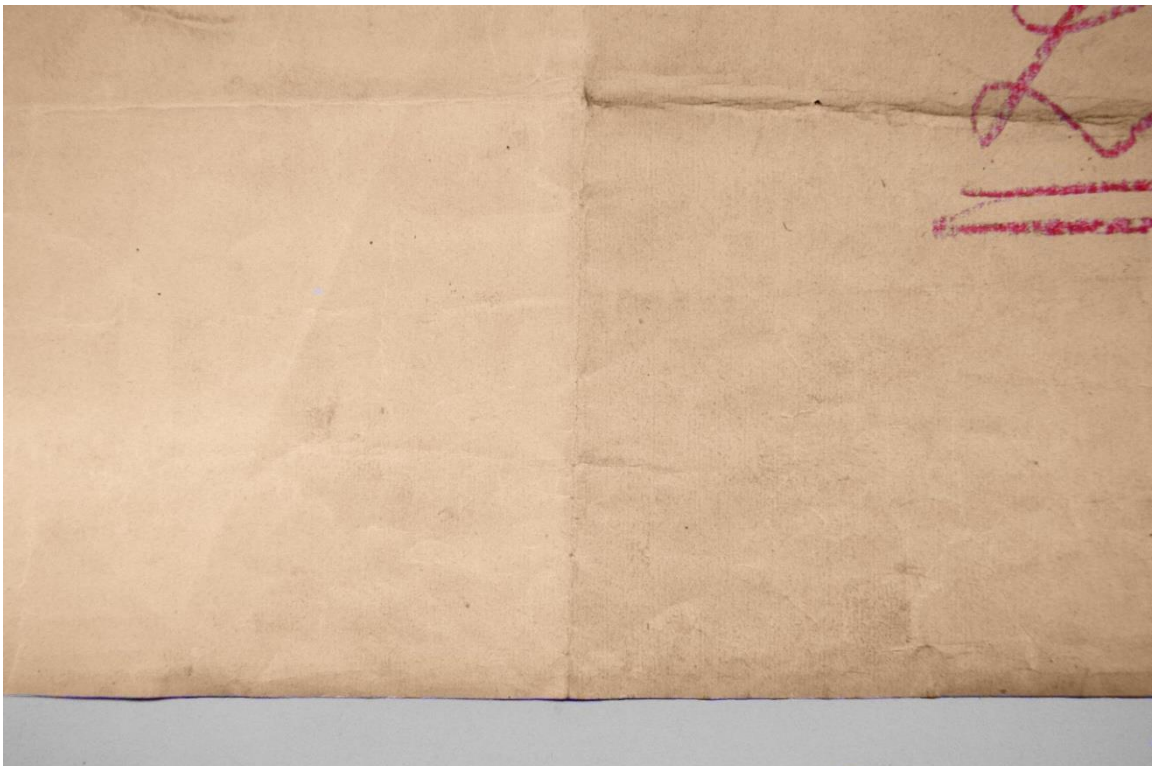
Obr. 52 Stav před restaurováním, rub, prohlídka pod USB mikroskopem, detail poškození



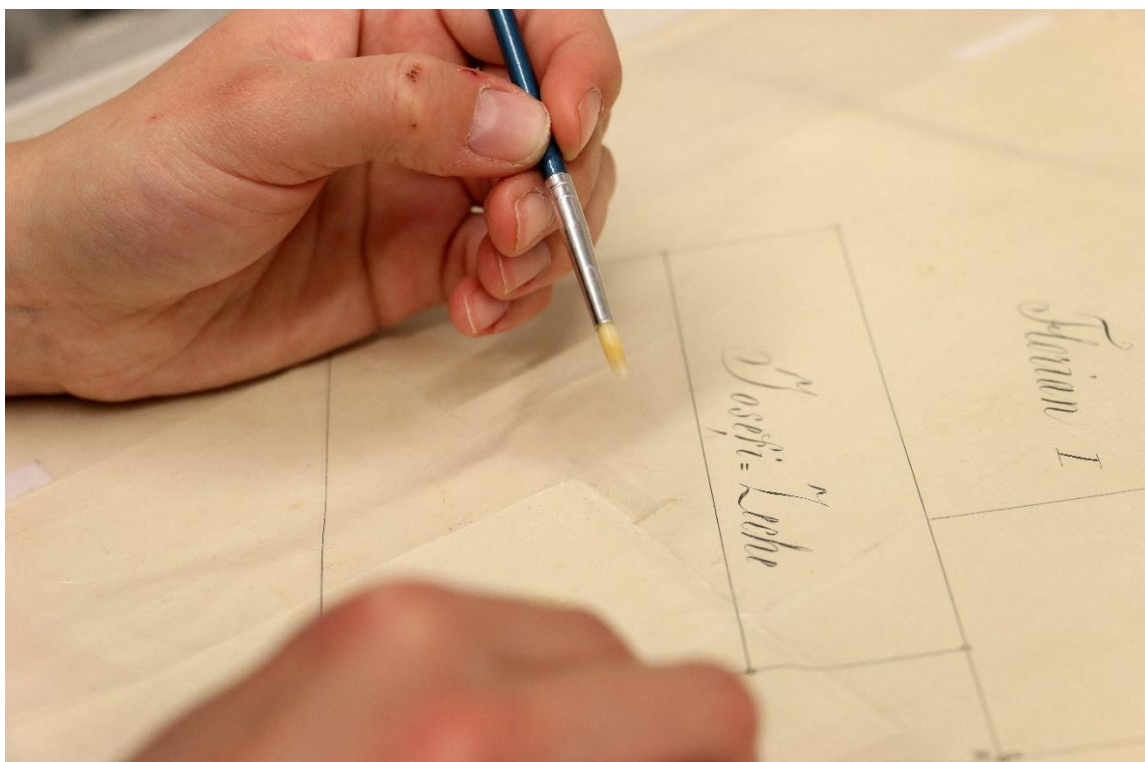
Obr. 53 Stav před restaurováním, rub, prohlídka pod USB mikroskopem, detail poškození



Obr. 54 Průběh restaurování, mechanické čištění archiválie



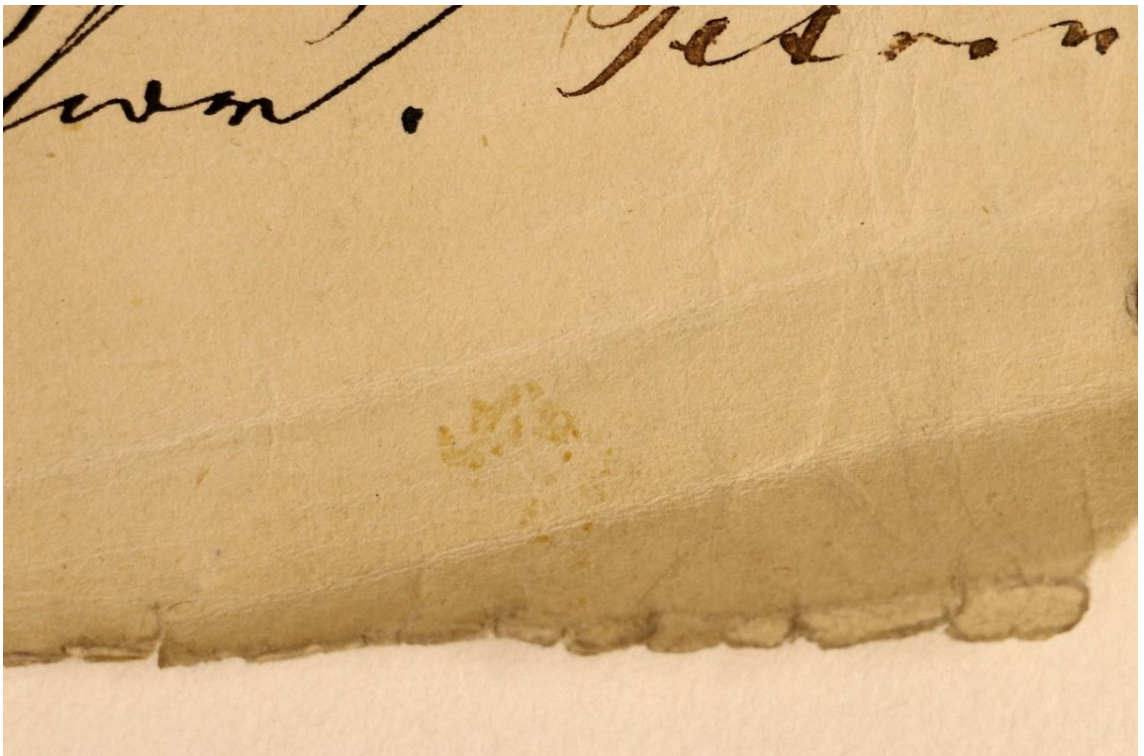
Obr. 55 Průběh restaurování, mechanické čištění rubové strany



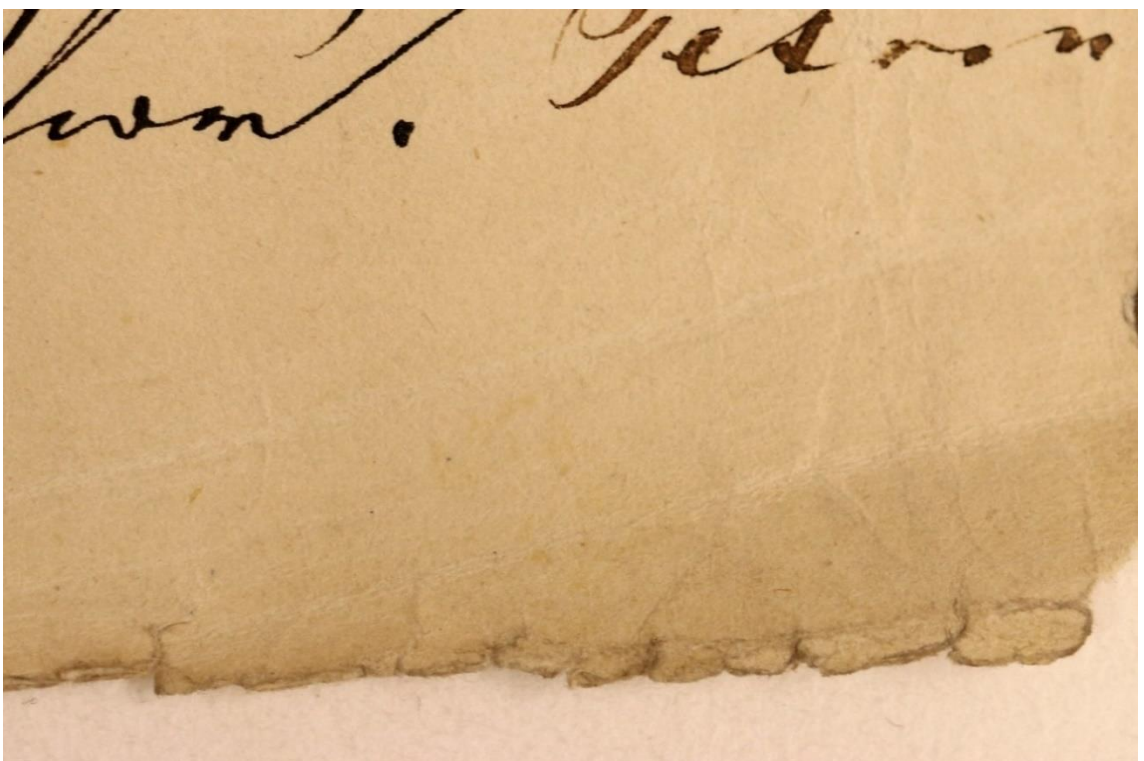
Obr. 56 Průběh restaurování, lokální mokré čištění na odsávacím stole, nanášení Spolaponu



Obr. 57 Průběh restaurování, lokální čištění na odsávacím stole, zamývání Spolaponu



Obr. 58 Průběh restaurování, lokální mokré čištění, stav před čištěním, líc



Obr. 59 Průběh restaurování, lokální mokré čištění, stav po čištění, líc

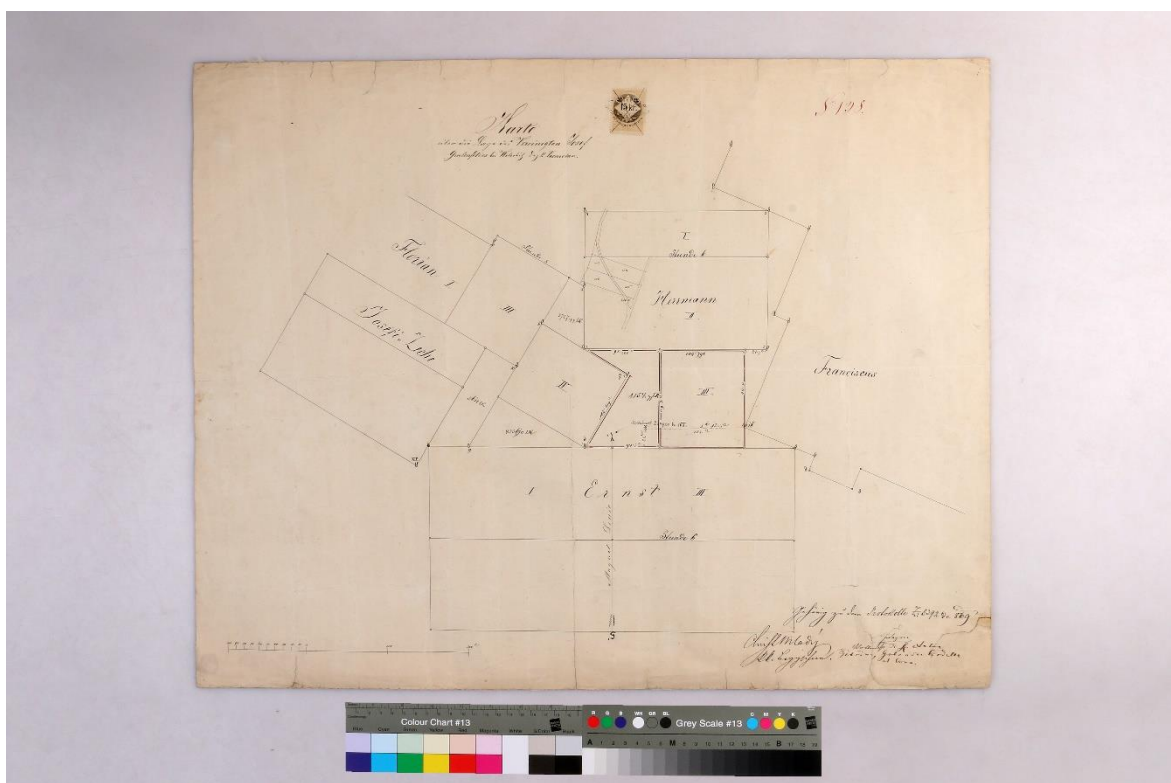




Obr. 60 Průběh restaurování, doplňování ztrát papíru, rub



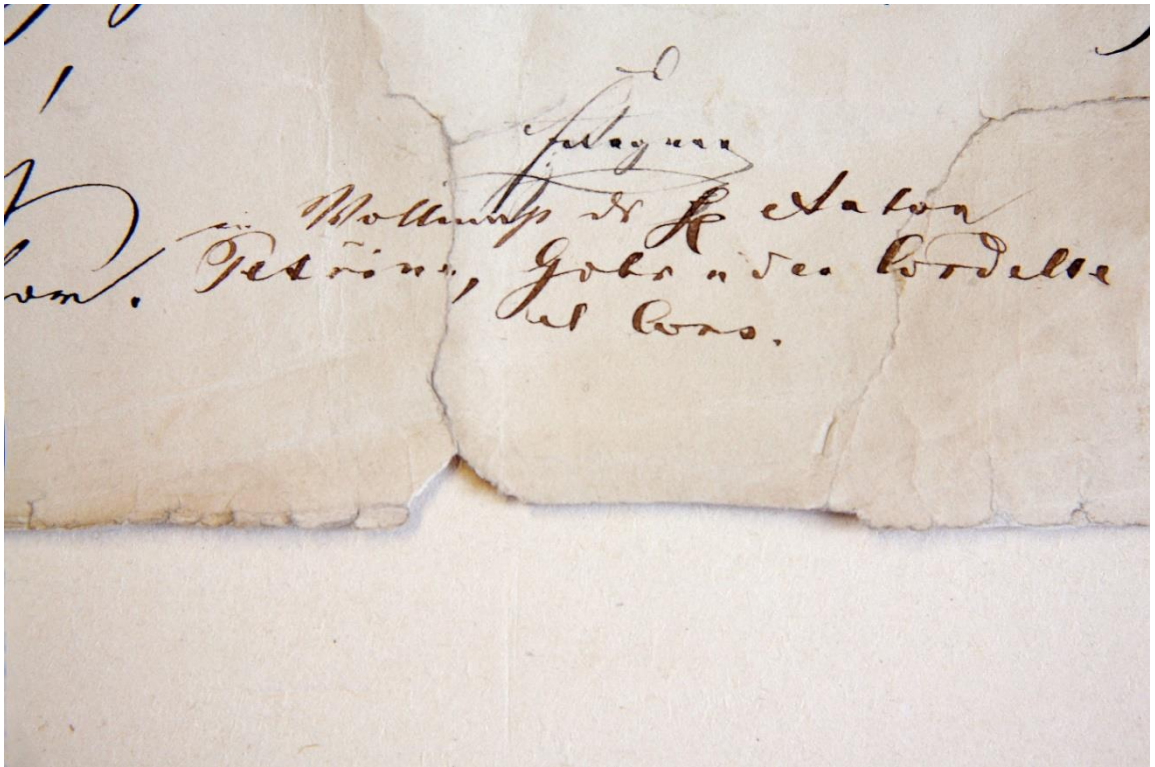
Obr. 61 Průběh restaurování, doplňování ztrát papíru, rub



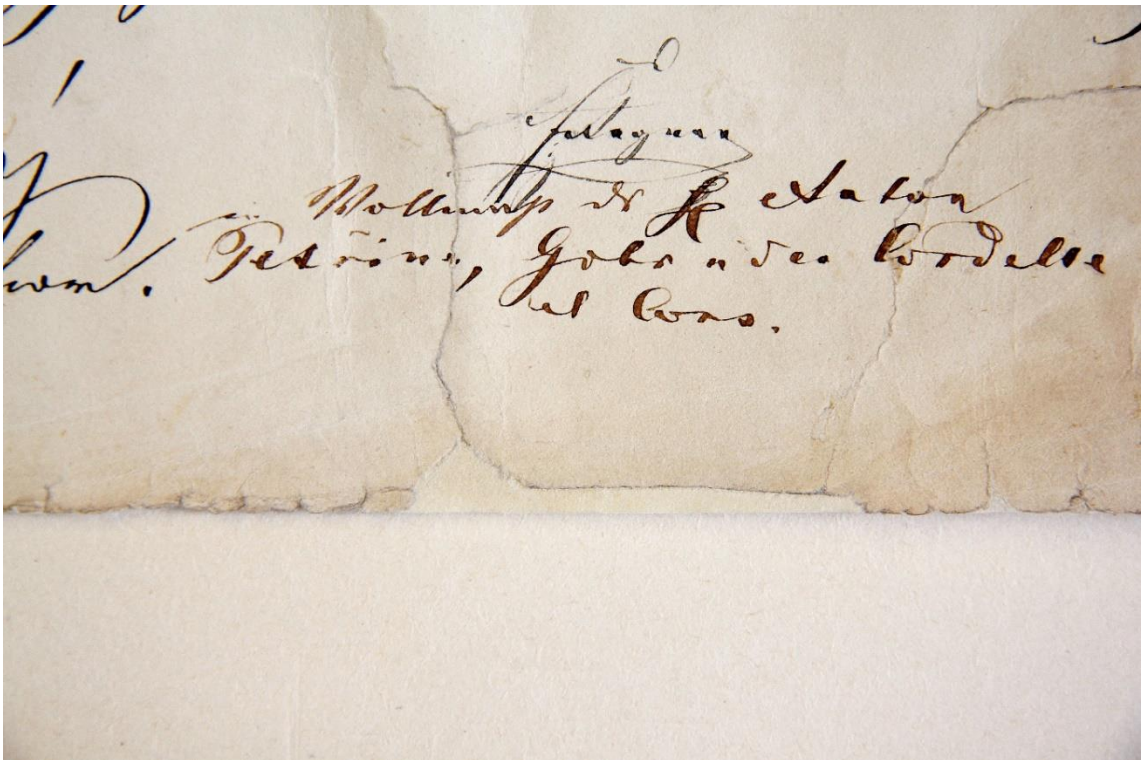
Obr. 62 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc



