

Univerzita Pardubice

Fakulta restaurování

Restaurování uměleckých děl na papírové podložce

Bakalářská práce

2021

Toby Pospíšilů

Univerzita Pardubice
Fakulta restaurování
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Toby Pospíšilů**
Osobní číslo: **R16014**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Restaurování a konzervace uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech**
Téma práce: **Restaurování uměleckých děl na papírové podložce**
Zadávací katedra: **Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru**

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce bude spočívat v komplexním restaurování děl –VII. zastavení křížové cesty z kaple Panny Marie v obci Rok u Sušice na papírové podložce nalepené celoplošně na textilii a barokního akvarelu na papíru *Veduta Brtnice* ze sbírek st. zámku Uherčice

V rámci bakalářské práce studentka provede podrobný restaurátorský průzkum fyzického stavu děl před započítím restaurátorských prací. Po vyhodnocení výsledků průzkumu navrhne koncepci restaurátorského zásahu a následně provede samotné restaurování. Během celého procesu restaurování bude pořizována fotografická dokumentace a podrobný popis všech zásahů včetně závěrečného soupisu použitých materiálů. Každý krok provedený na díle bude konzultován s vedoucím práce. Studentka při úkonech bude pracovat v souladu s platnými organizačními pokyny pro psaní bakalářských prací na FR UPa. Součástí BP je vyhotovení restaurátorské dokumentace pro každé z restaurovaných děl.

Rozsah pracovní zprávy:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- BRANDI, C. *Teorie restaurování*. Tichá Byzanc, 2000.
ĎUROVIČ, M. a kol. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Praha: Paseka, 2002.
HORIE, C., V. *Materials for Conservation*. Archetype, 2000.
KOPECKÁ, I. a I. NEJEDLÝ. V. *Průzkum historických materiálů*. Praha: Grada, 2005.
KOSEK, J. M. *Conservation Mounting for Prints and Drawings*. Archetype, 2004.
KUBIČKA, R. a ZELINGER J., *Výkladový slovník malířství, grafika, restaurátorství*. Praha: Grada, 2004.
PETR, F. *O starých malbách a jejich restaurování*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1954.
POULSSON, T.G., *Retouching of art on paper*. Archetype, 2008.
SLÁNSKÝ, B. *Technika malby: Díl I. Malířský a konzervační materiál*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953.
SLÁNSKÝ, B. *Technika malby: Díl II. Průzkum a restaurování obrazů*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953.
STONER, J.H., R.A., RUSHFIELD, ed. *The conservation of easel paintings*. London: Routledge, 2012.
WOLBERS, R. *Cleaning painted surfaces*, Archetype, 2000.
ZELINGER, J. a kol. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Academia, Praha, 1982.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. art. Luboš Machačko**
Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru

Datum zadání bakalářské práce: **15. listopadu 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **24. srpna 2021**

LS.

Mgr. BcA. Radomír Slovík
děkan

Mgr. art. Luboš Machačko
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 17. srpna 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Restaurování uměleckých děl na papírové podložce jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 autorským 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 odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Litomyšli dne 16. 8. 2021

Toby Pospíšilů

Poděkování

Na tomto místě chci poděkovat všem lidem, kteří mi věnovali svůj čas a podporu, a bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

Mé velké díky patří vedoucímu této práce Mgr. art. Lubošovi Macháčkovi, Art.D., a asistentům ARUDP MgA. Martině Zychové a BcA. Jiřímu Pečinkovi za odborné rady, konzultace, a také za jejich čas, ochotu a vstřícnost.

Děkuji Mgr. Jiřímu Kaše a Mgr. art. Veronice Kopecké za věcné poznatky a připomínky k této práci. Dále děkuji doc. Ing. Marcele Pejchalové, Ph. D., a Ing. Jiřímu Kmoškovi za zpracování analýz a mikrobiologických průzkumů.

Děkuji své rodině a přátelům za bezmeznou podporu při psaní této práce.

Anotace

Práce je věnována komplexnímu restaurování dvou uměleckých děl na papírové podložce. V první části je představen proces a výsledky restaurování malby vaječnou temperou na papírové podložce podlepené textilií, která zachycuje VII. zastavení křížové cesty „*Kristus padá pod křížem*“ z obce Rok u Sušice. Druhá část práce se zaměřuje na restaurování grafického tisku „*Brtnice z východní strany*“ doplněného o figurální výjevy a kolorování akvarelem a kvašem.

Klíčová slova

restaurování papíru, křížová cesta, vaječná tempera, čárový lept, barevná vrstva

Title

Restoration of Artworks of Paper Support

Annotation

This thesis covers a comprehensive restoration treatment of two pieces of artwork on paper support. The first part of the thesis presents the process and results of the restoration of an egg tempera painting on paper glued to a canvas support, depicting the station VII of the Way of the Cross „*Christ falls under the cross*“ from the village Rok near Sušice. The second part of the thesis focuses on the restoration treatment of a graphic print „*Brtnice from the East side*“ complemented by figural scenes and aquarelle and gouache colouring.