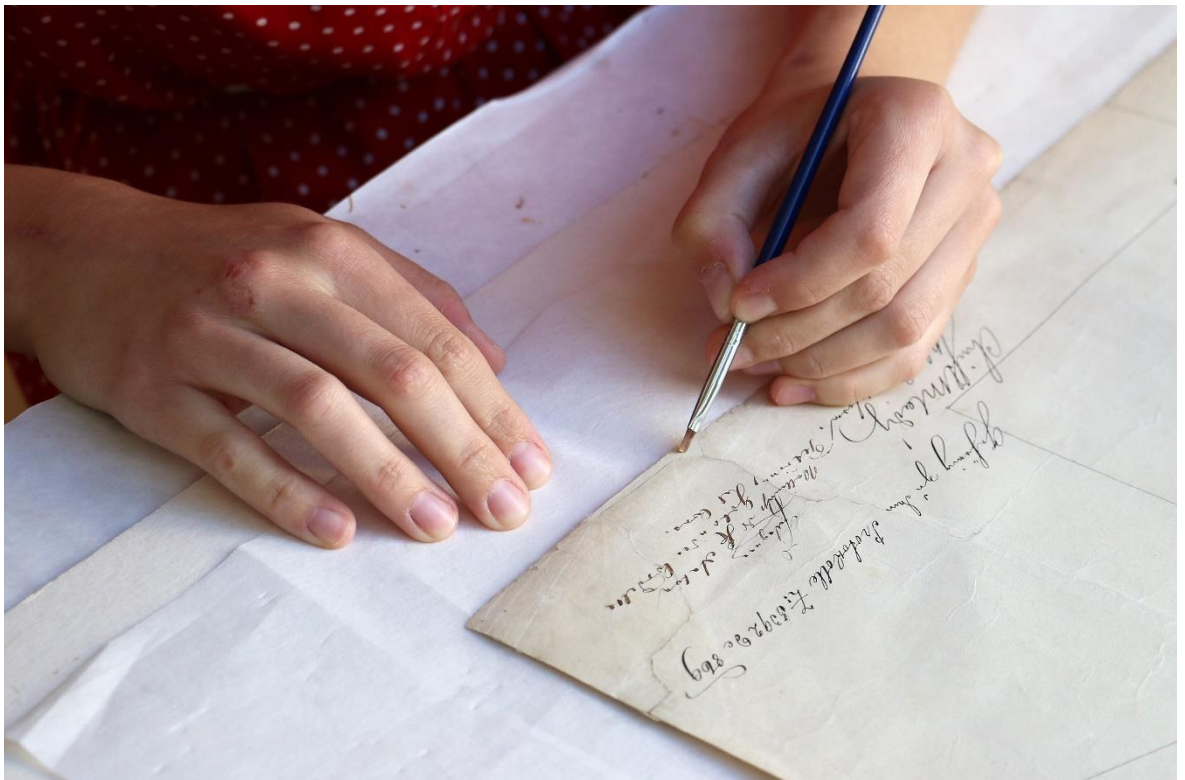
Obr. 63 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, rub



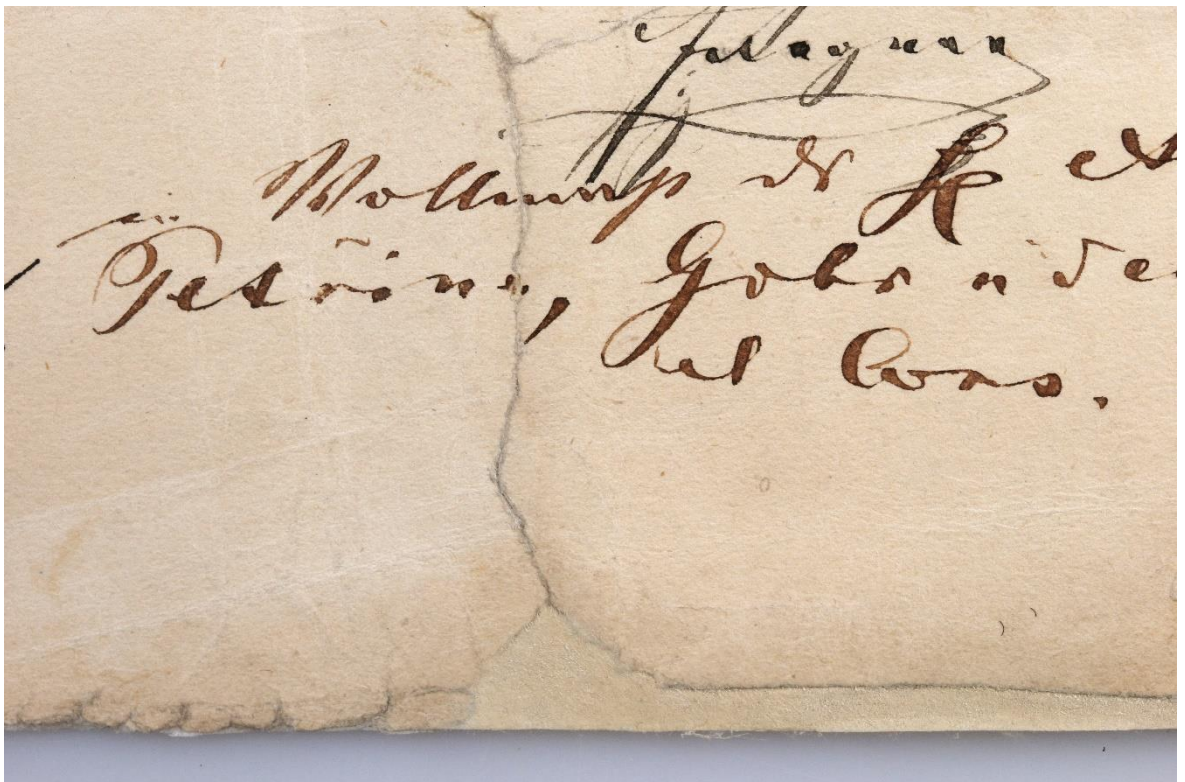
Obr. 64 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc detail



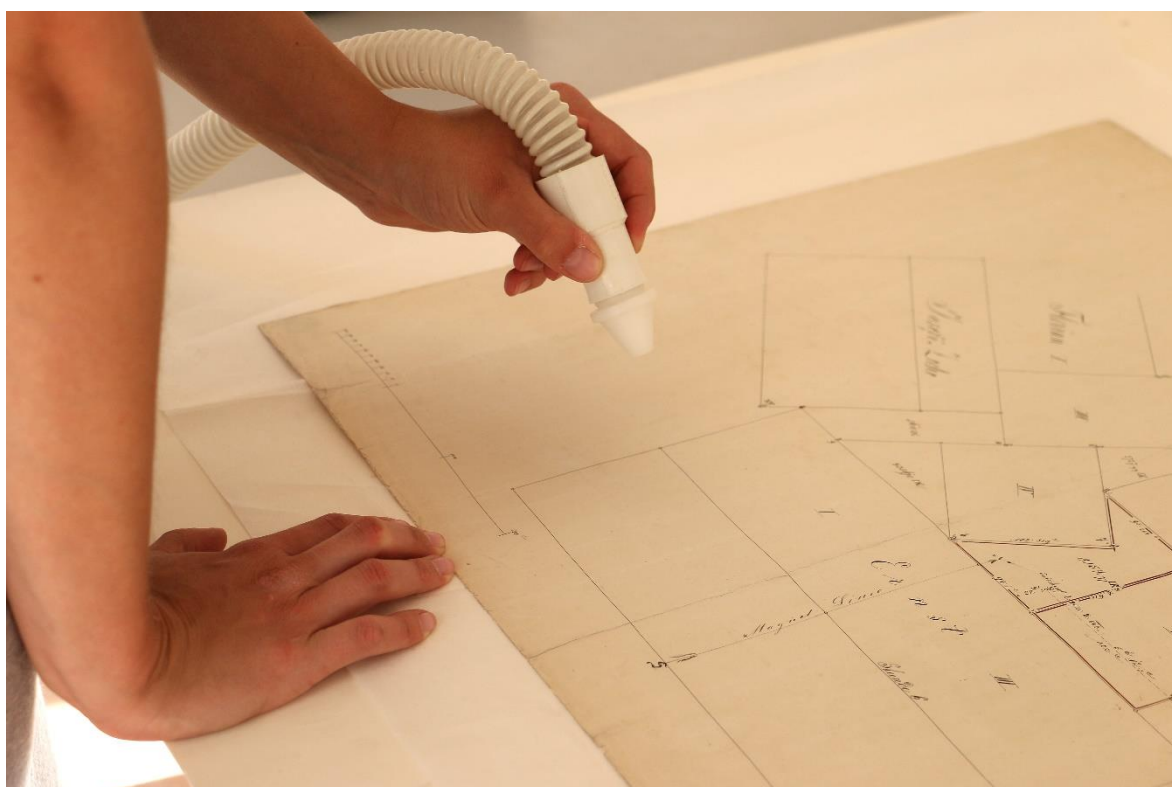
Obr. 65 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail



Obr. 66 Průběh restaurování, retuše papírových doplňků



Obr. 67 Průběh restaurování, stav po retuši, detail

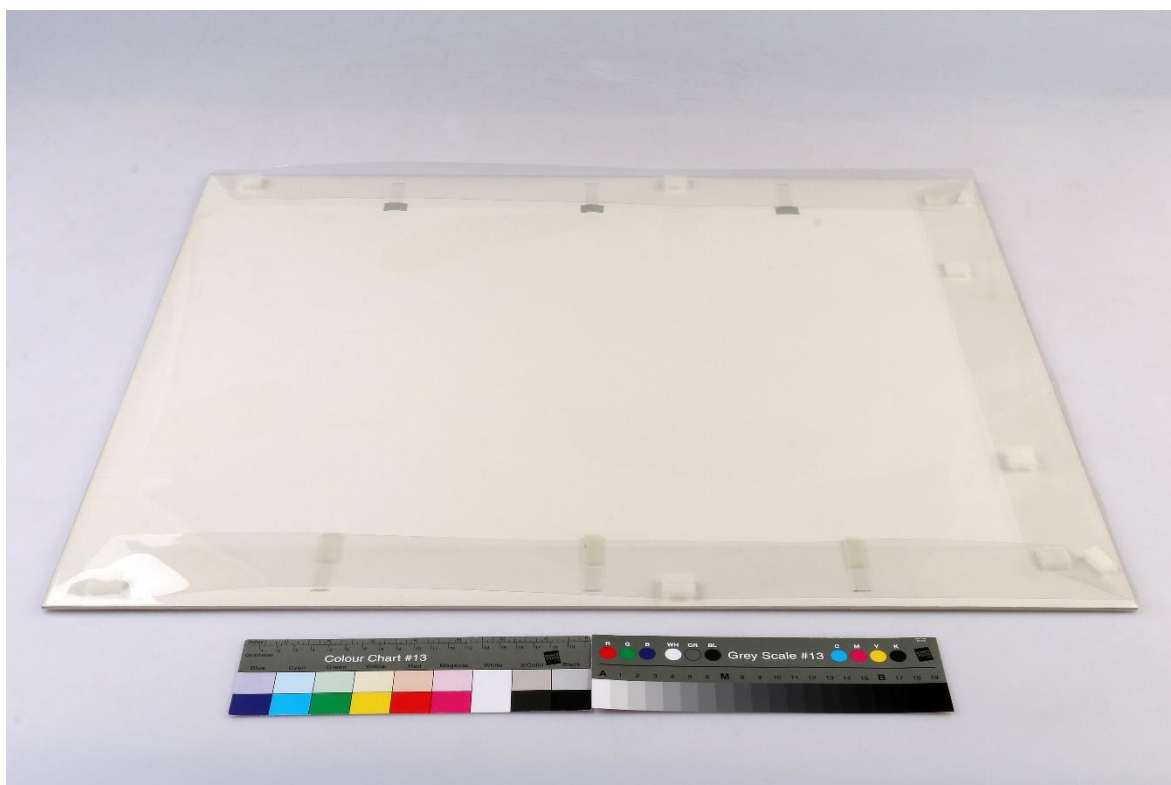


Obr. 68 Průběh restaurování, fixace pomocí vyziny



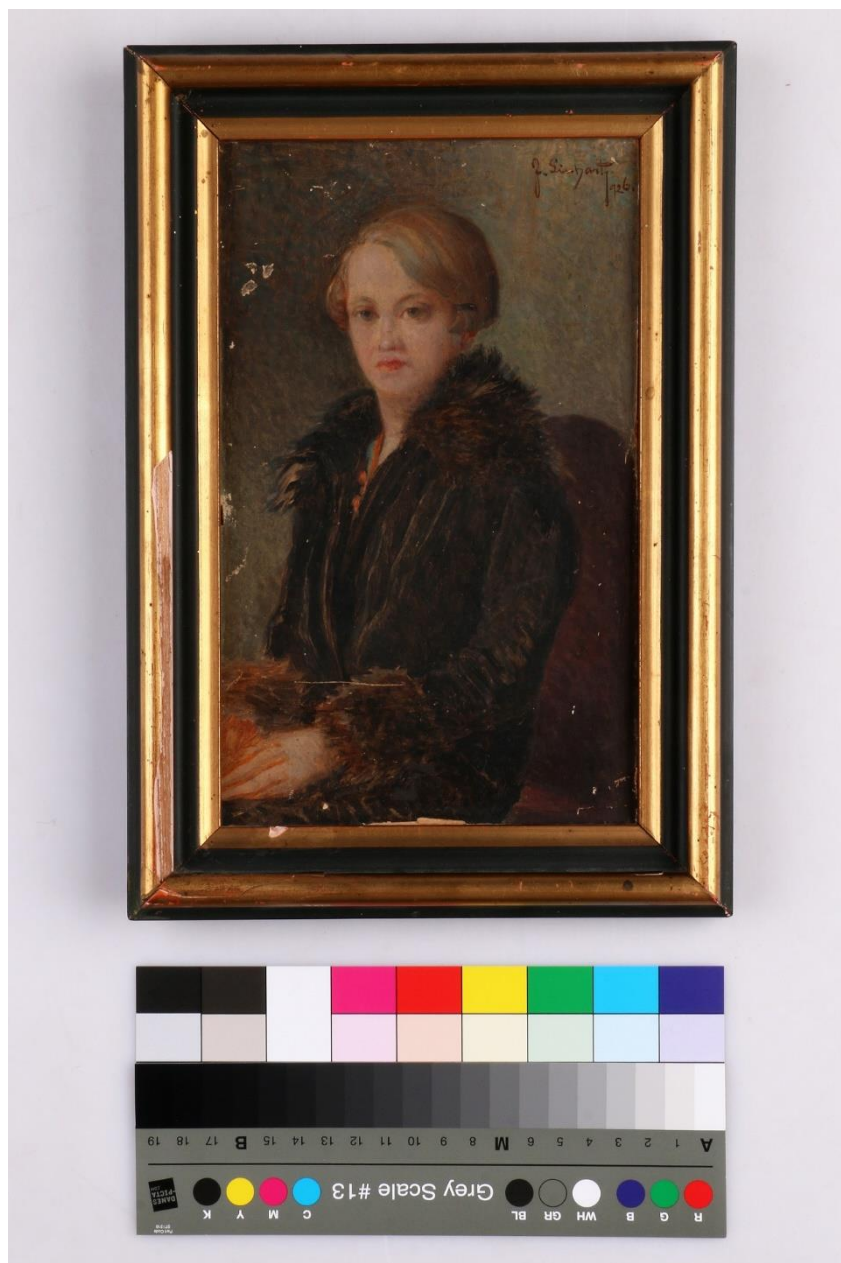


Obr. 71 Stav po restaurování, adjustace, líc



Obr. 72 Stav po restaurování, adjustace, rub

4 RESTAUROVÁNÍ OLEJOMALBY JOSEFA LINHARTA  
„*PORTRÉT MLADÉ DÍVKY*“





## 4.1 Identifikace restaurovaného objektu

**Název díla:** „*Portrét mladé dívky*“

**Autor díla:** Josef Linhart

**Datace:** 1926; signováno v pravém horním rohu „*J. Linhart 1926*“

**Materiál:** papírová lepenka

**Technika:** obraz – olejomalba

rám – dřevěný, profilovaný, polychromovaný

**Rozměry:** cca 300 × 205 mm (v × š) s ozdobným rámem

cca: 238 × 144 mm (v × š) bez ozdobného rámu

**Místo uložení:** Soukromá sbírka

**Zadavatel:** Soukromý sběratel

**Zhotovitel:** Univerzita Pardubice, veřejná škola, zal. podle zák. č. 111/1998 Sb

Sídlo: Studentská 95, 532 10 Pardubice, zastoupená Mgr. et BcA.

Radomírem Slovíkem děkanem Fakulty restaurování, Jiráskova 3, 570

01 Litomyšl

**Vedoucí práce:** Mgr. art Luboš Machačko, Art.D.

**Konzultace:** BcA. Aneta Ševčíková, studentská asistentka ARUDP FR UPa

**Restaurovala:** Laura Žáková, DiS., studující IV. ročníku, ARUDP FR UPa

**Analýzy:** Ing. Alena Hurtová (Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie), doc.

Ing. Marcela Pejchalová, Ph. D. (Fakulta chemicko-technologická, Katedra biologických a biochemických věd)

**Datum započetí a ukončení restaurování:** 24.2. 2022–15. 7. 2022

## 4.2 Typologický popis objektu

### 4.2.1 Typologický popis díla

Objektem restaurování je dílo „Portrét mladé dívky“. Jedná se o olejomalbu na papírové lepence o rozměrech 238 × 144 mm (v × š). Dílo je adjustováno v ozdobném profilovaném rámu, který má rozměry 300 × 205 mm (v × š).

Na díle je zobrazena půl figura mladé dívky sedící v křesle, natočené z levé tří čtvrtky směrem k divákovi, s rukama sepnutýma volně na klíně. Dívka je oděná do hnědého kabátu s kožešinou na límci a rukávech. Kabát je u krku rozepnutý, pod ním je náznak tyrkysové haleny s červeným lemováním. Dívka má velké modré oči a krátké blond vlasy, sčesané s pěšinkou na pravé straně. Vlasy má u levého ucha sepnuté černou sponkou. V pravém horním rohu je vyznačena signatura „*J. Linhart 1926*“.

Malba je vytvořená v tenkých lazurách, díky kterým je možné v některých místech vidět podklad a absenci podkresby.

### 4.2.2 Typologický popis profilovaného rámu

Součástí restaurovaného objektu je profilovaný dřevěný rám dřevěné konstrukce s podkladem, na němž je nanесena vrstva monochromní černé barvy a červeného podkladu spolu se zbytky plátkového zlata a imitací zlata.

Zadní strana rámu je bez povrchové úpravy. V horní části uprostřed se nachází závěsný kovový systém, háček a poutko. Dílo je do profilovaného rámu adjustováno z rubové strany dvěma hřebíky a dvěma připínáčky, takže se volně pohybuje. Na rubové straně rámu se nacházejí přípisky tužkou „16223“ a to na horní, dolní a levé straně.

## **4.3 Popis fyzického stavu objektu před restaurováním**

### **4.3.1 Poškození díla**

Objekt restaurování byl po celé ploše pokryt prachovým depozitem a povrchovými nečistotami. Na barevné vrstvě byla viditelná mechanická poškození- drobné oděrky, škrábance, přehyby a trhliny a také rozvrstvení podložky nebo její chybějící části s barevnou vrstvou. Na barevné vrstvě se dále vyskytovaly drobné tmavé tečky, stopy pravděpodobně ptačích exkrementů a zatekliny, patrné při levém okraji díla. Povrchová úprava byla po celém díle velmi zkřehlá, zežloutlá a místy vytvářela členitou krakeláž.

Při pozornějším zkoumání byly na díle viditelné přemalby, které měly matný charakter, a to v částech obličejů, kde byly největší a pod levým rukávem.

Z rubové strany bylo dílo pokryto zateklinami různé velikosti a tvaru. Povrch lepenky byl silně zažloutlý a jevil se křehčí při okrajích.

### **4.3.2 Poškození ozdobného rámu**

Povrch dřevěného ozdobného rámu byl pokryt prachovým depozitem, zkřehlý, v některých místech byla uvolněná barevná vrstva a tvořily se krakely. Nacházely se na něm velké ztráty jak ve hmotě, tak na barevné vrstvě klišokřídového podkladu, červeného podkladu a zlacení. Kovové prvky rámu byly poškozeny korozí. V levém horním profilu rámu se nacházela mrtvá hmyzí schránka, blíže nespecifikovaného druhu. Závěsný kovový systém na rubové straně rámu byl zkorodovaný a povrchově znečištěný.

Na rubové straně se také nacházely zbytky klišové pásky z předchozí adjustace, v pravém dolním rohu korkový zbytek, pravděpodobně po předchozí adjustaci a na pravé liště byla patrná částečná ztráta dřevěné hmoty.

#### 4.4 Kulturně-historický průzkum

Autorem díla je Josef Karel Linhart (11.3. 1871 Ústí nad Orlicí–13. 12. 1933 Brno). Malíř a restaurátor obrazů a nástěnných maleb, v letech 1890–1897 studoval na AVU v Praze, u profesora Františka Sequense a Vojtěcha Hynaise<sup>8</sup>. V letech 1909–1919 konzervoval Harovníkovy nástropní malby na zámku v Novém Městě nad Metují, malby v Kříž. chodbě minoritského kostela a v tamější Loretě v Brně (1906–1914)<sup>9</sup>. Restauroval také nástropní malby na zámku v Novém Městě nad Metují, malby v gotické kapli v Moravském zemském muzeu v Brně (1920), nástropní malby z poslední třetiny 18. století na schodišti fary u sv. Vojtěcha v Praze (s V. Kejmarem, 1921) nebo nástěnné malby J.T. Suppera ve farním kostele v Moravské Třebové (1923). Dalšími významnými zakázkami byly Winterhalterovy chiaroschurové fresky v kněžišti kostela v Běhařovicích nebo Tepperovy malby na stropě kaple v Ronově, či nástropní malby z poslední čtvrtiny 18. století v letohrádku Mitrovských v Brně (1930)<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> LUNCAR, Jiří. *Paleta malířů v Čechách, na Moravě a Slezsku*. Praha: Powerprint s.r.o., 2017, str. 206

<sup>9</sup> TOMAN, Prokop. *Nový slovník československých výtvarných umělců*. Výtvarné centrum Chagall, Ostrava 1993

<sup>10</sup> HOROVÁ, Anděla a kol., *Nová encyklopedie českého výtvarného umění – dodatky*, Vyd. 1. – Praha: Academia, 2006, str. 460

## 4.5 Průzkum restaurovaného objektu

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 díla před započítím restaurátorských prací a byl podkladem pro určení vhodného restaurátorského postupu.

### 4.5.1 Neinvazivní metody průzkumu

#### 4.5.1.1 Průzkum v denním rozptýleném světle

Průzkumem v denním rozptýleném světle (VIS) byl podrobně zkoumán typologický a morfologický stav díla před restaurátorským zásahem, který potvrzují informace z kapitoly 4.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*. Vizuálním pozorováním byl dále zkoumán rozsah mikrobiologického, mechanického poškození a míra degradačních procesů povrchové úpravy.

Při fotodokumentaci byl použit digitální fotoaparát *Canon EOS 70D* s objektivem *EF-S 17-85 mm* a makroobjektivem *EF-S 60 mm*.

#### 4.5.1.2 Průzkum v razantním bočním světle

Průzkumem v razantním bočním světle byla zkoumána deformace papírové lepenky, trhliny, oděrky. Byla přesněji pozorována a identifikována rozvrstvení podložky a ztráty barevné vrstvy, viz. kapitola 4.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*.

Na fotografování byl použit digitální fotoaparát *Canon EOS 70D* s objektivem *EF-S 17-85 mm* a makroobjektivem *EF-S 60 mm*.

#### 4.5.1.3 Průzkum v ultrafialovém (UV) luminiscenčním záření

Průzkumem díla v UV luminiscenci byly pozorovány povrchové úpravy malby a přemalby.

Při pořizování fotografií byl použit digitální fotoaparát *Canon EOS 70D* s objektivem *EF-S 17-85 mm* a makroobjektivem *EF-S 60 mm*. Jalo zdroj V záření byly použity lampy s UV trubicemi značky *Philips TL-D 18 W BB* s rubínovým sklem.

#### 4.5.1.4 Průzkum v infračerveném (IR) záření

Průzkum v IR záření umožnil podrobněji pozorovat dílo a dostat se pod povrch barevných vrstev. Na díle byla zaznamenána podkresba, např. v oblasti brady. Snímky byly pořízeny fotoaparátem *Canon EOS 600D*, který byl modifikován na tzv. „full spectrum“, s objektivem *EF 50 mm f/1,8 II*.<sup>11</sup> Podrobnosti viz kapitola 4.11.3 *Průzkum v IR záření*.

#### 4.5.1.5 Průzkum pod USB mikroskopem

Průzkumem byla pozorována morfologie díla, charakteristika mechanického poškození a rozsah mikrobiologického poškození díla. Pozorování bylo provedeno pod digitálním USB mikroskopem *Dino-Lite* v bílém různě intenzivním a orientovaném dopadajícím světle.

---

<sup>11</sup> Průzkum díla provedl Vojtěch Krajíček DiS.

## 4.5.2 Invazivní metody průzkumu

### 4.5.2.1 Mikrobiologická analýza

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry na vybraných místech, které jevíly známky mikrobiálního napadení. Částice získané tímto způsobem byly přeneseny rozetřením na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace probíhala 7 dní při laboratorní teplotě 25 °C. Po kultivaci byla zjištěna masivní kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami rodu (*Mucor*). Podrobnější informace viz. textová příloha 4.11.1 *Mikrobiologické zkoušky*.<sup>12</sup>

### 4.5.2.2 Odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum

Za účelem identifikace pigmentů byly odebrány dva vzorky, světle zelené a hnědé barvy pro chemicko-technologický průzkum, který byl proveden Ing. Alenou Hurtovou (Katedra chemické technologie Fakulty restaurování Univerzity Pardubice).

Protokol s výsledky průzkumu je přiložen v kapitole 4.11.2 *Chemicko - technologický průzkum*. Výsledky jsou shrnuty v kapitole 4.6 *Vyhodnocení průzkumu*.

### 4.5.2.3 Měření hodnot pH

K určení pH hodnot byla použita elektrická dotyková elektroda zn. *AMPHEL*, která byla propojena s pH metrem zn. *Orionstar A111*. Hodnoty pH byly měřeny z rubové strany díla na dvou místech. Výsledky měření jsou uvedené v tabulce.

Levý dolní roh	6,01
Pravý horní roh	5,87
Pravý dolní roh	5,98
<b>Průměr</b>	<b>5,95</b>

Tabulka č. 19 Měření hodnot pH

### 4.5.2.4 Zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy

Na zkoušky rozpustnosti lakové vrstvy byla vybraná demineralizovaná voda marseillské mýdlo zamývané terpentýnem, ethanol, toluen, aceton, White spirit a isopropylalkohol. Zkoušky probíhaly pomocí navlhčeného vatového smotku v daných rozpouštědlech.

<sup>12</sup> Analýzu provedla doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. z Fakulty chemicko- technologické, Univerzity Pardubice

	Demi voda		Mars. mýdlo + terpentýn		Ethanol		Toluen		Aceton		White spirit		Isopropanol	
	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr
Pozadí	N	N	<b>R</b>	<b>R</b>	N	<b>M</b>	N	N	N	<b>M</b>	N	N	N	N
Opěrák	N	N	<b>M</b>	<b>R</b>	N	N	N	N	N	<b>M</b>	N	N	N	N
Vlasy	N	N	<b>M</b>	<b>R</b>	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Inkarnát na obličejí	N	N	<b>R</b>	<b>R</b>	N	<b>M</b>	N	N	N	N	N	N	N	N
Inkarnát na rukou	N	N	<b>R</b>	<b>R</b>	N	<b>M</b>	N	N	N	N	N	N	N	N
Hnědá na kabátu	N	N	<b>M</b>	<b>R</b>	N	N	N	N	N	<b>M</b>	N	N	N	N
Signatura	N	N	<b>M</b>	<b>M</b>	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
R - reaguje M - reaguje mírně N - nereaguje														

Tabulka č. 20 Zkoušky stability barevné vrstvy



## 4.6 Vyhodnocení průzkumu

Průzkumem v denním rozptýleném světle byla charakterizována technika a zhodnocena poškození viz. kapitoly 4.2 *Typologický popis objektu* a 4.3 *Popis fyzického stavu objektu před restaurováním*.

Razantní boční světlo pomohlo k bližšímu poznání deformace papírové lepenky, trhlin, oděrků. Byla přesněji pozorována a identifikována rozvrstvení podložky a ztráty barevné vrstvy,

Průzkumem díla v UV luminiscenci byly pozorovány povrchové úpravy malby a přemalby.

Průzkum v IR záření umožnil podrobněji pozorovat dílo a dostat se pod povrch barevných vrstev. Na díle byla zaznamenána podkresba, např. v oblasti brady. Podrobnosti viz kapitola 4.11.3 *Průzkum v IR záření*.

USB mikroskop umožnil detailně zkoumat morfologii díla, charakteristiku mechanického poškození a rozsah mikrobiologického poškození díla.

Mikrobiologické zkoušky provedla doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. z Fakulty chemicko-technologické, Univerzity Pardubice. Výsledky prokázaly masivní kontaminaci mikroskopickými vláknitými houbami rodu *Penicillium* a je proto nutné provést dezinfekční zásah. Protokol je přiložen v kapitole 4.11.1 *Mikrobiologické zkoušky*.

Analýzu identifikace pigmentů provedla Ing. Alena Hurtová z Katedry chemické technologie, Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice. Z výsledků analýzy je patrné, že je barevná vrstva tvořená organickým pojivem a anorganickými pigmenty, nejspíše zelený chromoxid, železitou červeň a pigmenty s obsahem olova viz. 4.11.2 *Chemicko-technologický průzkum*.

Naměřením nízkých hodnot pH bylo prokázáno, že materiál podlehl silným fyzickým a chemickým změnám. Výsledné hodnoty činily 5,95 pH. Taková hodnota může být důsledkem degradací lepenky nebo jejího urychlení, proto bude nutné provést neutralizaci.

Na základě zkoušek ztenčování lakové vrstvy bylo zvoleno jako nejvhodnější marseillské mýdlo zamývané terpentýnem.

Předcházející způsob zacházení a uložení nebylo pro dílo vhodné a způsobilo značné množství poškození. Stav díla by se dal charakterizovat jako špatný, proto je nutné přistoupit k restaurování.

## 4.7 Restaurátorský záměr

Na základě výsledků restaurátorského průzkumu, s ohledem na stav díla, požadavky zadavatele a budoucím využitím díla byl navržen následující postup restaurátorských prací:

1. Podrobná fotodokumentace stavu před restaurováním.
2. Mikrobiologické stěry vatovými tyčinkami (v případě nutnosti dezinfekce směsí ethanol+ voda v poměru 7:3, nástřikem airbrushí)
3. Mechanické čištění–pryžemi CleanMaster, Wishab, vlasovým štětcem a muzejním vysavačem, skalpelem
4. Měření pH z rubové strany díla
5. Případná neutralizace díla při nízkých hodnotách pH (0,5-1 % MMMK v metanolu)
6. Zkoušky rozpustnosti barevné vrstvy
7. Čištění barevné vrstvy na základě zkoušek rozpustnosti
8. Dolepení rozvrstvených částí lepenky Tylose MH 6 000
9. Tmelení vyspravených částí tmelem (klihokřídový/ voskopryskyřičný/ Beva gesso)
10. Mezivrstva laku před retušemi (olejopryskyřičný damarový) a následná retuš restaurátorskými barvami Mussini
11. Aplikace závěrečného ochranného laku (olejopryskyřičný damarový)
12. Mokrý lokální čištění rámu (mírně navlhčené vatové smotky, demineralizovaná voda, ethanol)
13. Ošetření kovových prvků a závěsného systému
14. Ošetření rámu, zpevnění prasklin injektáží (kostní kliš), tmelení ztrát klišokřídovým tmelem
15. Scelující lokální retuše rámu pryskyřičnými barvami, doplnění zlacení
16. Adjustace díla zpět do původního rámu.
17. Závěrečná fotodokumentace a zpracování restaurátorské dokumentace

## **4.8 Postup restaurátorských prací**

Restaurátorský průzkum byl stěžejní pro určení charakteru díla, použitých materiálů, techniky, zhodnocení fyzického stavu objektu a příčin jeho poškození. Podrobný průzkum restaurovaného objektu sloužil jako podklad pro stanovení restaurátorského záměru. Postup restaurování se odvíjel od výsledků průzkumu a zohledňoval zjištění během restaurování. Z toho důvodu se postup restaurování může mírně lišit od návrhu na restaurování.

### **4.8.1 Mikrobiologická analýza**

Byl proveden stěr po celé ploše díla a rámu pomocí sterilního vatového tamponu. Tampon byl poté uzavřen do vzorkovnice a odeslán na analýzu doc. Ing. Marcele Pejchalové, Ph.D.

Po kultivaci byla zjištěna masivní kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami rodu (*Mucor*) viz. 4.11.1 *Mikrobiologické zkoušky*.

### **4.8.2 Dezinfekce**

Vzhledem k masivní kontaminaci mikroskopickými vláknitými houbami bylo přistoupeno k dezinfekci díla směsí ethanol + demineralizovaná voda v poměru 7:3 airbrush. nástřikem Nástřik byl opakován 3×. Dezinfekce probíhala v digestoři.

Po dezinfekci byly znovu provedeny stěry a odeslány k analýze, která již nepotvrdila kontaminaci. Výsledky po dezinfekci jsou uvedeny viz. 4.11.1 *Mikrobiologické zkoušky*.

### **4.8.3 Odběr vzorků pro zjištění druhu pigmentů**

Za účelem určení identifikace pigmentů v barevných vrstvách byly odebrány dva vzorky z nejvíce poškozených míst. Vzorky byly odebrány skalpelem a umístěny do plastové ampulky s popiskem a spolu s protokolem odeslány na analýzu k Ing. Aleně Hurtové z Katedry chemické technologie Fakulty restaurování Univerzity Pardubice. Protokol s místem odběru vzorku viz. 4.11.2 *Chemicko - technologický průzkum*.

### **4.8.4 Fotodokumentace a průzkumy**

Před započítím restaurátorských prací byla provedena podrobná fotodokumentace díla v denním rozptýleném světle, v razantním bočním světle, UV luminiscenci, v infračerveném záření IR a pod USB mikroskopem.

Fotodokumentace byla provedena před restaurováním, v průběhu celého restaurování a po restaurování.

#### 4.8.5 Měření pH lepenky

Měření hodnot pH bylo provedeno na dvou místech z rubové strany. Měření bylo prováděno pomocí dotykové elektrody zn. *AMPHEL*, která byla propojena s pH metrem zn. *Orionstar A111*. Výsledné hodnoty pH všech částí jsou uvedené v tabulce viz. 4.5.2.3 *Měření hodnot pH*.

#### 4.8.6 Mechanické čištění

Dílo bylo očištěno mechanicky suchou cestou z obou stran pomocí polyuretanové syntetické houbičky.

#### 4.8.7 Neutralizace papírové podložky

Na základě výsledků měření pH papírové podložky bylo přistoupeno k procesu neutralizace. Ta byla provedena nástřikem 0,5% roztoku MMMK v metanolu pomocí air-brush, z rubové strany. Následně byl objekt ponechán v digestoři z důvodu odvětrání. Díky tomuto procesu neutralizace hodnota pH stoupla.

Levý dolní roh	6,26
Pravý horní roh	6,45
Pravý dolní roh	6,32
<b>Průměr</b>	<b>6,34</b>

Tabulka č. 21 Měření hodnot pH po odkyselení

#### 4.8.8 Ztenčování lakové vrstvy

Ke ztenčování lakové vrstvy bylo jako nejvhodnější zvoleno našlehané marseillské mýdlo zamývané terpentýnem. Mýdlo se nanášelo krouživými pohyby na barevnou vrstvu a zamývalo se terpentýnem na vatovém smotku.

#### 4.8.9 Izolace a doplnění ztrát lepenky

Dílo bylo po okrajích, v místech uvolněných částí malby a v místech rozvrstvení lepenky zpevněno pomocí Tylose MH 6 000 ve vodno-ethanolovém roztoku a následně zažehleny nahřívací restaurátorskou špachtlí při teplotě 55 °C.

V místech nerovností a chybějících částí lepenky bylo dílo doplněno tónovaným klišokřídovým tmelem, ze směsi plavené křídly a kostního klišu.

#### **4.8.10 Lakování**

Před započítím retuší bylo dílo celoplošně podlakováno tenkou vrstvou damarového a saténového laku značky Lefranc, v poměru 1:1, zředěného White spiritem. Lak byl nanesen širokým štětcem křížovými tahy ve dvou vrstvách.

#### **4.8.11 Scelující lokální retuš a závěrečné lakování**

K retuším byly zvoleny olejoprskyřičné barvy *Schmincke MUSSINI*, ze kterých bylo odsáto přebytečné množství oleje, ředěné White spiritem.

Závěrečné lakování bylo provedeno lokálně tenkým štětcem v místech retuší damarovým a saténovým lakem značky Lefranc, v poměru 1:1. Tento způsob lakování byl zvolen z toho důvodu, že na barevné vrstvě bylo minimum retuší a originální barevná vrstva byla již ochráněna lakovou vrstvou před retušemi.

#### **4.8.12 Restaurování rámu**

##### *4.8.12.1 Čištění rámu a závěsného systému*

Rám byl nejprve očištěn od prachového depozitu pomocí štětců, následně lokálně očištěn mírně navlhčenými vatovými smotky v ethanolu. Poté byly ošetřeny kovový závěsný systém pomocí ocelové vlny a 3% Paraloidu B72 v acetonu.

##### *4.8.12.2 Zpevňování a tmelení*

Dále byly injektáží zpevněny praskliny a uvolněné části barevné vrstvy pomocí kostního klišu a byl proveden izolační nátěr před tmelením pomocí klišové vody. Chybějící části barevné vrstvy byly vytmeleny postupně v několika vrstvách klišokřídovým tmelem, složeným z plavené křídly a kostního klišu. Nerovnosti byly zbroušeny pomocí smirkového papíru a zahlazeny vodou na vatovém smotku.

Chybějící části dřeva na rubové straně byly vytmeleny tónovaným tmelem, složeným ze smrkových pilin, kostního klišu a tří práškových pigmentů – siena přírodní, siena pálená a umbra pálená do požadovaného odstínu.

##### *4.8.12.3 Retuše*

Před retušemi byly vytmelené části rámu izolovány nátěrem slabé klišové vody, následně podloženy akvarelovými barvami a nanesen nátěr imitace zlata plátkovací kvašové barvy značky Talens. Na závěr byla na největší vytmelenou část nanесena lazurní vrstva kombinace krémového zlata na patinování Oro rico, značky Kokolo a pasty na zlacení Goldfinger (Sovereign gold). U zbylých vytmelených částí byla tato kombinace nanесena velmi tenkým štětcem.