Keywords

paper restoration, the Way of the Cross, egg tempera, etching, paint layer

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Restaurování VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice	12
2.1	Identifikace restaurovaného objektu	12
2.2	Typologický popis	13
2.2.1	Typologický popis díla	13
2.2.2	Typologický popis rámu	14
2.3	Popis stavu objektu před restaurováním	15
2.3.1	Popis poškození díla	15
2.3.2	Popis poškození rámu	16
2.4	Průzkumová a nálezová zpráva.....	17
2.4.1	Neinvazivní metody průzkumu	17
2.4.2	Invazivní metody průzkumu	18
2.4.3	Vyhodnocení průzkumu.....	21
2.5	Restaurátorský záměr	22
2.6	Postup restaurování	24
2.6.1	Mikrobiologické stěry a dezinfekce díla	24
2.6.2	Fotodokumentace díla před restaurováním	24
2.6.3	Demontáž rámu a oddělení jednotlivých částí objektu	24
2.6.4	Suché mechanické čištění	24
2.6.5	Konsolidace barevné vrstvy	25
2.6.6	Doklžení papírové podložky a neutralizace díla	25
2.6.7	Odstranění druhotného nátěru.....	25
2.6.8	Doplnění ztrát v papírové podložce	26
2.6.9	Skeletizace díla na japonský papír.....	26
2.6.10	Laminace díla na textilní podložku.....	26

2.6.11	Napnutí díla na vypínací rám.....	26
2.6.12	Scelující retuše	27
2.6.13	Restaurování dřevěného profilovaného rámu	27
2.6.14	Navrácení díla do ozdobného rámu	28
2.7	Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií	29
2.8	Doporučené podmínky uložení díla	31
3	Restaurování kolorovaného leptu <i>Brtnice z východní strany</i>	32
3.1	Identifikace restaurovaného díla.....	32
3.2	Typologický popis.....	33
3.2.1	Typologický popis díla	33
3.2.2	Typologický popis rámu	34
3.3	Stav díla před restaurováním	35
3.3.1	Popis poškození díla	35
3.3.2	Popis poškození rámu	35
3.4	Průzkumová zpráva	36
3.4.1	Neinvazivní metody průzkumu.....	36
3.4.2	Invazivní metody průzkumu	37
3.4.3	Vyhodnocení průzkumu.....	39
3.5	Restaurátorský záměr	40
3.6	Postup restaurování	42
3.6.1	Fotodokumentace díla.....	42
3.6.2	Mechanické čištění a sejmutí štítků	42
3.6.3	Čištění na odsávacím stole a potlačení zateklin.....	42
3.6.4	Doklizení papírové podložky a vyrovnání díla	43
3.6.5	Doplnění ztrát a scelení trhlin.....	43
3.6.6	Retuše	43
3.6.7	Adjustování díla na lepenku	44

3.6.8	Restaurování dřevěného rámu.....	44
3.6.9	Vsazení díla do rámu	44
3.7	Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií	45
3.8	Doporučené podmínky uložení díla	47
4	Závěr	48
5	Seznam použité literatury a pramenů	50
6	Seznam použitých symbolů a zkratk.....	52
7	Seznam tabulek	53
8	Obrazová příloha	54
9	Textové přílohy	98
9.1	Příloha 1: Mikrobiologická analýza – <i>VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice</i>	98
9.2	Příloha 2: Chemicko-technologický průzkum – <i>VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice</i>	99
9.3	Příloha 3: Mikrobiologická analýza – <i>Brtnice z východní strany</i>	102

1 Úvod

Bakalářská práce je věnována podrobné dokumentaci postupu a výsledků komplexního restaurování dvou uměleckých děl na papírové podložce, restaurovaných v rámci výuky v Ateliéru restaurování uměleckých děl na papíru pod odborným vedením Mgr. art. Luboše Machačka, Art.D., a seznamuje čtenáře s koncepcí a procesem restaurátorských prací, jejichž cílem je zachování uměleckých děl, navrácení jejich estetické hodnoty, preventivní ochrana a omezení degradačních procesů materiálů. Postup restaurátorského zásahu u obou děl popsanych v této práci byl individuálně zvolen na základě provedených průzkumů neinvazivními i invazivními metodami před zahájením restaurování. Veškerá zjištění, pozorovaná poškození objektů a provedené úkony byly zaznamenány ve formě odborné restaurátorské dokumentace a doplněné o fotografickou přílohu.

Prvním objektem restaurování je vaječná malba zachycující výjev VII. zastavení křížové cesty „*Kristus padá pod křížem*“ ze souboru 14 uměleckých děl z kaple Panny Marie z obce Rok u Sušice. Malba není signována ani datována, ale na základě dedikačního nápisu z rubové strany XIV. zastavení z téhož souboru je možné, že soubor obrazů byl vyhotoven mezi lety 1858-1859.¹ Dílo se před započatím restaurování nacházelo ve velmi špatném stavu, k degradaci materiálů napomohlo dlouhodobé uložení díla v nevyhovujících podmínkách v kapli, kde bylo vystaveno výrazným teplotním a vlhkostním výkyvům.² Jedním z nejvýraznějších problémů bylo silné napadení díla mikrobiologickými organismy a výrazné znečištění povrchu malby v podobě obtížně odstranitelného druhotného nátěru, který omezoval čitelnost výjevu. Podložky díla se nacházely v nevyhovujícím stavu, v případě textilie muselo dojít k výměně za novou. Při restaurování bylo k dílu přistoupeno jako k součásti většího celku – souboru obrazů z kaple Panny Marie z obce Rok u Sušice. Tato skutečnost byla zohledněna při volbě postupu restaurátorských úkonů.

Druhým dílem byl čarový lept kolorovaný kvašem a akvarelem „*Brtnice z východní strany*“ ze sbírek státního zámku Uherčice. Dílo je signováno „*M. Brenner*“

¹ PEČINKA, Jiří. *Restaurování souboru malířských uměleckých děl na papíru*. Litomyšl, 2019. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice Fakulta restaurování, s. 91.

² tamtéž, s. 87-88.

a datováno 1816. Obraz zachycuje dobovou vedutu obce Brtnice z dálky, doplněnou o vegetativní výjevy a lidskou stafáž v popředí. Podložka z ručního papíru byla silně zanesena nečistotami, k jejichž odstranění či potlačení bylo nutno přistupovat s ohledem na část barevné vrstvy reagující s rozpouštědly. Vystavením díla nevhodným podmínkám a manipulaci došlo k mechanickému poškození díla v podobě trhlin a perforací. Součástí byl dřevěný rám, do kterého bylo dílo po restaurování navraceno.

2 Restaurování VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice

2.1 Identifikace restaurovaného objektu

Předmět restaurování:	malba vaječnou temperou VII. Zastavení křížové cesty z kaple Panny Marie z obce Rok u Sušice s dřevěným profilovaným rámem
Autor:	nesignováno
Datace:	nedatováno, pravděpodobně 1858-1859 ³
Materiál:	papír, textilie, dřevo
Majitel:	město Sušice, Náměstí Svobody 34, 432 01 Sušice
Zhotovitel:	Univerzita Pardubice, Veřejná škola, zal. podle zák. č. 111/1998
Sídlo:	Studentská 95, 532 10 Pardubice, zastoupena Mgr. BcA. Radomírem Slovíkem, děkanem Fakulty restaurování, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl
Restauroval:	Toby Pospíšilů, studující 4. ročník ARUDP FR UPa
Vedoucí práce:	Mgr. art. Luboš Machačko, Art.D., vedoucí ARUDP FR UPa
Konzultace:	MgA. Martina Zychová, BcA. Jiří Pečinka
Analýzy:	doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph. D. – mikrobiologická analýza Ing. Jiří Kmošek – chemicko-technologický průzkum

³ PEČINKA, Jiří. *Restaurování souboru malířských uměleckých děl na papíru*. Litomyšl, 2019. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice Fakulta restaurování, s. 91.

2.2 Typologický popis

2.2.1 Typologický popis díla

Objektem restaurování je malba na papírové podložce podlepené textilií. Malba je provedena technikou vaječné tempéry na ručním papíru vysoké gramáže s veržé. Dílo je podlepeno textilní podložkou z nerozemletých lýkových vláken lnu⁴ adhezivem na klihové bázi, napnuto na napínacím rámu, od kterého je z rubové strany izolováno blíže neurčenou plastovou folií, a adjustováno v profilovaném polychromovaném dřevěném rámu s ozdobným štítem. Celkové rozměry objektu včetně rámu jsou 480 mm × 819 mm (š × v), rozměry malby na papírové podložce jsou 405 mm × 503 mm (š × v).

Malba provedená vaječnou temperou na červeně tónovaném hlinkovém podkladu znázorňuje výjev z křížové cesty. Navzdory označení na dřevěném rámu římskou číslicí VII označující 7. zastavení křížové cesty *Ježíš padá pod křížem podruhé*, je možné, že výjev znázorňuje 9. zastavení *Ježíš padá pod křížem potřetí*. Pro podobnost jsou tato dvě vyobrazení snadno zaměnitelná, indikací je skála v pozadí výjevu, která může odkazovat na horu Golgota, na níž byl Kristus ukřižován.⁵ Výjev je i přes poškození díla znečištěním rozeznatelný a jeho těžištěm je postava Ježíše se svatozáří a trnovou korunou na hlavě, který je zachycen v pádu na zem pod dřevěným křížem a oděn v červeno-modrém rubáši. Ve výjevu vystupuje dalších 6 postav v rozdílných oděvech. Postava v popředí po Kristově pravici držící Krista za paži a třímající kyj a dvě postavy po Kristově levé ruce jsou pravděpodobně vojáci; ve výjevu je zřetelná interakce těchto postav s křížem či přímo s Kristem. Jeden z vojáků drží provaz, kterým je Kristus spoután.⁶ Za ním vystupují tři postavy v barevných oděvech, které scéně přihlížejí.

⁴ Viz Příloha 2: Chemicko-technologický průzkum – VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice

⁵ SENDLER, Egon. *Ikony Krista: víra, umění, liturgie, teologie*. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství, 2010. Studium (Karmelitánské nakladatelství), s. 162.