#### **4.8.13 Adjustace**

Vzhledem k tomu, že dílo již při prvotním prohlédnutí nevyhovovalo rozměrům ozdobného rámu, pro jeho menší rozměry, byly do rubové strany ozdobného profilovaného rámu vlepeny z každé strany proužky alkalické lepenky Alphacel Ivory 0,2 mm jo šířce 0,5 mm pomocí Akrylkleberu Lascaux 498 HV. Tyto proužky zabránily pohybu díla v rámu.

Dílo bylo vsazeno do rámu spolu s alkalickou lepenkou pomocí plochých hřebíčků, které byly ošetřeny pomocí 3 % Paraloidu B72 v acetonu. a klihové pásy. Po adjustování byl rám opatřen původním závěsných systémem.

## 4.9 Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií

### Použité pomůcky a materiály:

- sterilní vatový tampon (mikrobiologické stěry)
- vatové tyčinky
- čistící polyuretanová houbička
- měkká grafická guma Koh-i-noor (Koh-i-noor Hardtmuth a.s., České Budějovice)
- pH metr ORION STAR A 111 (Fisher Scientific) s dotykovou elektrodou pH ELEKTRODE BLUELINE 27pH
- vata vinutá (Batist s.r.o. Červený Kostelec)
- vlasové štětce, skalpel, špachtle
- plastová ampulka
- restaurátorská vyhřívaná špachtle RTC - 2 (Ceiba)
- airbrush pistole s kompresorem
- ocelová vlna
- olejoprskyřičné barvy Schmincke MUSSINI
- smirkové piliny
- práškové pigmenty

### Další pomocné materiály:

- alkalická lepenka AlphaCell Ivory, 2 mm (Ceiba s.r.o., Praha)
- Hollytex – netkaná textilie, 100 % polyester, 33 g/m<sup>2</sup>, 81 g/m<sup>2</sup> (Ceiba s.r.o, Praha)
- hřebíčky, klihová páska

### **Použité chemikálie:**

- demineralizovaná voda (FR UPCE)
- Tylose MH 6000 4% vodný roztok – metylhydroxyetylcelulosa (vyrábí Hoecht, D)
- 0,5 % roztok MMMK v methanolu
- roztok 3% Paraloidu B72 v acetonu
- marseillské mýdlo
- terpentýn
- ethanol, toluen, White spirit
- isopropylalkohol
- směs ethanol + demineralizovaná voda v poměru 7: 3
- závěrečný damarový lak Lefranc & Bourgeois
- závěrečný saténový lak Lefranc & Bourgeois
- kostní klič
- plavená křída
- Akrykleber Lascaux 498 HV



## 4.10 Doporučené podmínky uložení

Dílo doporučuji uchovávat v těchto klimatických podmínkách:<sup>13</sup>

- relativní vlhkost: 30-50 %
- teplota: 18-25°C
- intenzita osvětlení: max 50 lx
- osvit: max 50 klxh

Zapůjčení objektu doporučuji pouze při zajištění vhodných podmínek uložení a bezpečné manipulaci.

Pro zachování zrestaurovaného objektu je nutné zajistit takové podmínky, které zabrání jeho předčasné degradaci. Platí, že uložení při nižších teplotách, nižší relativní vlhkosti a nižší intenzitě osvětlení je pro dílo vhodnější.

Změny relativní vlhkosti a teploty by měly být pozvolné a měly by probíhat v delších časových intervalech. Je doporučeno zabránit náhlému a extrémnímu kolísání relativní vlhkosti a teploty, nesmí docházet k náhlým výkyvům, které by přesáhly 3 % v průběhu jednoho dne. Je nutné zabránit přímému kontaktu s vodou. Povrch díla ošetřovat pouze na sucho ometáním vlasovými štětci.

Součástí díla je barevná vrstva, která vlivem světelného záření degraduje. Z toho důvodu je nutné objekt umístit mimo přímé denní světlo, jiné zdroje UV záření a dále také mimo zdroje sálavého tepla.

---

<sup>13</sup> SELUCKÁ, Alena, Martin MRÁZEK, Ivo ŠTĚPÁNEK, et al. *Metodika uchovávání předmětů kulturní povahy*. Brno: Technické muzeum v Brně, [2018]. ISBN isbn978-80-87896-40-2.

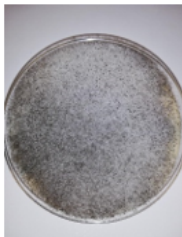
## 4.11 Textová příloha

### 4.11.1 Mikrobiologické zkoušky

doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
mikrobiolog

#### MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

<b>Místo odběru:</b> Laura Žáková Mladá dívka, olej na lepence Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP	<b>Materiál:</b> Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
---	--

<b>Datum provedení:</b> odběr 20. 1. 2022; začátek mikrobiologické analýzy 1. 2. 2022
<b>Provedené zkoušky:</b> Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry části analyzovaných předmětů. Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace 7 dní při laboratorní teplotě.
<b>Výsledky:</b> po kultivaci byla zjištěna masivní kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami rodu <i>Mucor</i> .
<b>Závěr:</b> Doporučuji provést desinfekční zásah! Desinfekci díla bude potřeba provést zřejmě opakovaně. 

**Datum:** 7. 2. 2022

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

doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
mikrobiolog

## MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

<b>Místo odběru: Laura Žáková.</b> Mladá dívka, olej po desinfekci Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP	<b>Materiál:</b> Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
---	--

<b>Datum provedení:</b> odběr 11. 3. 2022; začátek mikrobiologické analýzy 17. 3. 2022
<b>Provedené zkoušky:</b> Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry části analyzovaných předmětů. Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace 7 dní při laboratorní teplotě.
<b>Výsledky:</b> po kultivaci nebyla zjištěna kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami.
<b>Závěr:</b> Není potřeba provádět desinfekční zásah.

**Datum:** 25. 3. 2022

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

## 4.11.2 Chemicko - technologický průzkum



### Chemicko-technologický průzkum

---

**Objekt:** Portrét mladé dívky, olejomalba na papírové lepence, Autor: Josef Linhart, Datace: 1926

**Zadavatel průzkumu:** Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru, Laura Žáková, studující IV. ročník

**Průzkum provedl:** Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Jiráskova 3, Litomyšl, 570 01, Ing. Alena Hurtová

**Datum zadání průzkumu:** březen 2022

**Datum vyhodnocení průzkumu:** červen 2022

**Počet stran ve zprávě:** 6

## 1. Metodika průzkumu

*Optická mikroskopie (OM)* - provedeno na stereomikroskopu SMZ 800 (Nikon) při zvětšení 10x, 20x a 30x v bílém odraženém světle. Pro větší zvětšení byl použit optický mikroskop ECLIPSE LV100 (Nikon) při zvětšení 50x, 100x, 200x v procházejícím bílém světle, v odraženém bílém světle, UV fluorescenci a modrém světle. Vlnová délka emitovaného UV záření je 330-380 nm, modré světlo 450 - 490 nm.

*Skenovací (rastrovací) elektronová mikroskopie s energiodisperzním analyzátozem (SEM-EDX)* – mikroskopický průzkum odebraných vzorků, prvková analýza. SEM-EDX analýza byla provedena na elektronovém mikroskopu MIRA 3 LMU (Tescan) s analyzátozem EDS (Bruker) a vyhodnocení pomocí programu Quantax 2000 (Bruker). Analýza byla provedena kombinací několika metod: plošné, bodové i mapovací analýzy. Obsah vybraných prvků byl vyjádřen v atomárních procentech.

*Příprava vzorků:* Průzkum vzorků byl proveden na úlomcích vzorků, příčných řezech (nábrusech) vzorky. Nábrusy byly připraveny zalitím do transparentní polyesterové pryskyřice PolyLite 32032-20. Po zalití byly vybroušeny a vyleštěny (bez kontaktu s vodou) na brusných papírech Hermes se zrny karbidu křemíku WS Flex 18 C a oxidu hlinitého FB 632. Vyleštění bylo provedeno na lapovacích foliích 3M.

## 2. Vzorky k analýze

Objekt	Vzorek	Identifikační číslo vzorku	Místo odběru	Povrchová úprava	Stručný popis	Cíl analýzy	Analýza
Důlní plán na papíru, obec Vičice ze sbírek SOA Litoměřice	1	10793	pohledově dolní okraj uprostřed, pod levým rukávem	ano	barevná vrstva, olejomalba	identifikace pigmentů	OM, SEM-EDX
	2	10794	pohledově levý okraj uprostřed, u kožešinového límce	ano	barevná vrstva, olejomalba	identifikace pigmentů	OM, SEM-EDX

Identifikační číslo vzorku dle systému označování a archivace vzorků zpracovávaných Katedrou chemické technologie Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice.

### 3. Výsledky chemicko-technologického průzkumu

Vzorek č. 1/10793: barevná vrstva, olejomalba

Lokalizace: pohledově dolní okraj uprostřed, pod levým rukávem

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku*

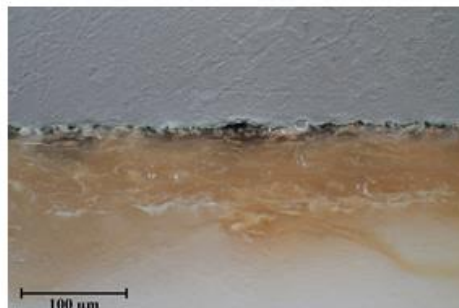
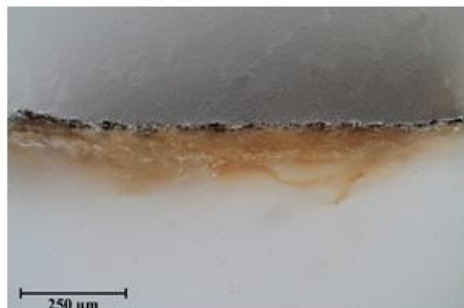


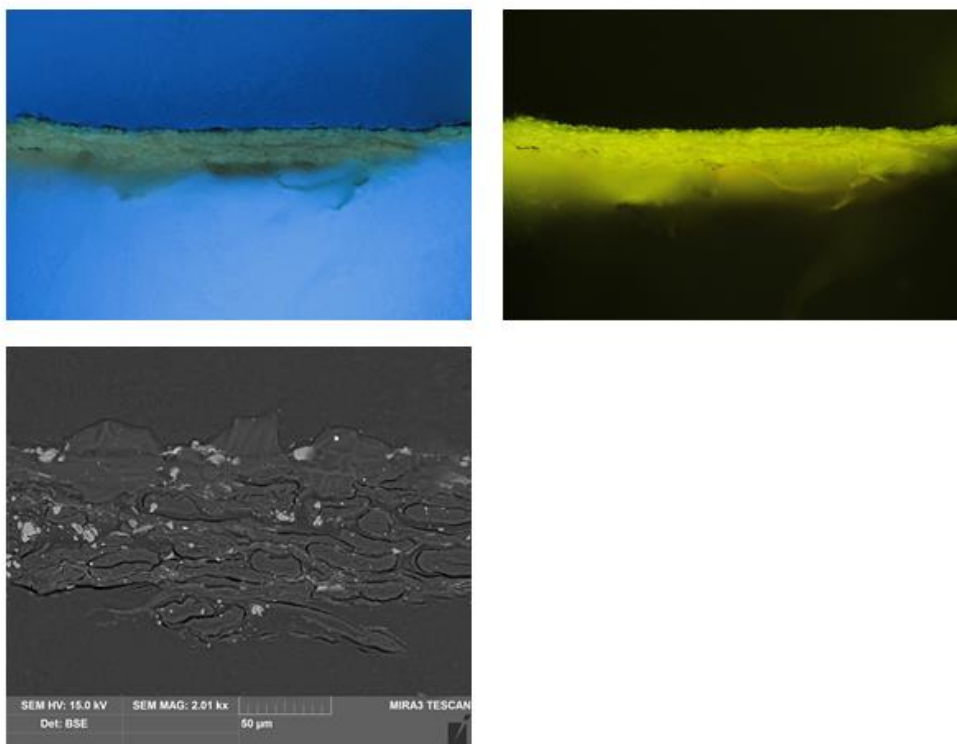
Místa odběru (fotografie: Laura Žáková) a makrosnímek vzorku 1/10793. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 20x

*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek se skládá ze zažloutlé papírové podložky a povrchové úpravy tvořené tenkou černou barevnou vrstvou.

*Optická mikroskopie v bílém světle, fluorescenci a SEM*





Snímky vláken vzorku 1/10793 v Herzbergově číidle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50x, 100x a 200x bílé dopadající světlo, UV fluorescence, modré světlo, snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV

**Stratigrafie, prvková analýza SEM-EDX:**

Stratigrafie vrstev		Popis vrstvy	Prvkové složení dle SEM-EDX
0	<i>podklad, se žlutou fluorescencí</i>	odklad tvoří papírová podložka. Přítomná zrna tvoří nejspíše nečistoty nebo brusný materiál.	<b>Celkové spektrum: org.</b> (Si, Al)
1	<i>černá, spodní část se žlutou fluorescencí</i>	Černá barevná vrstva je tvořena černým pigmentem na bázi uhlíku v organickém pojivu. Prvky přítomné v malém množství nejspíše tvoří přirozenou příměs pigmentu, nebo případných nečistot.  Ve spodní části je patrná žlutavá fluorescence, mohlo by se jednat o tenkou vrstvu stejně jako u vzorku 2/10794	<b>Celkové spektrum: C. org.</b> (Al, Na, Cl, Si, Ca, S, K, P, Mg)

**Vzorek č. 2/10794:** barevná vrstva, olejomalba

**Lokalizace:** pohledově levý okraj uprostřed, u kožehšínového límce

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku*

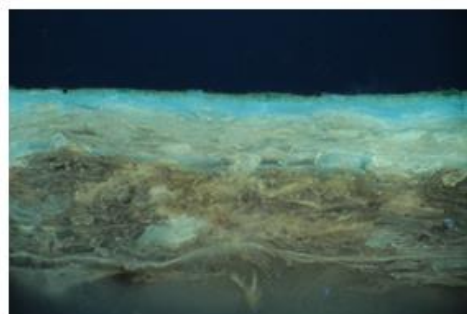
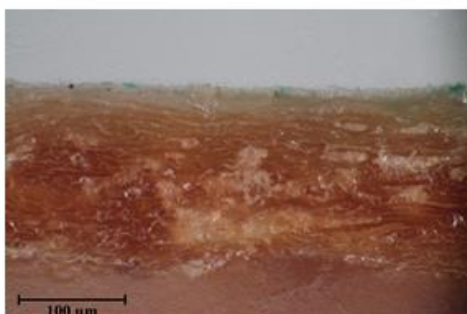


Místa odběru (fotografie: Laura Žáková) a makrosnímek vzorku 2/10794. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 20x

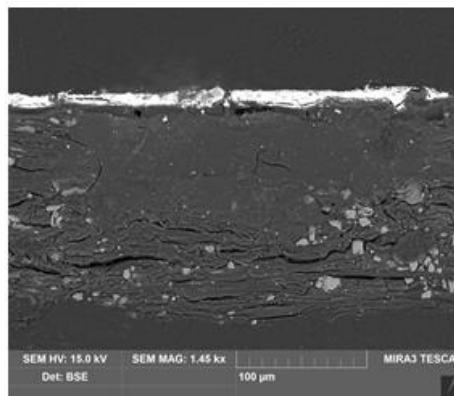
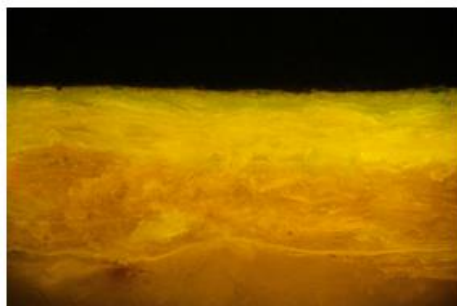
*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek se skládá ze zažloutlé papírové podložky a povrchové úpravy tvořené nesouvislou zelenou a lesklou transparentní vrstvou s krakely.

*Optická mikroskopie v bílém světle, fluorescenci a SEM*







Snímky vláken vzorku 2/10794 v Herzbergově činidle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50x, 100x a 200x. bílé dopadající světlo, UV fluorescence, modré světlo, snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV

#### Stratigrafie, prvková analýza SEM-EDX:

Stratigrafie vrstev	Popis vrstvy	Prvkové složení dle SEM-EDX	
0	<i>podklad, se žlutou fluorescencí</i>	Podklad tvoří papírová podložka. Přítomná zrna tvoří nejspíše nečistoty nebo brusný materiál.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>org.</u> Al, (Si, S, Ca, Na)
1	<i>transparentní, s modrou fluorescencí</i>	Světlá transparentní vrstva tvořená převážně organickou látkou s malým množstvím síranu vápenatého a případných nečistot	<b>Celkové spektrum:</b> <u>org.</u> S, Ca, Cl, (Pb, Al, K, Na)
2	<i>transparentní, se žluto-modrou fluorescencí</i>	Vrstvu tvoří transparentní organické pojivo a zelená, červená a černá zrna. Nejspíše se jedná o zelený chromoxid, železitou červen (nelze přesně určit, zda přírodní, nebo syntetickou) a pigmenty s obsahem olova – olovnatá běloba, nelze vyloučit i jiné. Černá zrna tvoří nejspíše uhlikatá čern.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>org.</u> Pb, Cu, Fe, (Cr, Si, Al, Ca, Na, Zn) <b>Zrno 1:</b> <u>Cr</u> , Pb, (Ca, Na) <b>Zrno 2:</b> <u>org.</u> S, Pb, (Al, Cr, Na, Ca, Cl) <b>Zrno 3:</b> <u>Fe</u> , Pb, Al, <u>org.</u> (Si, S, Cr, Na, Cl, Ca) <b>Zrno 4:</b> <u>Fe</u> , (Al, Pb, Si, Ti, P) <b>Zrno 5:</b> Pb, Fe, (Cr, Si, Na) <b>Zrno 6:</b> Ca, Pb, S, (Al, Cl, Na) <b>Zrno 7:</b> <u>zelené zrno:</u> <u>Cr</u> , Pb <b>Zrno 8:</b> <u>Pb</u> , <u>org.</u> (Cr, Ca, Mg)

**Závěr:**

Vzorky 1/10793 a 2/10794 tvoří papírová podložka. Na ní je nanesená převážně organická vrstva, může se jednat o separační vrstvu – vyrovnávací, izolační... Jedna barevná vrstva je tvořená organickým pojivem a anorganickými pigmenty.

V Litomyšli 22. 6. 2021

Ing. Alena Hurtová

Fakulta restaurování

Univerzita Pardubice

### 4.11.3 Průzkum v IR záření

## Neinvazivní zobrazovací metody průzkumu

Pořízení snímků ve viditelném světle a v blízkém infračerveném záření bylo provedeno fotoaparátlem Canon EOS 600D, modifikovaným na tzv. „full spectrum“,<sup>1</sup> s objektivem Canon EF 50 mm f/1,8 II.<sup>2</sup>

Při metodě VIS byl obraz nasvětlen dvěma halogenovými reflektory Panlux V500/C 500W s žárovkami Kanlux J-500W 118MM PREMIUM. Pro odfiltrování nežádoucího ultrafialového a infračerveného záření jsme na objektiv předsadili soustavu dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter<sup>3</sup> a B+W UV/IR Cut (486) 67 mm<sup>4</sup>.

Při infračervené reflektografii (IRR)<sup>5</sup> jsme obraz nasvětlovali stejnými reflektory jako u snímků VIS. Využili jsme tak ztrátového tepla, které halogenové reflektory vyzařují a ve vlnových délkách nad 900 nm dosahují 8–9 % relativního zářivého toku. U této techniky jsme využili maximální horní hranice citlivosti snímače fotoaparátu ve vlnové délce 1100 nm. Při snímání jsme na objektivu měli předsazený filtr Zomei IR 950.<sup>6</sup> Z výsledného reflektografického snímku v kombinaci se snímkem ve viditelném světle jsme vytvořili snímek ve falešných barvách (IRRFC).<sup>7</sup>

Kalibrace výsledných snímků byla prováděna podle tabulky vlastní výroby zhotovené podle parametrů AIC PhD Target<sup>8</sup> a publikace Digital Ultraviolet and Infrared Photography.<sup>9</sup> IRRFC snímek byl porovnán s tabulkou Pigments Checker od společnosti Cultural Heritage Science Open Source (CHSOS).