⁶ HALL, James a Jan ROYT. *Slovník námětů a symbolů ve výtvarném umění*. Přeložil Allan PLZÁK. Praha: Mladá fronta, 1991, s. 377.

2.2.2 Typologický popis rámu

Součástí díla je dřevěný profilovaný rám s ozdobným štítem, opatřený polychromií a označený římskou číslicí VII, odkazující na 7. zastavení křížové cesty. Polychromie rámu je provedena hnědou barvou, u okrajů vnitřní lišty pak žlutou barvou. Ozdobný štít je proveden v bílé barvě s hnědo-žlutým lemováním kartuše, uprostřed které je namalován modrý medailon nesoucí římskou číslicí provedenou ve žluté barvě. Na medailonu je posazen dřevěný křížek opatřený nátěrem barvy ve vínovém odstínu.

2.3 Popis stavu objektu před restaurováním

2.3.1 Popis poškození díla

Dílo se nachází v havarijním stavu a je silně znečištěno prachovým depozitem a pozůstatky mikrobiologického napadení plísněmi v podobě uskupení nečistot tmavě hnědého zabarvení soustředících se především kolem krakel v barevné vrstvě. Barevná vrstva je po celé ploše pokryta světle šedým až bílým zakaleným povlakem, pozůstatkem druhotného nátěru, který šupinatí, v místech se uvolňuje a dochází k jeho ztrátě. Silná vrstva tohoto povlaku se soustředí především do prohlubní v barevné vrstvě způsobených nerovností papírové a textilní podložky. Povlak výrazně omezuje čitelnost výjevu. Na některých místech na povrchu malby se nacházejí pavučiny.

Papírová podložka je tvořena dvěma kusy papíru slepenými k sobě ve vrchní části díla. Je velmi tvrdá a nepoddajná kvůli zanesení adhezivem na klišové bázi, jehož degradace způsobuje odlepování papíru od textilie. Podložka je po celé ploše zvlněná, v některých místech velmi výrazně vystupuje do prostoru a způsobuje zlomy v barevné vrstvě. Papír je uprostřed ve svislém pruhu poškozen zvrásněním, které se v menší míře objevuje i v jiných částech podložky. Po celé ploše je na papírové podložce znatelná struktura textilie prolisovaná z textilní podložky, kterou je dílo podlepené. V levém okraji dochází k odlepování papírové podložky od textilie. Při okrajích se nacházejí perforace v podložkách.

Barevná vrstva je z velké části zachovaná, pouze na několika místech došlo k jejímu razantnímu výpadku – cca 5×15 mm materiálu v pravém dolním rohu, 20×3 mm při dolním okraji a při drobných perforacích po okrajích díla. V některých místech v barevné vrstvě je přítomná krakeláž, která se nejvýrazněji projevuje v místech mechanického namáhání papírové podložky a v částech barevné vrstvy, kde byl použitý bílý nebo červený pigment.

Nosná textilní podložka je po okrajích nerovnoměrná a přibitá k napínacímu rámu hřebíky silně pokrytými korozními produkty, které poškozují nosný materiál a představují nebezpečí pro barevnou vrstvu. Po okrajích textilie se nacházejí perforace po původním probitím hřebíky – je pravděpodobné, že okraje textilie byly ustřiženy a

nově přibity k napínacímu rámu, perforace po původních hřebících v podložce zasahují k hranicím napínacího rámu.

2.3.2 Popis poškození rámu

Ozdobný profilovaný rám se štítem se nachází v relativně dobrém stavu. Po celé ploše je zanesen prachovým depozitem a z rubové strany je na mnoha místech pokrytý pavučinami s pozůstatky schránek hmyzu. Z rubové strany se nachází několik děr po původních hřebících a závěsném systému. V levém dolním rohu na hraně rámové lišty došlo ke ztrátě materiálu o délce přibližně osmi centimetrů, zasahující do polychromie rámu.

2.4 Průzkumová a nálezová zpráva

Průzkumem díla neinvazivními a invazivními metodami byly zjišťovány komplexní informace o stavu díla a všech jeho částí před zahájením restaurátorských prací. Na základě výsledků zkoušek a zjištěných informací byl zhotoven restaurátorský záměr a zvolené jednotlivé úkony restaurátorských prací.

2.4.1 Neinvazivní metody průzkumu

2.4.1.1 Průzkum v denním rozptýleném světle

Průzkumem v denním rozptýleném světle byl zkoumán celkový stav díla. Byly zjištěny základní informace o celkovém stavu díla před zahájením restaurátorských prací, o stavu nosných podložek (papír, textilie) a barevné vrstvy. Zjištění jsou popsána v kapitole 2.3 *Popis stavu objektu před restaurováním*.

2.4.1.2 Průzkum v razantním bočním nasvícení

Nasvícením díla pod ostrým úhlem z boční strany byly zjišťovány nerovnosti na podložce díla. V bočním nasvícení se výrazně projevilo zvlnění a vystupování částí podložky, především v místech, kde došlo ke ztrátě funkčnosti adheziva mezi podložkami. Nasvícení zvýraznilo také krakely v barevné vrstvě a spoj dvou částí papíru tvořících podložku díla.