<sup>1</sup> In SVOBODA, David. *Restaurování skleněné mozaiky s motivem racka z dolní stanice lanovky na Pastýřskou stěnu v Děčíně. Restaurování kamenné mozaiky; Ptačí rodina v ulici Lidická v Litomyšli; Technická fotografie v UV, IR záření a falešných barvách*. Litomyšl, 2020. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Fakulta restaurování. Ateliér restaurování malby a sgrafita. 2020. S. 33.

<sup>2</sup> Přesnější parametry in: *EF50mm f/1.8 II Instructions*. Canon, Inc. 1996. 2 str. (nečíslováno).

Transmittance objektivu:  $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}355\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\tau > 50\%} = 378\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\text{peak}} = 567\text{ nm}$  (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

<sup>3</sup> Transmittance filtru:  $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}316\text{ nm}$ ,  $> 717\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\tau > 50\%} = 342\text{--}605\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\text{peak}} = 504\text{ nm}$  (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

<sup>4</sup> Transmittance filtru:  $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}364\text{ nm}$ ,  $370\text{--}377\text{ nm}$ ,  $749\text{--}836\text{ nm}$ ,  $845\text{--}943\text{ nm}$ ,  $951\text{--}1031\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\tau > 50\%} = 392\text{--}689\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\text{peak}} = 679\text{ nm}$  (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

<sup>5</sup> SVOBODA 2020, s. 22–23.

<sup>6</sup> Transmittance filtru:  $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}843\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\tau > 50\%} = > 1017\text{ nm}$ ;  $\lambda_{\text{peak}} = 1100\text{ nm}$  (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

<sup>7</sup> Více informací o infračervené reflektografii ve falešných barvách in: COSENTINO, Antonino. Effects of Different Binders on Technical Photography and Infrared Reflectography of 54 Historical Pigments. In: *International Journal of Conservation Science*, 6 (3). Iași: Alexandru Ioan Cuza University of Iasi Laboratory of Scientific Investigation and Cultural Heritage Conservation ARHEOINVEST Interdisciplinary Platform, 2015, s. 287–298.  
Nebo in: SVOBODA 2020, s. 75–77.

<sup>8</sup> <https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/resource-guides/aic-photodocumentation-targets-instructions.pdf?sfvrsn=3>

<sup>9</sup> DAVIES, Adrian. *Digital Ultraviolet and Infrared Photography*. New York, 2018. S. 58.

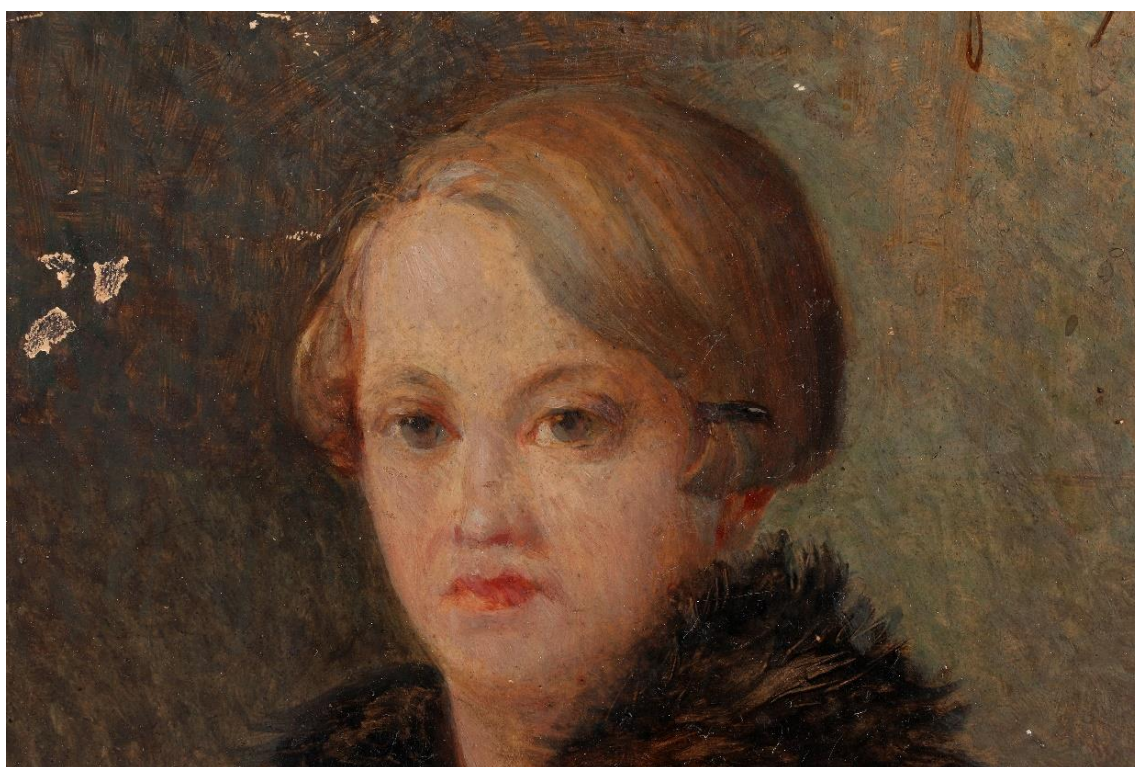
## 4.12 Obrazová příloha



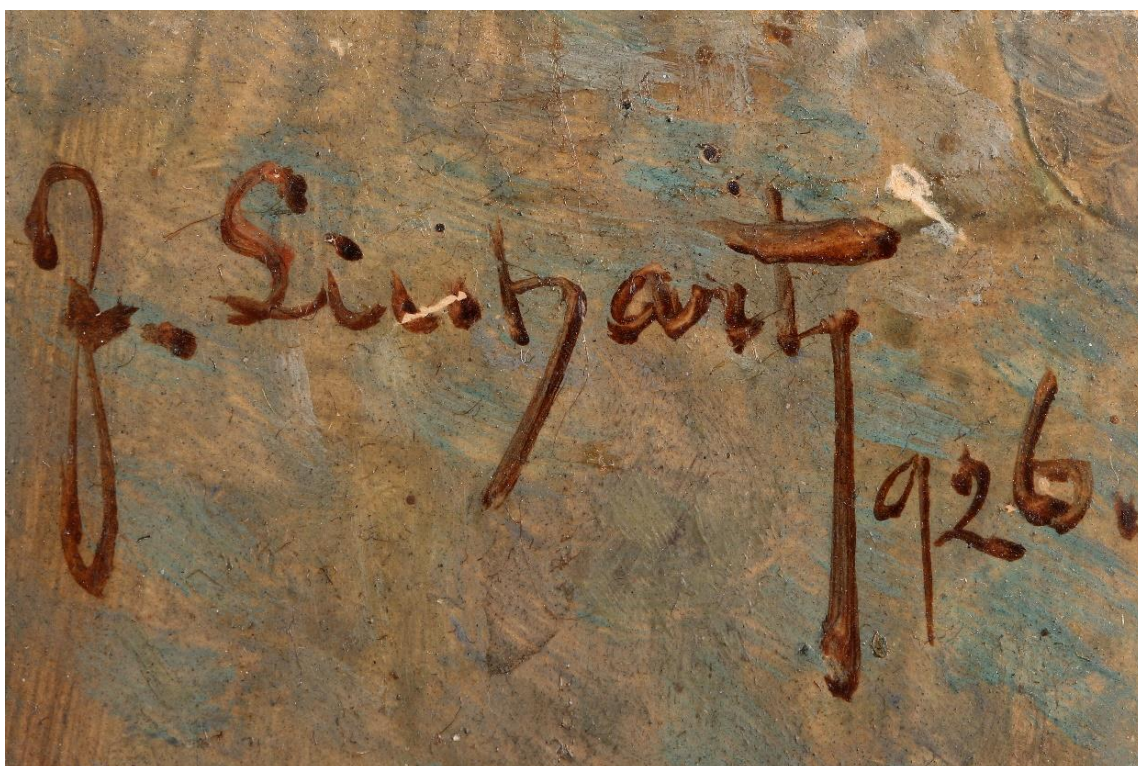
Obr. 73 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo



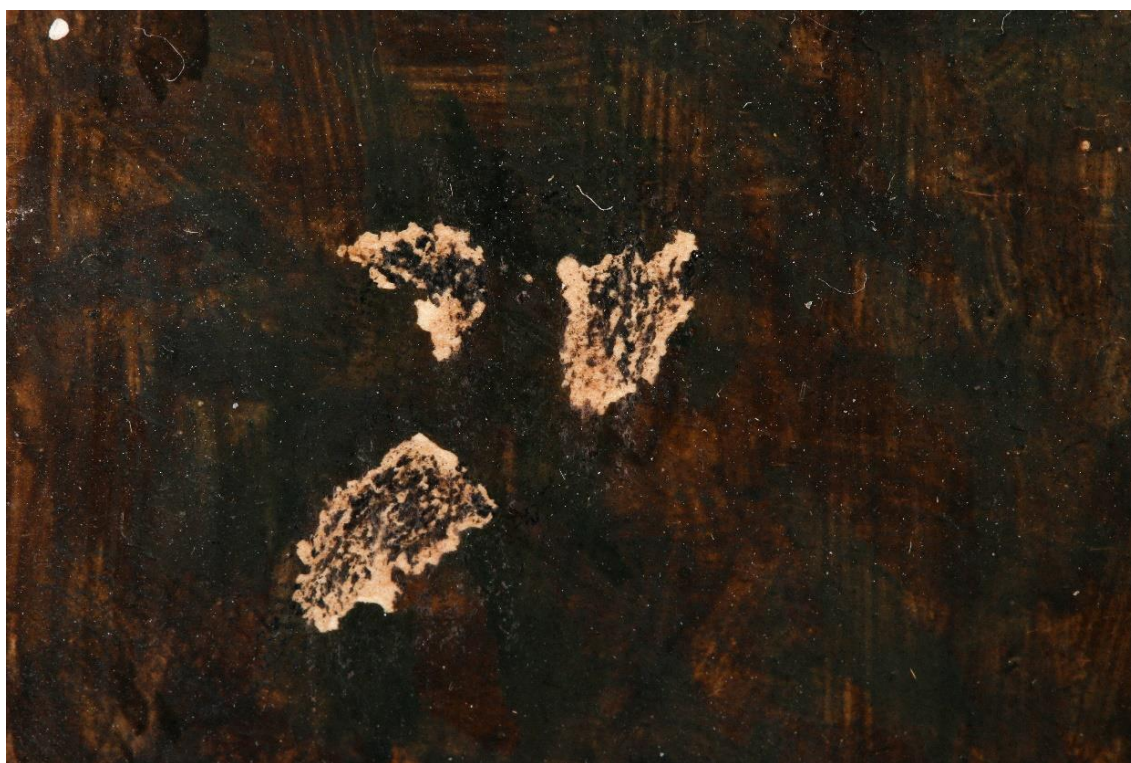
Obr. 74 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo



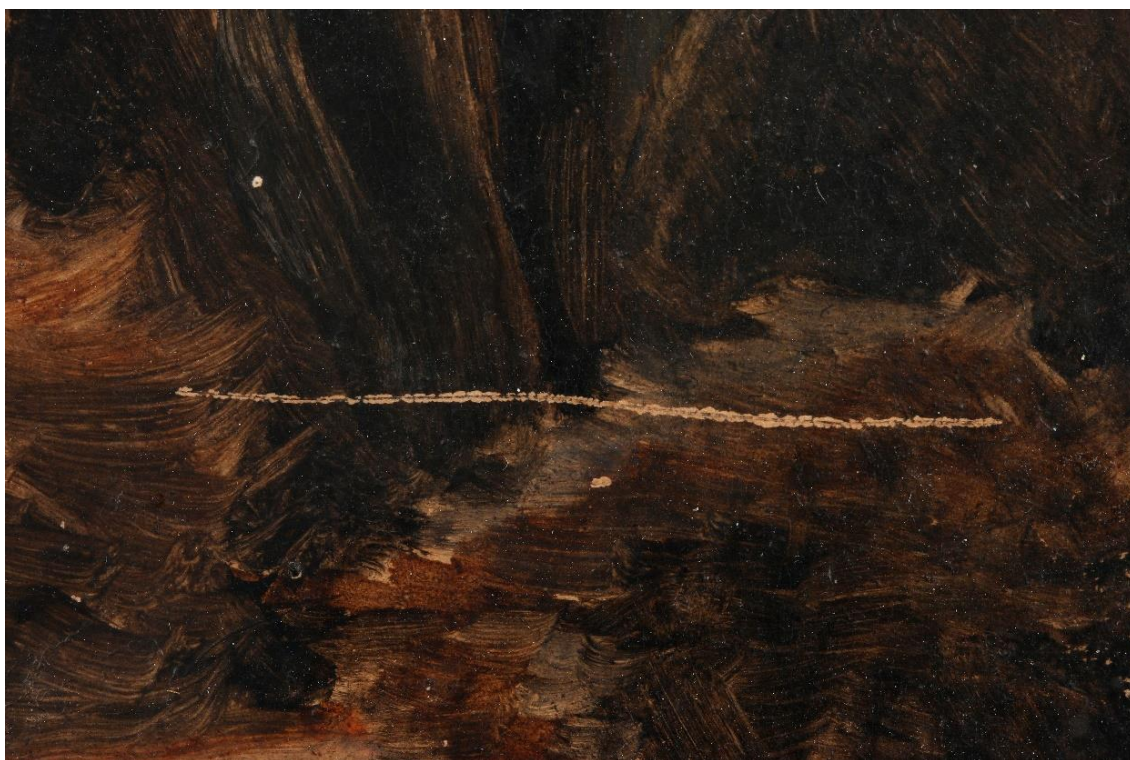
Obr. 75 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail



Obr. 76 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail signatury



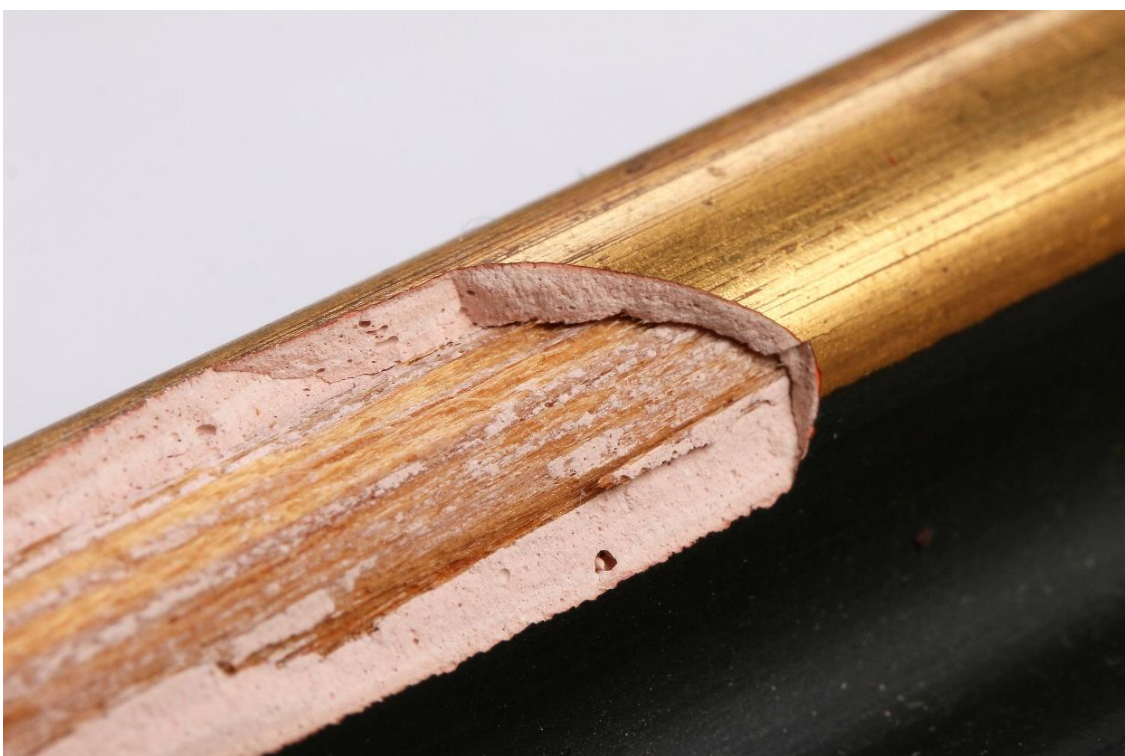
Obr. 77 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail ptačích exkrementů



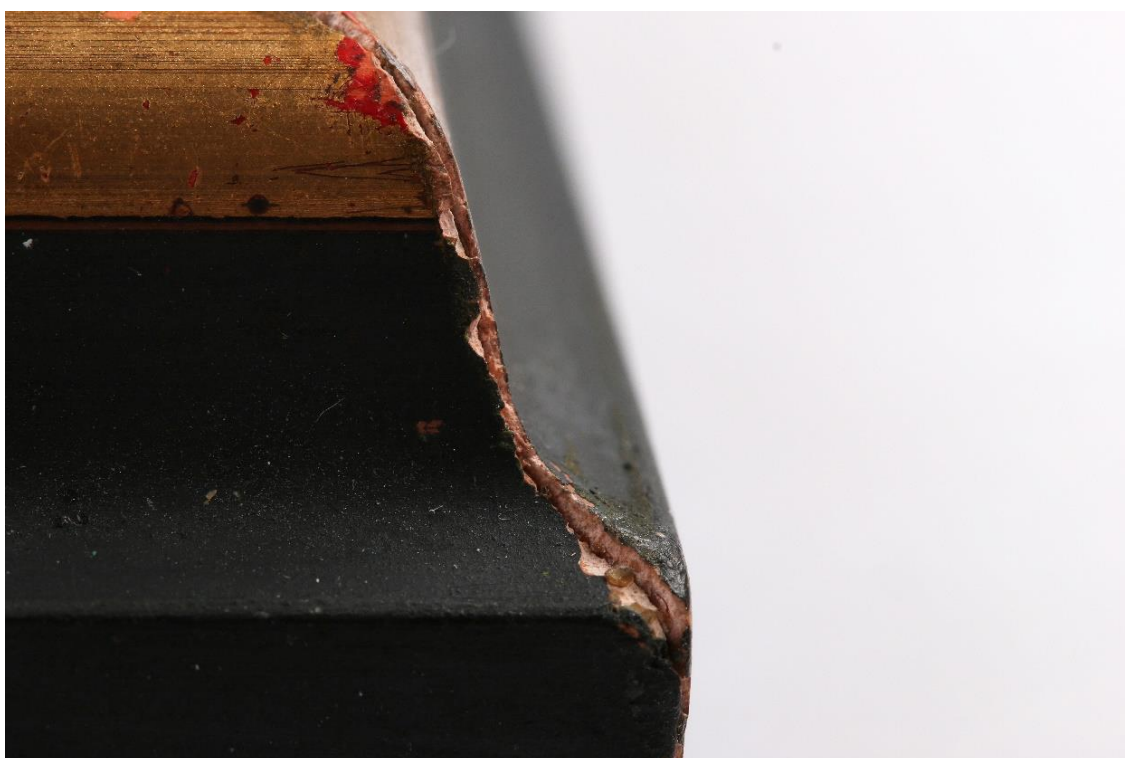
Obr. 78 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození barevné vrstvy



Obr. 79 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail rozvrstvení lepenky



Obr. 80 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail ztrát barevné vrstvy rámu



Obr. 81 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškozeného rámu



Obr. 82 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail napadení rámu pavoukem nespécifikovaného druhu





Obr. 83 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail závěsného systému



Obr. 84 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail adjustace



Obr. 85 Stav olejomalby před restaurováním, líc, rozptýlené světlo



Obr. 86 Stav olejomalby před restaurováním, rub, rozptýlené světlo



Obr. 87 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v UV záření



Obr. 88 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v UV záření, detail přemalob



Obr. 89 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v IR



Obr. 90 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v IR, detail



Obr. 91 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail rozvrstvení lepenky s barevnou vrstvou



Obr. 92 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail krakeláže barevné vrstvy



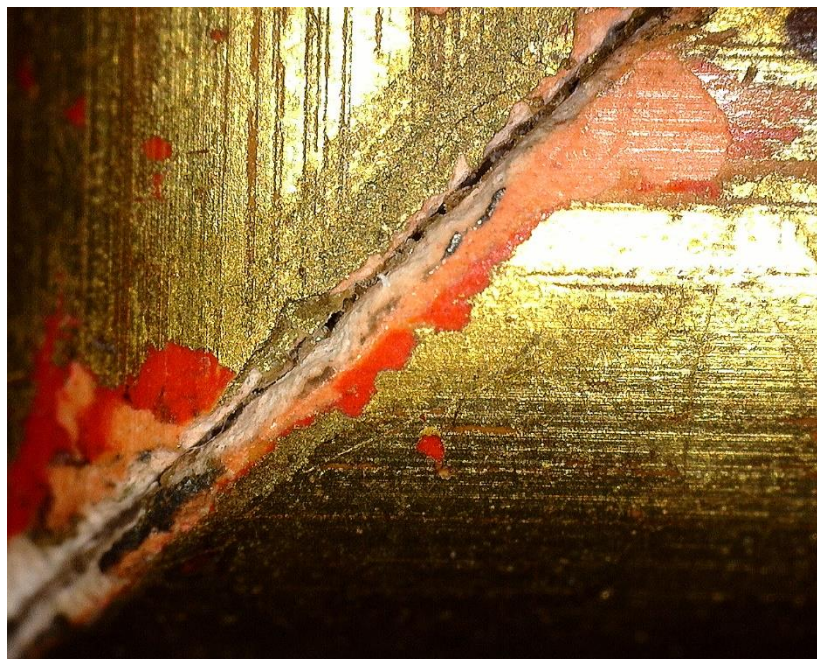
Obr. 93 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail lakové vrstvy



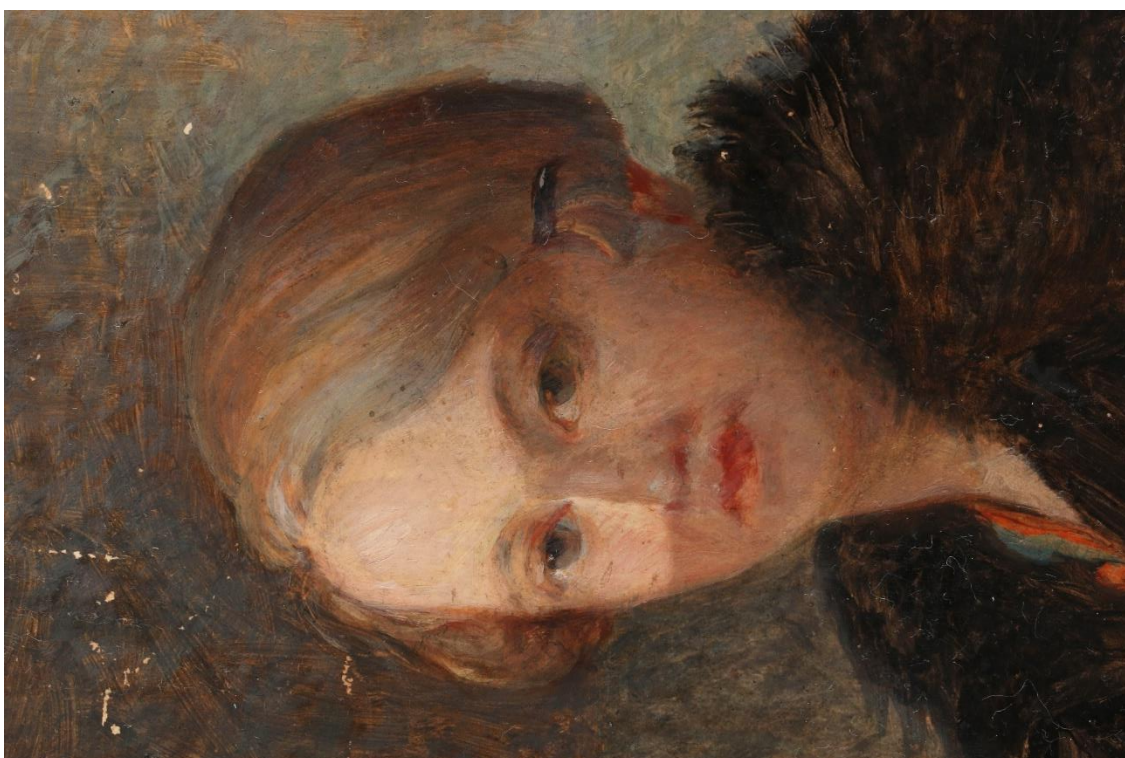
Obr. 94 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail přemalby



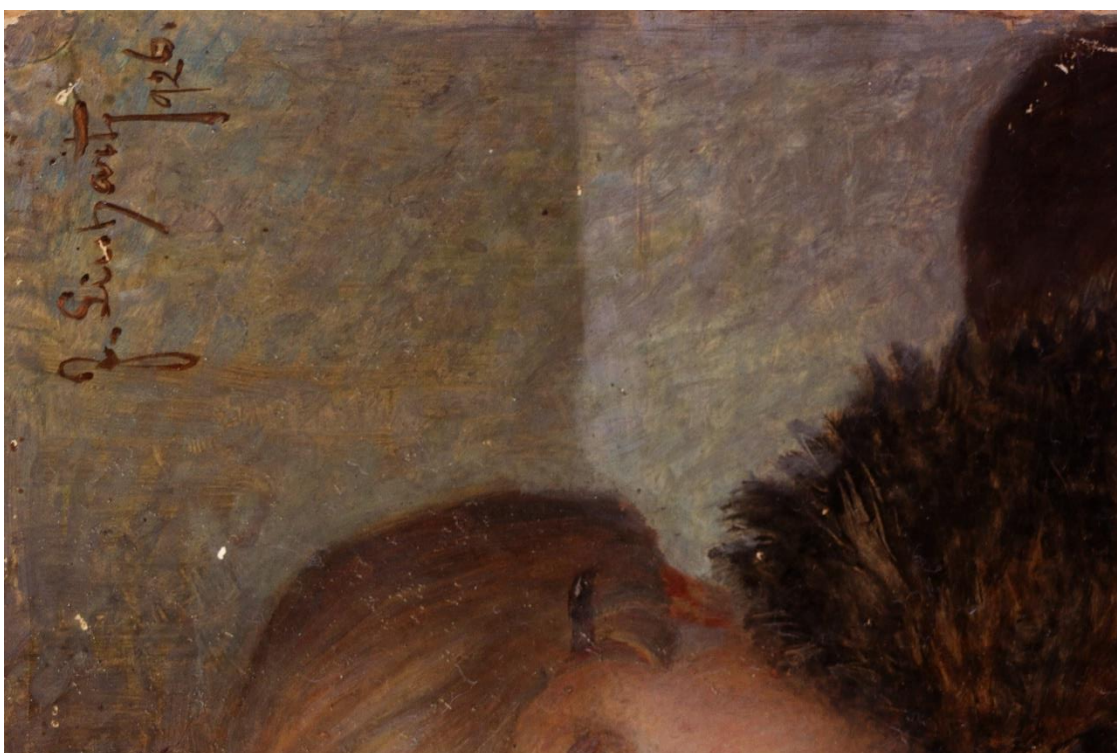
Obr. 95 Stav před restaurováním, rub, prohlídka pod USB mikroskopem, detail poškození lepenky



Obr. 96 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail červeného podkladu



Obr. 97 Průběh restaurování, líc, čištění barevné vrstvy, detail



Obr. 98 Průběh restaurování, líc, čištění barevné vrstvy, detail

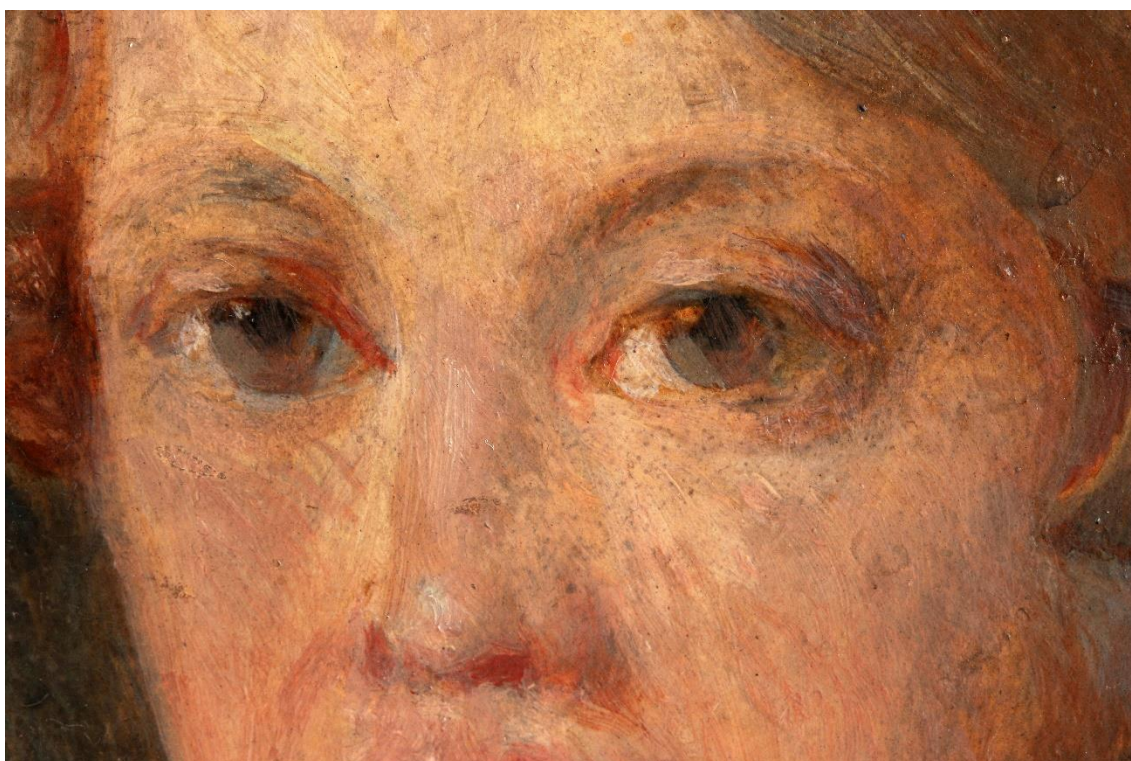




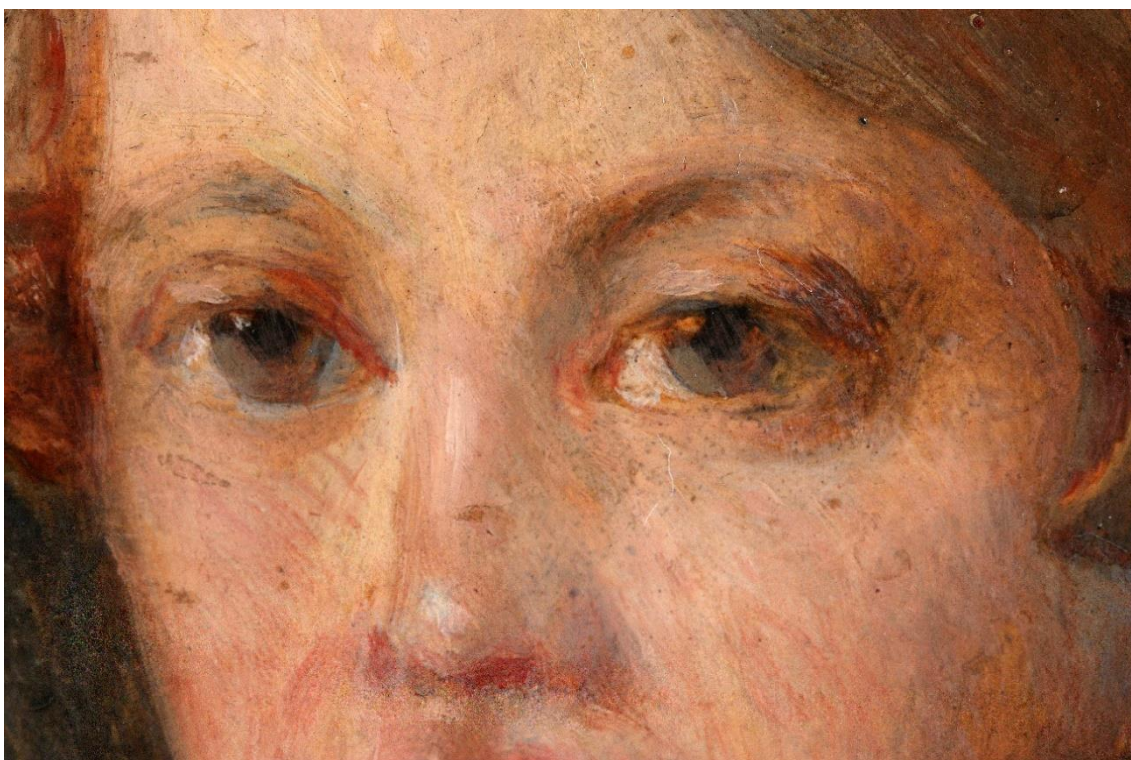
Obr. 99 Průběh restaurování, líc, stav před čištěním



Obr. 100 Průběh restaurování, líc, stav po čištění



Obr. 101 Průběh restaurování, stav před čištěním, detail



Obr. 102 Průběh restaurování, stav po čištění, detail



Obr. 103 Průběh restaurování, izolace lepenky pomocí nahřívací špachtle



Obr. 104 Průběh restaurování, aplikace lakové mezivrstvy před retušemi



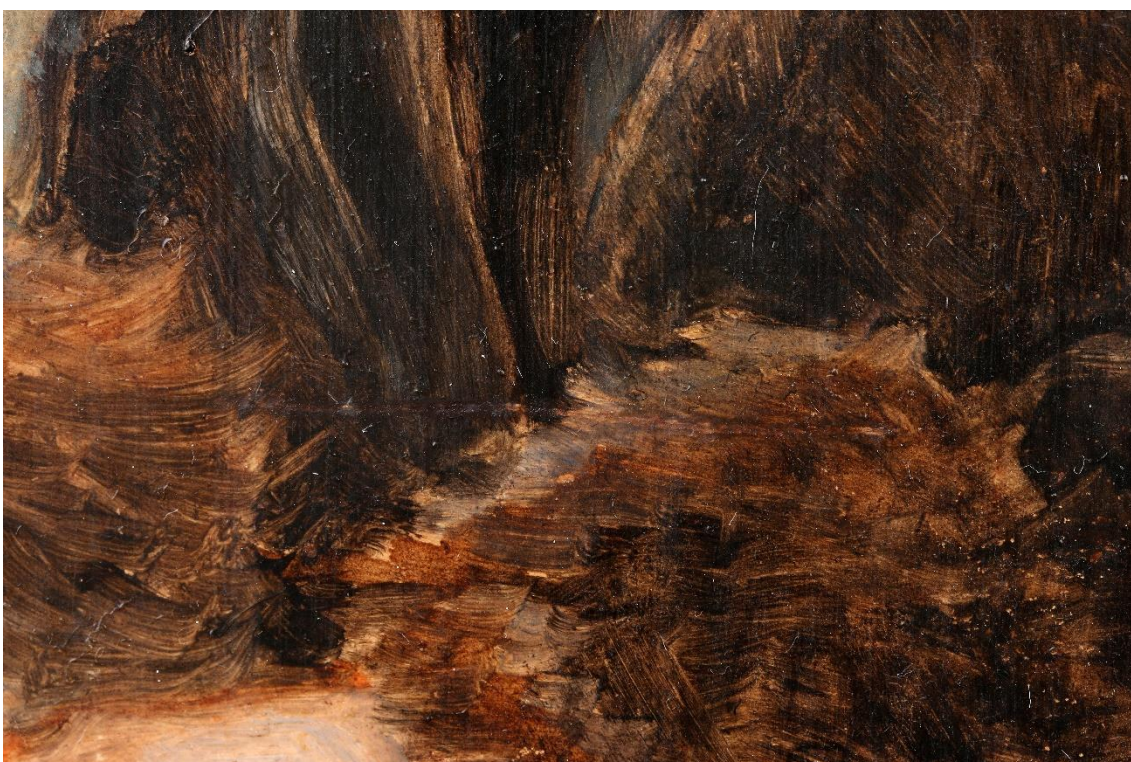
Obr. 105 Průběh restaurování, stav před retušemi



Obr. 106 Průběh restaurování, stav po retuších



Obr. 107 Průběh restaurování, stav před retušemi, detail



Obr. 108 Průběh restaurování, stav po retuších, detail



Obr. 109 Průběh restaurování, stav před retušemi, detail



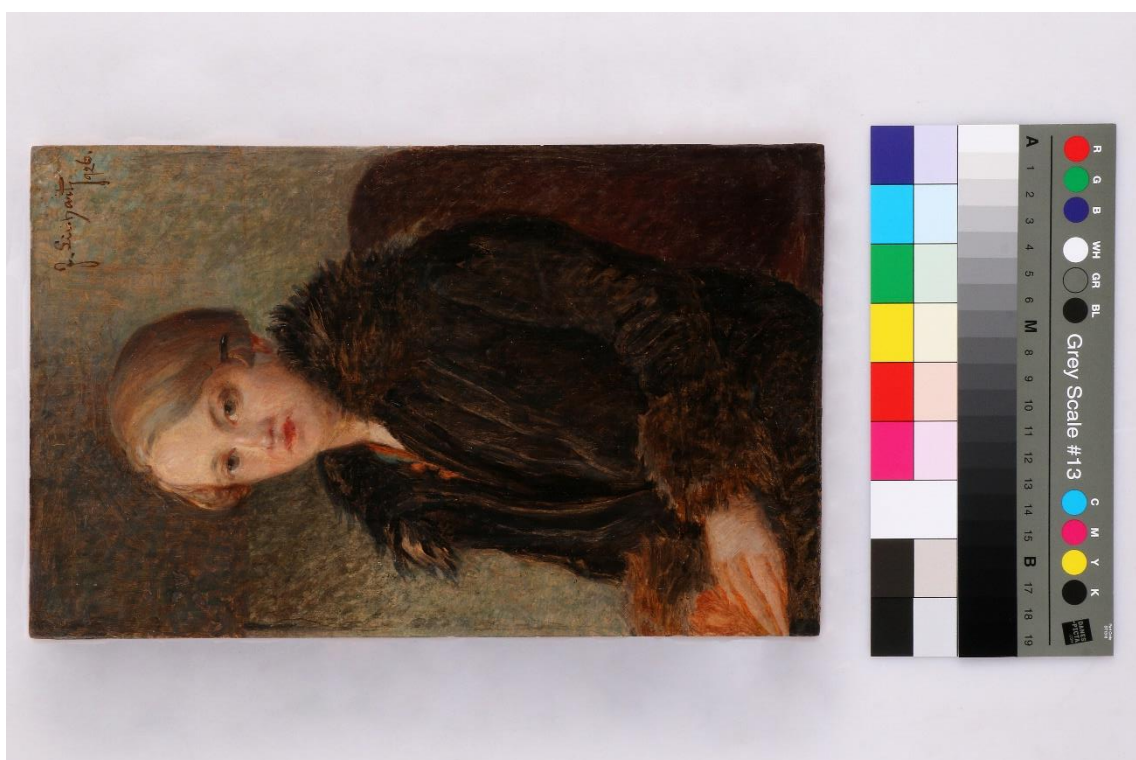
Obr. 110 Průběh restaurování, stav po retuších, detail