2.4.1.3 Průzkum optickou stereomikroskopií

Povrch díla byl zkoumán pod stereomikroskopem *Leica S6D* při zvětšení až 30×. Tímto způsobem byly zkoumány papírová podložka, barevná vrstva a sekundární nátěr. Byly získány detailnější informace o poškození povrchu díla, charakteru barevné vrstvy a sekundárního nátěru.

2.4.1.4 Průzkum v UV luminiscenčním osvětlení

V UV osvětlení byly získávány informace o změnách neviditelných v denním světle a povrchových úpravách papírové podložky, např. o přítomnosti a lokalizaci organických látek či lakových vrstev. UV nasvícení potvrdilo přítomnost sekundárního nátěru malby. K průzkumu byly použity UV lampy *Philips TL – D 18 W BLB* s rubínovým sklem 360–380 nm.

2.4.1.5 Zkouška přítomnosti dřevokazného hmyzu v rámu

Rám byl několik týdnů položen na bílém papíru a ponechán bez přístupu vzduchu v nepropustné plastové fólii za účelem zkoumání přítomnosti aktivního dřevokazného hmyzu. Přítomnost dřevokazného hmyzu nebyla prokázána.

2.4.2 Invazivní metody průzkumu

2.4.2.1 Mikrobiologická analýza

Zkoušky mikrobiologického napadení díla byly provedeny sejmutím stěrů sterilními vatovými tampony z několika míst povrchu díla a odesláním vzorku do laboratoře k vyhodnocení výsledků. Tímto způsobem byla zkoumána přítomnost aktivních mikrobiologických organismů na povrchu i ve struktuře díla. Kultivaci provedla a vyhodnotila doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph. D. z katedry biologických a biochemických věd Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice. Výsledky analýzy byly pozitivní a byla zjištěna kontaminace díla mikroskopickými vláknitými houbami (58 kolonií plísní rodu *Cladosporium*, *Penicillium*). Více v kapitole 9.1 *Příloha 1: Mikrobiologická analýza – VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice*. Po provedení dezinfekce byla analýza opakována stejným způsobem a dílo bylo opět dezinfikováno, dokud nebyly potvrzeny negativní výsledky.

2.4.2.2 Chemicko-technologický průzkum

Byla provedena chemicko-technologická analýza za účelem identifikace materiálů papírové podložky, textilní podložky a sekundární povrchové úpravy malby. Byly odebrány vzorky z textilní a papírové podložky ke stanovení vlákninového složení a vzorek degradovaného sekundárního nátěru k analýze metodou infračervené spektrometrie s Fourierovou transformací (FTIR). Analýzu, která je podrobněji popsána v kapitole 9.2 *Příloha 2: Chemicko-technologický průzkum – VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice*, zhotovil a vyhodnotil Ing. Jiří Kmošek z katedry chemické technologie Fakulty restaurování.

2.4.2.3 Zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy

Před započítím restaurátorských prací bylo nutné provést zkoušku stálosti barevné vrstvy na otěr a přítlak na sucho a v rozpouštědlech, která by mohla být použita

v dalších krocích procesu restaurování. Cílem bylo zamezit ztrátě či znehodnocení barevné vrstvy během restaurátorských prací. Přiložením a otěrem proužku suchého filtračního papíru 520 g/m² bylo zkoumáno, zda se barevná vrstva nesprašuje či neodlupuje. Dále byly použity pásy z filtračního papíru 520 g/m², které byly namočeny v rozpouštědle a přiloženy na barevnou vrstvu po dobu několika vteřin. Ve zkoušce reakce barevné vrstvy na otěr byly pásy z filtračního papíru namočené v rozpouštědle opatrně otřeny o barevnou vrstvu. Výsledky zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy jsou shrnuty v Tabulce 1.

Barva	Voda		Ethanol		White Spirit	
	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr
Modrá – nebe	M	P	N	N	N	N
Modrá – oděv	M	P	N	M	N	M
Červená	M	P	N	M	N	N
Hnědá	N	N	N	N	N	N
Zelená	N	M	N	N	N	N
Žlutá	N	N	N	N	N	N

Tabulka 1: Rozpustnost barevné vrstvy (P – pozitivní, N – negativní, M – mírně reaguje)

2.4.2.4 Měření pH papírové podložky

Měřením byla zjišťována hodnota pH papírové podložky. Měření bylo provedeno dvakrát, před restaurátorským zásahem a po neutralizaci papírové podložky, dotykovou elektrodou AMPHEL a pH metrem *pH Meteor Orion Star A 111* z několika míst rubu papírové podložky. Výsledky měření jsou shrnuty v Tabulce 2.

Měření	pH před restaurováním	pH po restaurování	Měření	pH před restaurováním	pH po restaurování
1.	6,10	6,43	6.	5,72	6,25
2.	5,83	6,20	7.	5,53	6,11
3.	6,03	6,35	8.	5,88	6,28
4.	5,88	6,21	9.	5,83	6,21
5.	5,94	6,32	10.	5,88	6,19

Tabulka 2: Hodnoty pH papírové podložky před restaurováním a po neutralizaci

2.4.2.5 Zkoušky odstranění sekundárního nátěru

Byly provedeny zkoušky odstranitelnosti sekundárního nátěru na malbě, který degradací přispíval ke špatné čitelnosti malby. Ke zkoušce byla použita rozpouštědla demineralizovaná voda, ethanol, toluen, aceton, White Spirit a roztok ethylcellosolve v acetonu v poměru 1:1, která byla postupně nanášena na vrstvu nátěru vatovým smotkem, ponechána několik vteřin k působení a začištěna. Dále byla zkoumána možnost odstranění zákalu působením rozpouštědla v gelu 2% Agar přiloženém na dílo a ponechaném k působení několik vteřin. Nejvhodnějším rozpouštědlem k odstranění či potlačení zákalu se ukázal být ethanol nanášený na vrstvu druhotného nátěru vatovým smotkem a vodnoethanolový roztok (1:2) nanášený pomocí 2% gelu Agar.

Rozpouštědlo	Reakce druhotného nátěru v souvislosti s barevnou vrstvou
Demi. voda	Nátěr je do určité míry odstranitelný, část barevné vrstvy reaguje na přítlak i otěr.
Ethanol	Nátěr je do určité míry odstranitelný, část barevné vrstvy mírně reaguje na otěr.
Aceton	Nátěr je do určité míry odstranitelný, nutno začistit White Spiritem – část barevné vrstvy mírně reaguje na otěr.
White Spirit	Nátěr nereaguje, část barevné vrstvy mírně reaguje na otěr.

Ethylcellosolve	Nátěr je do určité míry odstranitelný, nutno začistit White Spiritem – část barevné vrstvy mírně reaguje na otěr.
-----------------	---

Tabulka 3: Zkoušky odstranění sekundárního nátěru

2.4.3 Vyhodnocení průzkumu

Zhodnocením výsledků restaurátorského průzkumu se potvrdil havarijní stav díla, který byl z velké části způsoben uložením díla v nevyhovujících podmínkách v minulosti. Průzkum prokázal silné napadení díla aktivními mikrobiologickými organismy, které výrazně přispěly k povrchovému znečištění díla. Dalším problémem je výrazná vrstva degradovaného druhotného nátěru na barevné vrstvě, která ve formě zakaleného povlaku dílo znečišťuje a způsobuje jeho nečitelnost. Vrstva v některých místech šupinatí a uvolňuje se, na větší části povrchu však ulpívá a při potlačování znečištění bude nutné upřednostnit zachování barevné vrstvy před odstraněním zákalu. Jak prokázaly výsledky FTIR analýzy popsané v příloze 9.2 *Příloha 2: Chemicko-technologický průzkum – VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice*, jedná se o lakovou vrstvu na bázi směsi vaječného žloutku a bílku s podílem křídly CaCO_3 . K odstranění tohoto nátěru bude nutno přistoupit s ohledem na reakci barevné vrstvy na rozpouštědla, jak je uvedeno v kapitole 2.4.2.3 *Zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy* (Tabulka 1). Ve zkouškách rozpustnosti na přítlak se barevná vrstva ukázala být stabilní ve všech zkoušených rozpouštědlech kromě vody, na otěr reaguje především na demineralizovanou vodu, mírně a jen v některých místech pak na ethanol a White Spirit. Nejrizikovějšími se potvrdily být modré pigmenty pozitivně reagující na otěr v demineralizované vodě.

Papírová podložka se nalézá v havarijním stavu, což prokázal průzkum v razantním bočním osvětlení potvrzující nerovnost podložky. Také měření pH hodnot prokázalo nevyhovující stav papírové podložky s průměrným pH 5,86⁷, papírovou podložku lze tedy označit za kyselou. Textilní podložka je v nevyhovujícím stavu a nepříznivě ovlivňuje papírovou podložku. Adhezivum na klišové bázi pojící tyto dvě podložky v některých částech zcela ztratilo lepidivé vlastnosti, čímž zapříčinilo oddělování podložek v několika místech.

⁷ Vypočítáno z hodnot uvedených v Tabulce 2.

2.5 Restaurátorský záměr

Restaurátorský záměr byl vypracován na základě výsledků zkoušek popsáných a vyhodnocených v kapitole 2.4 *Průzkumová a nálezová zpráva*.