Obr. 111 Průběh restaurování, stav před retušemi, detail



Obr. 112 Průběh restaurování, stav po retuších, detail



Obr. 113 Stav po restaurování, líc



Obr. 114 Stav po restaurování, rub

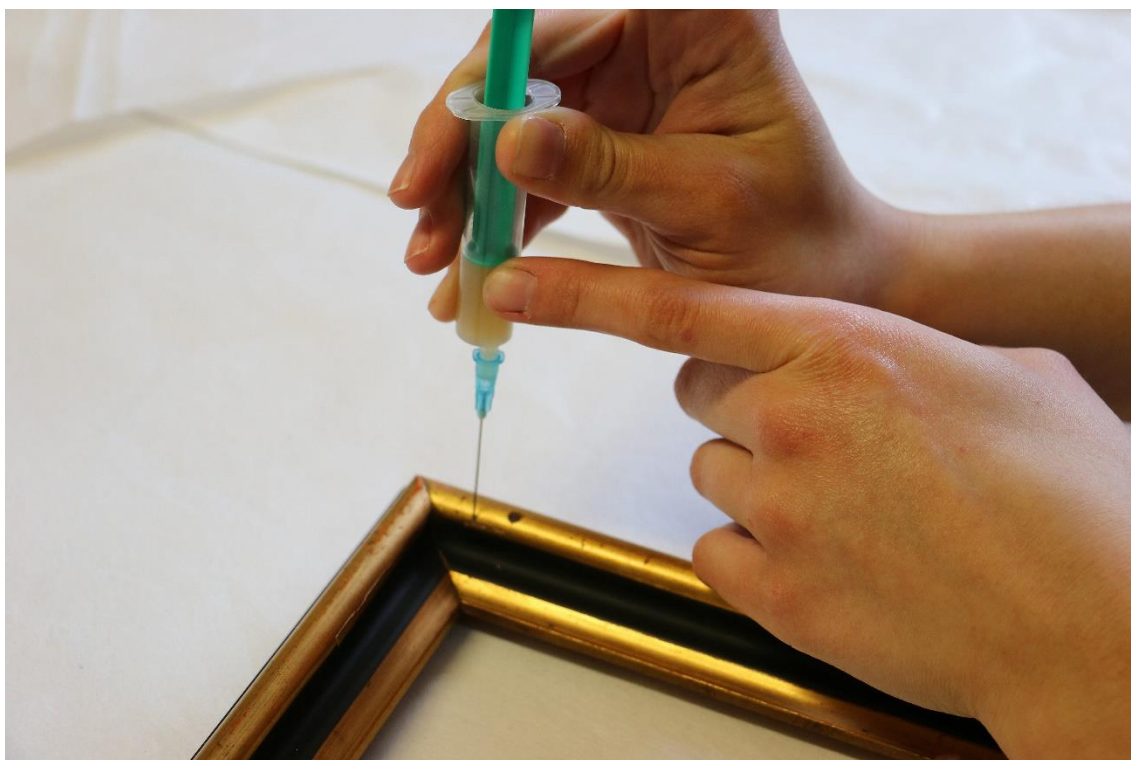




Obr. 115 Stav rámu před restaurováním, líc, rozptýlené světlo



Obr. 116 Stav rámu před restaurováním, rub, rozptýlené světlo



Obr. 117 Průběh restaurování, zpevňování rámu kostním kličem



Obr. 118 Průběh restaurování, tmelení kličokřídovým tmelem



Obr. 119 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, líc



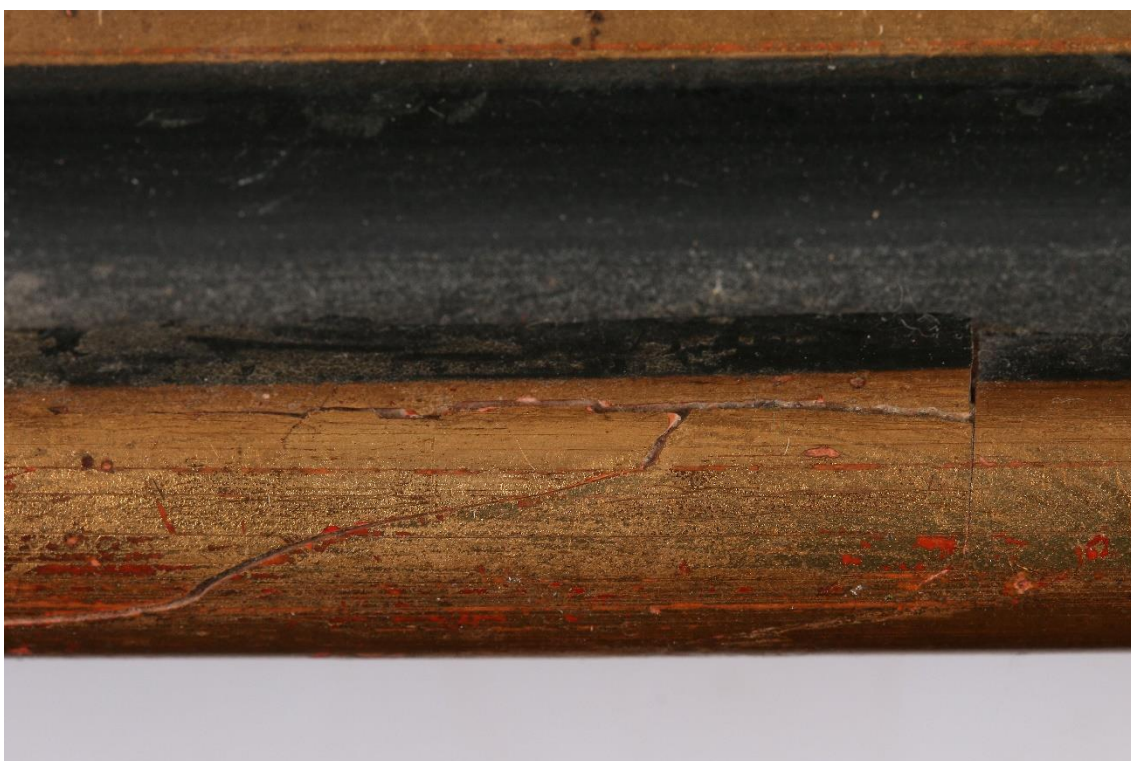
Obr. 120 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, rub



Obr. 121 Průběh restaurování, stav rámu před tmelením, detail



Obr. 122 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, detail



Obr. 123 Průběh restaurování, stav rámu pře tmelením, detail



Obr. 124 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, detail



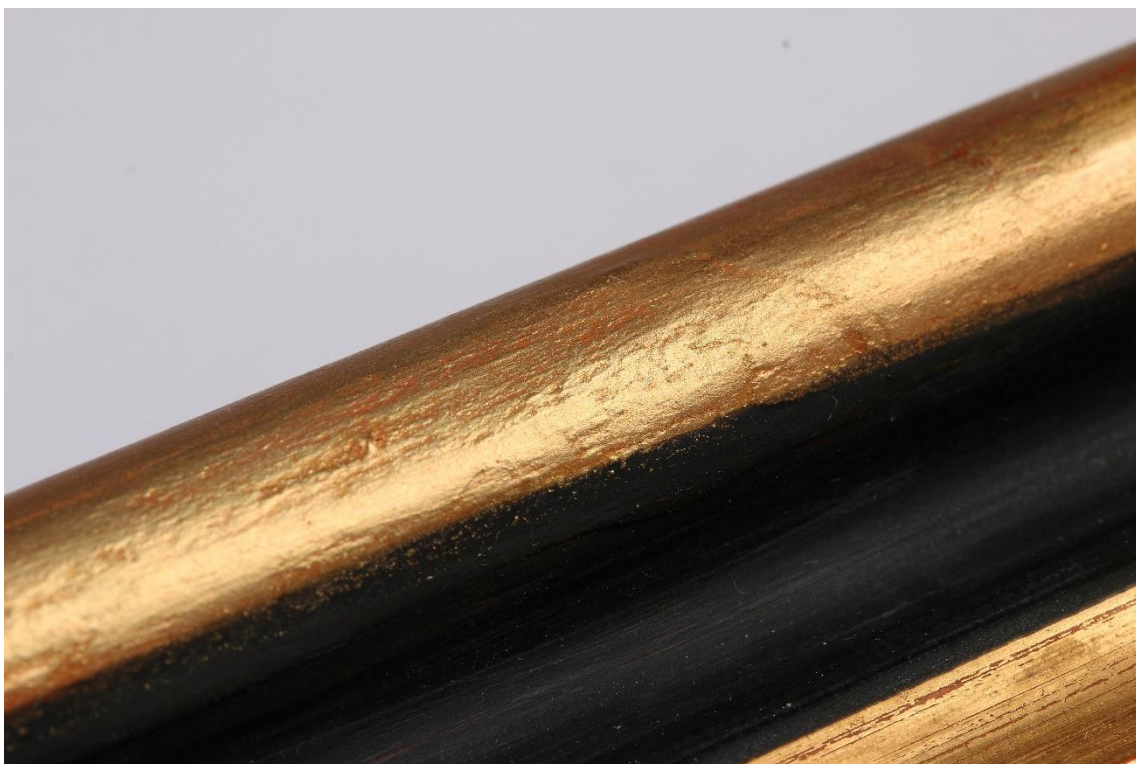
Obr. 125 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, líc



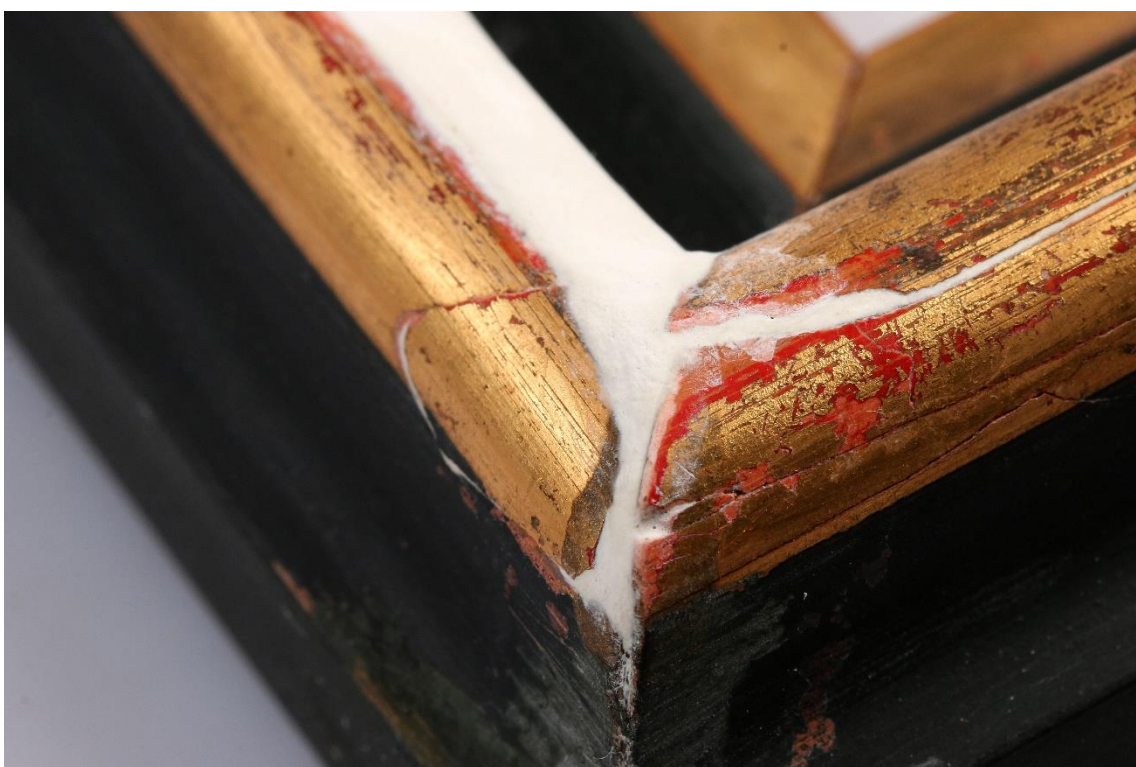
Obr. 126 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, rub



Obr. 127 Průběh restaurování, stav rámu před retušemi, detail



Obr. 128 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, detail

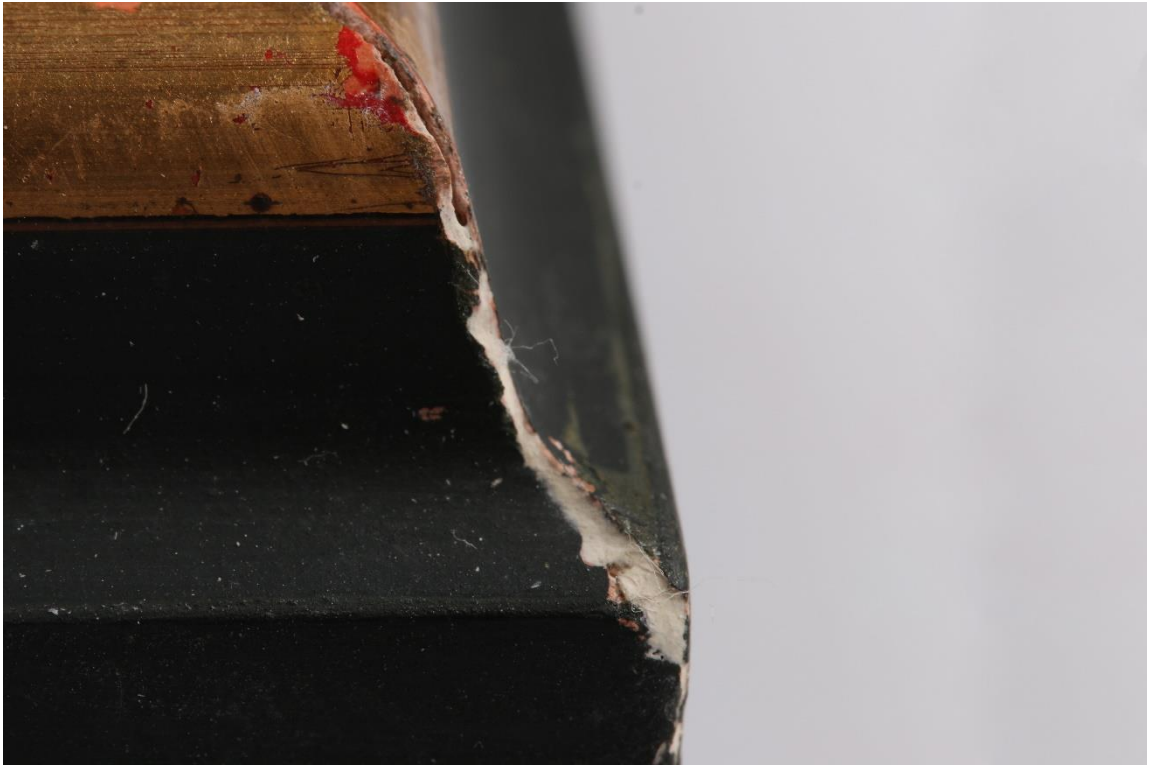


Obr. 129 Průběh restaurování, stav rámu před retušemi, detail



Obr. 130 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, detail





Obr. 131 Průběh restaurování, stav rámu před retušemi, detail



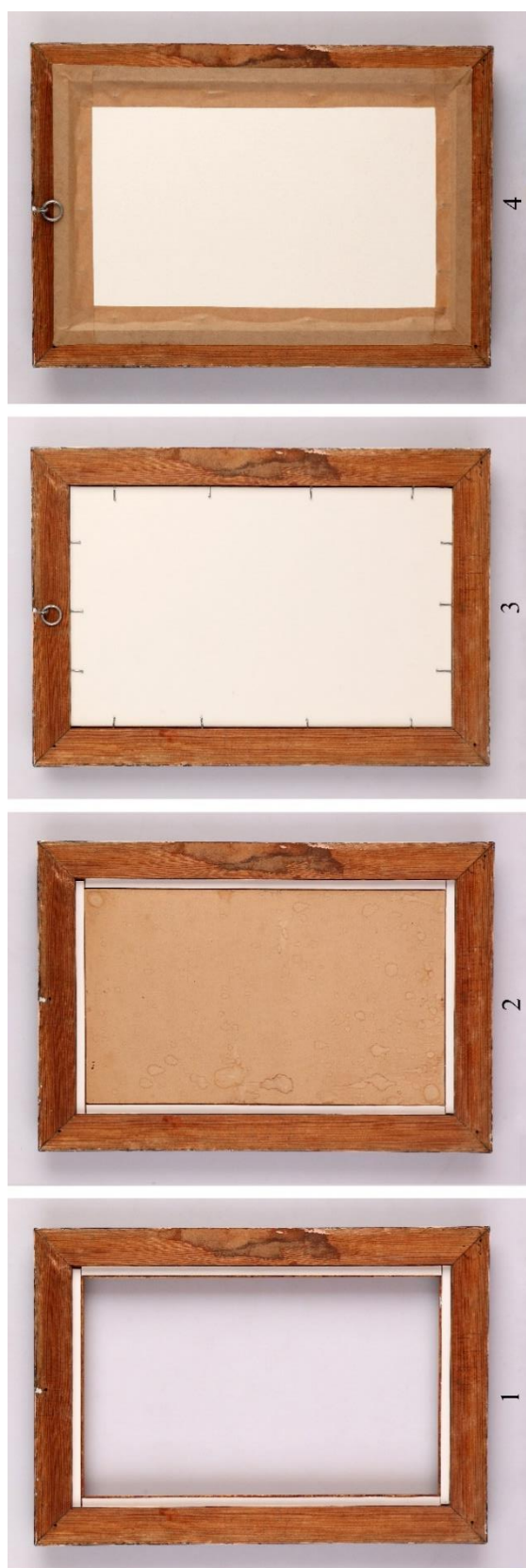
Obr. 132 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, detail



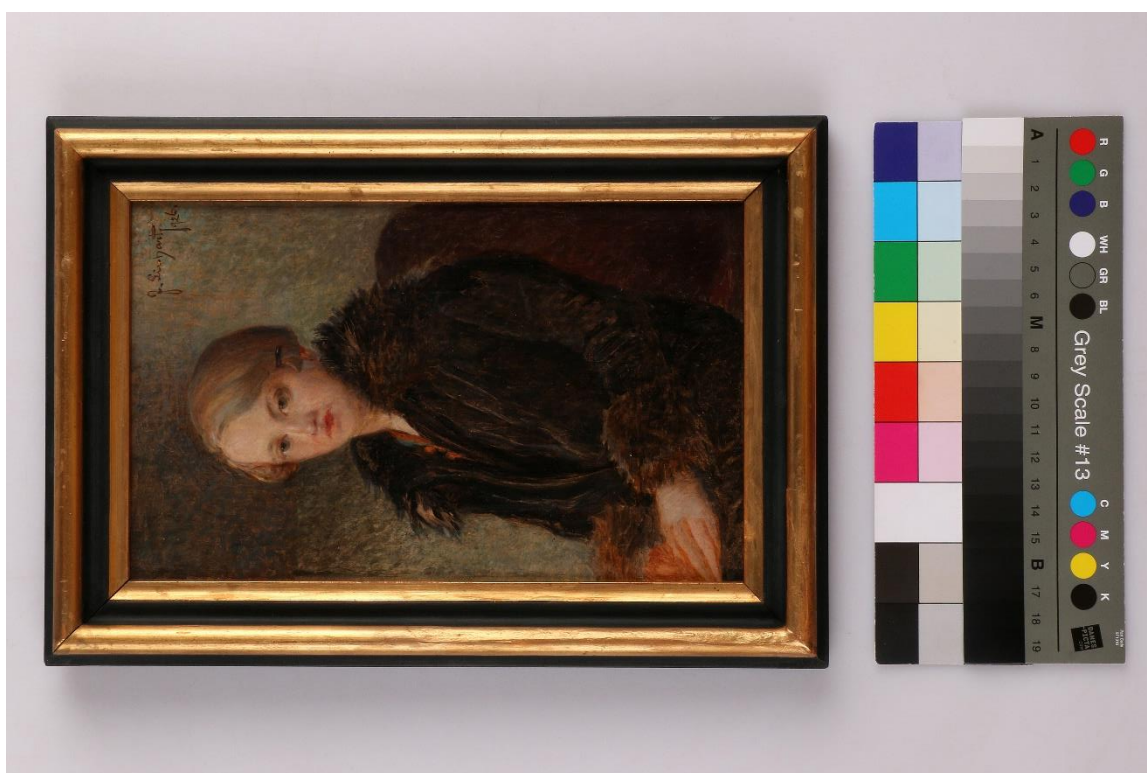
Obr. 133 Stav rámu po restaurování, líc



Obr. 134 Stav rámu po restaurování, rub



Obr. 135 Systém adjustace díla



Obr. 136 Stav po restaurování, líc



Obr. 137 Stav po restaurování, rub

## 5 ZÁVĚR

Účelem bakalářské práce bylo provést průzkumy a na jejich podkladu zpracovat vhodný restaurátorský záměr, rozhodnout se pro vhodný postup konzervačních a restaurátorských zásahů, vykonat tyto zásahy na jednotlivých objektech restaurování, zpomalit degradační procesy materiálů a navrátit jim jejich funkční a estetickou hodnotu. Tohoto cíle byl zdárně dosaženo u všech děl.