Dílo na papírové podložce

- 1) Odebrání stěru z povrchu díla a rámu pro vyhotovení mikrobiologické analýzy a případná dezinfekce objektu v n-butanolových parách po dobu 48 hodin.
- 2) Fotodokumentace objektu před započítím restaurátorských prací – fotodokumentace v zábleskových světlech, v bočním razantním nasvícení, v UV luminiscenčním osvětlení, fotodokumentace detailů a stereomikroskopických nálezů.
- 3) Průzkum stavu objektu před restaurováním neinvazivními a invazivními metodami, odebrání vzorků potřebných ke stanovení vlákninové analýzy papírové a textilní podložky a FTIR analýzy druhotného nátěru. Viz 2.4 *Průzkumová a nálezová zpráva*.
- 4) Oddělení jednotlivých částí objektu (rám, malba, textilní podložka). Sejmutí papírové podložky z textilie pomocí parového skalpelu.
- 5) Mechanické čištění díla pomocí čistících pryží z vulkanizovaného kaučuku (CleanMaster), štětců, případně skalpelu.
- 6) Bude-li potřebná, konsolidace barevné vrstvy nízkoprocentním roztokem viziny nebo Klucelu G ve vodě nebo ethanolu.
- 7) Odstranění či potlačení druhotného povrchového nátěru vatovým smotkem namočeným v ethanolu, gelem 2% Agar v ethanolu, případně skalpelem.
- 8) Doklizení papírové podložky nátěrem roztoku 1% Tylose MH 300 v demineralizované vodě a vyrovnání a vysušení díla v lisu.
- 9) Doplnění ztrát v papírové podložce odlitky z papírové suspenze (rozmixovaná papírovina v demineralizované vodě s 1,5% Tylose MH 300).
- 10) Skeletizace papírové podložky na japonský papír Kawashi 35 g/m² pomocí směsi škrobu a 4% Tylose MH 6000.

- 11) Tepelná laminace díla skeletizovaného na japonský papír na novou textilní podložku pomocí BEVA filmu 371 na odsávacím stole.
- 12) Napnutí díla na nový dřevěný napínací rám opatřený nátěrem roztoku včelího vosku v lékařském benzínu.
- 13) Scelující nápodobivé retuše minerálními pigmenty v roztoku 1,5% Klucel G v demineralizované vodě a ethanolu v poměru 1:2.
- 14) Adjustování díla do původního restaurovaného dřevěného profilovaného rámu.

Dřevěný profilovaný rám

- 1) Suché mechanické čištění čistícími pryžemi z vulkanizovaného kaučuku, štětci, případně skalpely.
- 2) Čištění vatovým smotkem namočeným ve vodnoethanolovém roztoku v poměru 3:2.
- 3) Zvlhčení rámu v klimatizační komoře a vyrovnání mezi netkanými textiliemi Hollytex 33 g/m², filtračními papíry 520 g/m², filcem a deskami po dobu několika týdnů.
- 4) Doplnění ztrát v materiálu tmelem z kliču a smrkových pilin a izolace tmelů roztokem 10% běleného šelaku v ethanolu.
- 5) Retuše vytmelených částí pryskyřičnými barvami Maimeri Restauro.

2.6 Postup restaurování

2.6.1 Mikrobiologické stěry a dezinfekce díla

Před zahájením restaurátorských prací byly z povrchu díla odebrány vzorky sterilním vatovým smotkem k určení přítomnosti mikrobiologických organismů (viz 2.4.2.1 *Mikrobiologická analýza*). Po potvrzení přítomnosti aktivních plísní bylo nutné přistoupit k dezinfekci díla v n-butanolových parách, kterým byla malba i rám vystaveny po dobu 48 hodin v uzavřené komoře. Po dokončení dezinfekce a odebrání kontrolních stěrů se ukázalo, že u malby bude nutné dezinfekci stejným způsobem zopakovat. Další kontrolní stěr již potvrdil nepřítomnost aktivních mikroorganismů.

2.6.2 Fotodokumentace díla před restaurováním

Restaurovaný objekt a všechny jeho části byly před započatím restaurování nafoceny digitální zrcadlovkou *Canon EOS 70D* v denním rozptýleném světle, v zábleskových světlech, v razantním bočním nasvícení, v UV luminiscenčním osvětlení a v optické stereomikroskopii. Další fotodokumentace probíhala v průběhu restaurátorských prací a po dokončení restaurování díla.

2.6.3 Demontáž rámu a oddělení jednotlivých částí objektu

Dílo bylo vyjmuto z dřevěného profilovaného rámu a sejmuto z napínacího rámu odstraněním kovových hřebíků pokrytých korozními produkty. Byla odstraněna plastová folie pokrývající rub díla. Papírová podložka byla sejmuta z textilie při teplotě 60-70 °C pomocí parového skalpelu a kovové špachtle, přičemž se potvrdil nevyhovující stav původní textilie. S textilní podložkou byla odebrána také malá část barevné vrstvy, která byla nanesená přímo na textilií bez přítomnosti papírové podložky, zřejmě domalovaná později po výpadku části papírové podložky, a nebylo ji možné z původní textilie sejmout.

2.6.4 Suché mechanické čištění

Papírová podložka byla očištěna od povrchových nečistot suchou cestou pomocí čistících pryží z vulkanizovaného kaučuku CleanMaster. Pozůstatky mikrobiologického napadení ve formě tmavě hnědých usazenin na povrchu malby byly

odstraněny skalpelem a kovovou špachtlí. Z rubové strany bylo přistoupeno k mechanickému odstranění pozůstatků klišového adheziva očním skalpelem.