Bakalářská práce je zpracována v podobě restaurátorských dokumentací, předkládající komplexní restaurátorské zásahy u tří děl- *Důlní plán na transparentní papírové podložce obce Spořice* a *Důlní plán na papírové podložce obce Vičice* a o olejomalbu *Portrét mladé dívky* od Karla Josefa Linharta ze soukromé sbírky. V dokumentacích jsou obsaženy typologické popisy, popisy poškození děl, zpracované chemicko-technologické průzkumy zajišťující neinvazivní a invazivní průzkumy a také vypracovaný kunsthistorický průzkum. V závěru každé z dokumentací věnována patřičná pozornost rozsáhlé obrazové příloze, která zobrazuje díla před, v průběhu a po restaurování. Obrazově byl dokládán i průběh jednotlivých restaurátorských úkonů.

U *Důlního plánu na transparentní papírové podložce obce Spořice* byl řešen problém zkřehlé papírové podložky, oddělení částí archiválie a četných ztrát materiálu. Před samotnými restaurátorskými pracemi byly provedeny pečlivé neinvazivní i invazivní průzkumy, na jejichž základě byl zvolen příhodný restaurátorský záměr. Nejdříve bylo přistoupeno k opatrnému čištění mechanickou suchou cestou pomocí polyuretanových tampónů. Po tomto kroku byla archiválie odkyselena dvěma nástřiky 1 % roztoku MMMK v methanolu. Následovalo lokální vyrovnávání nejproblematictějších skladů parovým skalpelem a vyhřívanou špachtlí a posléze celoplošné vyrovnávání přes paropropustnou textilií Sympatex. Aby během skeletizace nedošlo k posunutí jednotlivých částí plánu, bylo přistoupeno k bodovému uchycení v místech největších trhlin s pomocí japonského papíru. Samotná skeletizace na film BEVA 371 pak byla klíčovým bodem restaurování, protože dílo bylo celoplošně vyrovnáno a zpevněno. Po tomto kroku následovalo vytvoření papírových doplňků z tónovaných japonských papírů a jejich nažehlení do míst ztrát papírové podložky. Adjustace byla provedena na alkalickou lepenku archivní kvality přichycením pomocí tří proužků z melinexové fólie, které byly na lepenku uchyceny pomocí proužků z filmoplastu T a suchých zipů. Poté byla archiválie s lepenkou vložena do ochranné melinexové obálky.

*Důlní plán na papírové podložce obce Vičice* se potýkal s problémem velké svislé trhliny, která vznikla častou manipulací a namáháním. Dále byl řešen velmi oslabený a ztenčený papír v místech skladů a četné trhliny, které sahaly až k přípiskům. Důležitou zkouškou byl v tomto případě bathofenantrolinový test z důvodu podezření výskytu železozalových inkoustů na archiválii. Test však jejich přítomnost nepotvrdil. Na základě průzkumů a zkoušek bylo nejdříve provedeno mechanické suché čištění polyuretanovými tampóny a pryží Staedtler rasoplast. Kvůli naměřeným nízkým hodnotám pH následovalo odkyselení nástřikem 1 % roztoku MMMK v methanolu. Jelikož nebylo možné na základě výsledků zkoušky rozpustnosti barevné vrstvy přistoupit k čištění kapilárním filcem, ani na nízké hladině vody, následovalo lokální mokré čištění nečistot archiválie na odsávacím stole Spolaponem AOS 146 38 % ve vodě, zamývaným demineralizovanou vodou. Po tomto kroku byly všechny sklady vyrovnány parovým skalpelem a vyhřívanou špachtlí a posléze celoplošně přes paropropustnou textilií Sympatex. Trhliny na vyrovnané archiválii a ztráty papírové podložky byly zpevněny tónovaným japonským papírem pomocí nahřívací restaurátorské špachtle a 4 % Tylose MH 6 000. U doplněných částí a částí, které nebylo možné potlačit čištěním byly aplikovány scelující lokální retuše kvalitními suchými pastely, které byly posléze fixovány roztokem 0,5 % vyziny. Adjustace byla provedena na alkalickou lepenku archivní kvality přichycením pomocí tří proužků z melinexové fólie, které byly na lepenku uchyceny pomocí proužků z filmoplastu T a suchých zipů. Poté byla archiválie s lepenkou vložena do ochranné melinexové obálky.

Olejomalba *Portrét mladé dívky* od *Josefa Linharta* se potýkala s nevhodnou adjustací, množstvím oděrků, přehybů, trhlin a také rozvrstvením podložky. Průzkumem byly také odhaleny matné přemalby, nacházející se především v částech obličeje. Na základě zkoušek ztenčování lakové vrstvy bylo zvoleno jako nejvhodnější marseillské mýdlo zamývané terpentýnem. Po ztenčení následovalo zpevňování rozvrstvených částí lepenky, k němuž byla zvolena Tylosa MH 6000 ve vodno-ethanolovém roztoku. Ztráty a oslabená místa byly doplněny a zpevněny tónovaným tmelem, složeným z plavené křídly a kostního klihu. Pro navrácení estetické hodnoty bylo přistoupeno ke scelujícím lokálním retuším olejovými pryskyřičnými barvami Mussini, po nichž následovalo závěrečné lakování.

Ozdobný rám byl očištěn mechanickou suchou cestou i lokálně mírně navlhčenými vatovými smotky v ethanolu. Byl také ošetřen kovový závěsný systém pomocí ocelové vlny a 3% Paraloidu B72 v acetonu, barevná vrstva byla z v uvolněných místech zpevněna kostním klihem a ztráty byly doplněny klihokřídovým tmelem. Ztráty dřevěné hmoty na

rubu rámu byly doplněny tónovaným tmelem, složeným ze smrkových pilin, kostního klišu a práškových pigmentů. Poté byly provedeny scelující lokální retuše akvarelovými barvami a nanesen nátěr imitace zlata plátkovací kvašové barvy značky Talens. Na závěr byla na největší vytmelenu část nanesena lazurní vrstva kombinace krémového zlata na patinování Oro rico, značky Kokolo a pasty na zlacení Goldfinger (Sovereign gold). Restaurátorský zásah byl ukončen konzervací kovového závěsného systému. V závěru byla řešena vhodná adjustace, díky které se dílo již nepohybovalo v rámu - vytvoření čtyř proužků z alkalické lepenky, vsazených do vnitřních okrajů rámu. Dílo bylo uzavřeno alkalickou lepenkou, uchycenou hřebíčky a klišovou páskou.

Byl také proveden kulturně historický průzkum, který se zabíral obecnými fakty o osobnosti autora *Josefa Lihnarta*, jeho studium a působením coby restaurátora uměleckých děl.

## 6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

### 6.1 Seznam použité literatury

ĎUROVIČ M. a kol., *Restaurování a konzervování archiválií a knih*, Vyd. 1. v Praze: Paseka, 2002, 517 s. ISBN 80-7185-383-6.

SELUCKÁ, Alena, Martin MRÁZEK, Ivo ŠTĚPÁNEK, et al. *Metodika uchování předmětů kulturní povahy*. Brno: Technické muzeum v Brně, [2018]. ISBN isbn978-80-87896-40-2.

TOMAN, Prokop. *Nový slovník československých výtvarných umělců*. Vyd. 3.: Výtvarné centrum Chagall, Ostrava 1993, 38 s. ISBN 80-900648-4-1.

HOROVÁ, Anděla a kol., *Nová encyklopedie českého výtvarného umění – dodatky*, Vyd. 1. – Praha: Academia, 2006, 988 s. ISBN 80-200-1209-5.

LUNCAR, Jiří. *Paleta malířů v Čechách, na Moravě a Slezsku*. Praha: Powerprint s.r.o., 2017, 456 s. ISBN 978-80-7568-033-4.

### 6.2 Seznam akademických prací

KELLEROVÁ, Veronika. *Transparentní papír*, Litomyšl, 2008. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice Fakulta restaurování. Vedoucí práce Ing. Alena Hurtová.

### 6.3 Seznam internetových zdrojů

Wikipedie, otevřená encyklopedie. Krejcar – Wikipedie. [online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Krejcar>



## 7 SEZNAM ZKRATEK

SOA	Státní oblastní archiv
ARUDP	Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru
UPa	Univerzita Pardubice
UPCE	Univerzita Pardubice
Inv. č.	inventární číslo
zal.	založen/ a
Sb.	Sbírka
VIS	denní rozptýlené světlo
UV	ultrafialové záření
MMMK	methoxymagnesiummethylkarbonát

## 8 SEZNAM TEXTOVÝCH PŘÍLOH

2.10	Textová příloha.....	31
3.10	Textová příloha.....	70
4.11	Textová příloha.....	114

## 9 SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Měření hodnot pH .....	20
Tabulka č. 2 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodu, přípisky .....	21
Tabulka č. 3 Zkoušky stability barevné vrstvy na ethanol, přípisky.....	21
Tabulka č. 4 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok, přípisky .....	21
Tabulka č. 5 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodu, pastelky .....	22
Tabulka č. 6 Zkoušky stability barevné vrstvy na ethanol, pastelky .....	22
Tabulka č. 7 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok, pastelky .....	22
Tabulka č. 8 Měření hodnot pH po odkyselení .....	26
Tabulka č. 9 Měření hodnot pH .....	58
Tabulka č. 10 Zkouškystability barevné vrstvy na vodu, líc.....	60
Tabulka č. 11 Zkoušky stability barevné vrstvy na ethanol, líc.....	60
Tabulka č. 12 Zkoušky stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok (3:3), líc.....	60
Tabulka č. 13 Zkouška stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok (3:7), líc.....	60
Tabulka č. 14 Zkoušky stability barevné vrstvy známky.....	61
Tabulka č. 15 Zkouška stability barevné vrstvy na vodu, rub .....	61
Tabulka č. 16 Zkouška stability barevné vrstvy na ethanol, rub.....	61
Tabulka č. 17 Zkouška stability barevné vrstvy na vodno-ethanolový roztok (3:3) rub.....	61
Tabulka č. 18 Měření pH po odkyselení .....	65
Tabulka č. 19 Měření hodnot pH .....	103
Tabulka č. 20 Zkoušky stability barevné vrstvy .....	104
Tabulka č. 21 Měření hodnot pH po odkyselení .....	108

## 10 SEZNAM OBRAZOVÝCH PŘÍLOH

Obr. 1 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo .....	36
Obr. 2 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo.....	36
Obr. 3 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail .....	37
Obr. 4 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail .....	37
Obr. 5 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail poškození.....	38
Obr. 6 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail přípisů .....	38
Obr. 7 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození.....	39
Obr. 8 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození.....	39
Obr. 9 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození.....	40
Obr. 10 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození.....	40
Obr. 11 Stav před restaurováním, líc, razantní boční světlo .....	41
Obr. 12 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo.....	41
Obr. 13 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem .....	42
Obr. 14 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem .....	42
Obr. 15 Průběh restaurování, celoplošná skeletizace na podtlakovém stole.....	43
Obr. 16 Průběh restaurování, vyrovnávání archiválie knihařskou kostkou .....	43
Obr. 17 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, líc .....	44
Obr. 18 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, rub.....	44
Obr. 19 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, líc, detail .....	45
Obr. 20 Průběh restaurování, stav po skeletizaci, líc, detail .....	45
Obr. 21 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc, detail.....	46
Obr. 22 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail.....	46
Obr. 23 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc, detail.....	47
Obr. 24 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail.....	47
Obr. 25 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc, detail.....	48
Obr. 26 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail.....	48
Obr. 27 Stav po restaurování, líc.....	49
Obr. 28 Stav po restaurování, rub .....	49
Obr. 29 Stav po restaurování, líc, detail.....	50
Obr. 30 Stav po restaurování, líc, detail.....	50
Obr. 31 Stav po restaurování, adjustace.....	51
Obr. 32 Stav po restaurování, adjustace.....	51

Obr. 33 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo .....	75
Obr. 34 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo.....	75
Obr. 35 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail písma .....	76
Obr. 36 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail katastru .....	76
Obr. 37 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail přípisů.....	77
Obr. 38 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail přípisů.....	77
Obr. 39 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail známky .....	78
Obr. 40 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození.....	79
Obr. 41 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození.....	79
Obr. 42 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail vysprávky .....	80
Obr. 43 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail vysprávky .....	80
Obr. 44 Stav před restaurováním, líc, razantní boční světlo .....	81
Obr. 45 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo.....	81
Obr. 46 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo, detail poškození.....	82
Obr. 47 Stav před restaurováním, rub, razantní boční světlo, detail poškození.....	82
Obr. 48 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v UV luminiscenci.....	83
Obr. 49 Stav před restaurováním, rub, prohlídka v UV luminiscenci.....	83
Obr. 50 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem .....	84
Obr. 51 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail známky..	84
Obr. 52 Stav před restaurováním, rub, prohlídka pod USB mikroskopem, detail poškození .....	85
Obr. 53 Stav před restaurováním, rub, prohlídka pod USB mikroskopem, detail poškození .....	85
Obr. 54 Průběh restaurování, mechanické čištění archiválie .....	86
Obr. 55 Průběh restaurování, mechanické čištění rubové strany .....	86
Obr. 56 Průběh restaurování, lokální mokré čištění na odsávacím stole, nanášení Spolaponu .....	87
Obr. 57 Průběh restaurování, lokální čištění na odsávacím stole, zamývání Spolaponu....	87
Obr. 58 Průběh restaurování, lokální mokré čištění, stav před čištěním, líc.....	88
Obr. 59 Průběh restaurování, lokální mokré čištění, stav po čištění, líc.....	88
Obr. 60 Průběh restaurování, doplňování ztrát papíru, rub.....	89
Obr. 61 Průběh restaurování, doplňování ztrát papíru, rub.....	89
Obr. 62 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc.....	90
Obr. 63 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, rub .....	90

Obr. 64 Průběh restaurování, stav před doplněním ztrát papíru, líc detail.....	91
Obr. 65 Průběh restaurování, stav po doplnění ztrát papíru, líc, detail.....	91
Obr. 66 Průběh restaurování, retuše papírových doplňků.....	92
Obr. 67 Průběh restaurování, stav po retuši, detail .....	92
Obr. 68 Průběh restaurování, fixace pomocí vyziny .....	93
Obr. 69 Stav po restaurování, líc.....	94
Obr. 70 Stav po restaurování, rub .....	94
Obr. 71 Stav po restaurování, adjustace, líc.....	95
Obr. 72 Stav po restaurování, adjustace, rub .....	95
Obr. 73 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo .....	124
Obr. 74 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo.....	124
Obr. 75 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail .....	125
Obr. 76 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail signatury .....	125
Obr. 77 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail ptačích exkrementů.....	126
Obr. 78 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškození barevné vrstvy .....	126
Obr. 79 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail rozvrstvení lepenky .....	127
Obr. 80 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail ztrát barevné vrstvy rámu .....	127
Obr. 81 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail poškozeného rámu.....	128
Obr. 82 Stav před restaurováním, líc, rozptýlené světlo, detail napadení rámu pavoukem nespecifikovaného druhu .....	128
Obr. 83 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail závěsného systému.....	129
Obr. 84 Stav před restaurováním, rub, rozptýlené světlo, detail adjustace.....	129
Obr. 85 Stav olejomalby před restaurováním, líc, rozptýlené světlo .....	130
Obr. 86 Stav olejomalby před restaurováním, rub, rozptýlené světlo.....	130
Obr. 87 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v UV záření.....	131
Obr. 88 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v UV záření, detail přemaleb.....	131
Obr. 89 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v IR.....	132
Obr. 90 Stav před restaurováním, líc, prohlídka v IR, detail .....	132
Obr. 91 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail rozvrstvení lepenky s barevnou vrstvou.....	133
Obr. 92 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail krakeláže barevné vrstvy .....	133

Obr. 93 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail lakové vrstvy .....	134
Obr. 94 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail přemalby .....	134
Obr. 95 Stav před restaurováním, rub, prohlídka pod USB mikroskopem, detail poškození lepenky .....	135
Obr. 96 Stav před restaurováním, líc, prohlídka pod USB mikroskopem, detail červeného podkladu.....	135
Obr. 97 Průběh restaurování, líc, čištění barevné vrstvy, detail .....	136
Obr. 98 Průběh restaurování, líc, čištění barevné vrstvy, detail .....	136
Obr. 99 Průběh restaurování, líc, stav před čištěním .....	137
Obr. 100 Průběh restaurování, líc, stav po čištění .....	137
Obr. 101 Průběh restaurování, stav před čištěním, detail .....	138
Obr. 102 Průběh restaurování, stav po čištění, detail.....	138
Obr. 103 Průběh restaurování, izolace lepenky pomocí nahřívací špachtle .....	139
Obr. 104 Průběh restaurování, aplikace lakové mezivrstvy před retušemi.....	139
Obr. 105 Průběh restaurování, stav před retušemi .....	140
Obr. 106 Průběh restaurování, stav po retuších .....	140
Obr. 107 Průběh restaurování, stav před retušemi, detail .....	141
Obr. 108 Průběh restaurování, stav po retuších, detail .....	141
Obr. 109 Průběh restaurování, stav před retušemi, detail .....	142
Obr. 110 Průběh restaurování, stav po retuších, detail .....	142
Obr. 111 Průběh restaurování, stav před retušemi, detail .....	143
Obr. 112 Průběh restaurování, stav po retuších, detail .....	143
Obr. 113 Stav po restaurování, líc.....	144
Obr. 114 Stav po restaurování, rub .....	144
Obr. 115 Stav rámu před restaurováním, líc, rozptýlené světlo.....	145
Obr. 116 Stav rámu před restaurováním, rub, rozptýlené světlo .....	145
Obr. 117 Průběh restaurování, zpevňování rámu kostním kličem.....	146
Obr. 118 Průběh restaurování, tmelení kličokřídovým tmelem.....	146
Obr. 119 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, líc.....	147
Obr. 120 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, rub .....	147
Obr. 121 Průběh restaurování, stav rámu před tmelením, detail.....	148
Obr. 122 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, detail.....	148

Obr. 123 Průběh restaurování, stav rámu pře tmelením, detail.....	149
Obr. 124 Průběh restaurování, stav rámu po tmelení, detail.....	149
Obr. 125 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, líc .....	150
Obr. 126 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, rub.....	150
Obr. 127 Průběh restaurování, stav rámu před retušemi, detail .....	151
Obr. 128 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, detail .....	151
Obr. 129 Průběh restaurování, stav rámu před retušemi, detail .....	152
Obr. 130 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, detail .....	152
Obr. 131 Průběh restaurování, stav rámu před retušemi, detail .....	153
Obr. 132 Průběh restaurování, stav rámu po retuších, detail .....	153
Obr. 133 Stav rámu po restaurování, líc .....	154
Obr. 134 Stav rámu po restaurování, rub .....	154
Obr. 135 Systém adjustace díla.....	155
Obr. 136 Stav po restaurování, líc.....	156
Obr. 137 Stav po restaurování, rub .....	156