2.6.5 Konsolidace barevné vrstvy

Krakeláž v barevné vrstvě, u které mohlo vzniknout riziko poškození při manipulaci s dílem, byla konsolidována z lícové strany nanesením roztoku 0,5% vyziny v demineralizované vodě a zažehlením tepelnou špachtlí za teploty 60 °C přes antiadhezivní hostaphanovou folii. Tímto způsobem došlo ke zpevnění barevné vrstvy.

2.6.6 Doklizení papírové podložky a neutralizace díla

V rámci navrácení původních vlastností papírové podložky a obnovení adheze barevné vrstvy k podložce bylo přistoupeno k doklizení díla. Dílo bylo v klimatizační komoře vystaveno relativní vzdušné vlhkosti ± 95 % po dobu 15 minut, aby došlo ke zvlhčení papírové podložky, a z rubové strany byl nanesen roztok 0,5% Tylose MH 300 ve vodě obohacené o ionty vápníku a hořčíku, vhodné k neutralizaci pH papírové podložky. Dílo bylo ponecháno pod mírnou zátěží do úplného vyschnutí mezi proklady z netkané textilie Hollytex 33 g/m², filtračními papíry 520 g/m² a deskami.

2.6.7 Odstranění druhotného nátěru

Po zpevnění barevné vrstvy a doklizení díla bylo přistoupeno k odstraňování degradovaného druhotného nátěru na malbě. Uvolněné části v podobě malých šupinek byly odstraněny mechanicky pomocí skalpelu a kovové špachtle. Na základě zkoušek byl jako rozpouštědlo k odstranění zbývajícího nátěru zvolen ethanol, který byl nanášen na povrch díla vatovým smotkem. K odstranění zákalu v problematických a rizikových částech barevné vrstvy byl použit 2% gel Agar v roztoku demineralizované vody a ethanolu (1:2), který zajistil větší kontrolu nad rozpouštědlem nanášeným na dílo v místech citlivé barevné vrstvy. Gel byl přiložen na čištěné místo a ponechán několik vteřin k působení. Pokud to bylo možné, po odstranění gelu bylo čištěné místo dočištěno vatovým smotkem namočeným v ethanolu. Tímto způsobem bylo čištění opakováno, dokud nedošlo k potlačení zákalu způsobeného sekundárním nátěrem.

2.6.8 Doplnění ztrát v papírové podložce

Ztráty v papírové podložce byly doplněny odlitky z papírové suspenze připravené z tónované papíroviny (40 % len, 60 % bavlna, saturnová barviva) v demineralizované vodě s roztokem 1,5% Tylose MH 300 v poměru 1:1. Suspenze byla nanášena v místech ztrát v požadovaném množství a pod zátěží ponechána k vyschnutí mezi proklady z netkané textilie Hollytex 33 g/m², filtračními papíry 520 g/m², lepenkami a deskami. Úkon byl vykonán na perforovaném podtlakovém stole při mírném odsávání.

2.6.9 Skeletizace díla na japonský papír

Za účelem zpevnění nosného materiálu bylo přistoupeno ke skeletizaci papírové podložky na japonský papír Kawashi 35 g/m². Dílo bylo předem zvlhčeno v klimatizační komoře vystavením vlhkosti ±95 % po dobu 15 minut a celoplošně nalepeno na japonský papír. Jako adhezivum byla použita směs škrobu s roztokem 4% Tylose MH 6000 v demineralizované vodě v poměru 1:2. Směs byla nanášena na japonský papír položený na antiadhezivní hostaphanové folii, pomocí které byl připravený japonský papír přenesen na rubovou stranu díla a přes hostaphanovou folii uhlazen měkkými štětci. Dílo bylo vloženo pod zátěž mezi proklady z netkané textilie Hollytex 33 g/m², filtračními papíry 520 g/m², lepenkami a deskami a ponecháno k vyschnutí, přičemž byly pravidelně měněny proklady za nové.

2.6.10 Laminace díla na textilní podložku

Původní textilní podložka byla deformovaná a mechanicky poškozená perforacemi – tedy nevyhovující. Z tohoto důvodu bylo dílo skeletizované na japonský papír Kawashi 35 g/m² tepelně laminováno na nově připravenou textilií. Laminace byla provedena na vyhřívaném podtlakovém stole a jako adhezivum byla použita fólie BEVA 371, která byla vložena mezi rubovou stranu díla a novou plátěnou podložku a aktivována při teplotě 65 °C. Dílo bylo ponecháno pod zátěží na podtlakovém stole do vychladnutí.

2.6.11 Napnutí díla na vypínací rám

Bylo přistoupeno k vypnutí díla na nový dřevěný vypínací rám. Pomocí vypínacích klínů byly rozměry rámu zvětšeny do vyhovující velikosti a v rozích byl

upravený rám zafixován přivrtáním vrutů. Rám byl opatřen penetračním nátěrem dezinfekčního a preventivního přípravku Lignofix I-PROFI-OH v demineralizované vodě v poměru 1:4 a po zaschnutí byl na rám nanesen roztok včelího vosku v lékařském benzínu a vyleštěn textilií.

Dílo bylo vypnuto na rám pomocí napínacích kleští ručně kovanými hřebíčky opatřenými antikorozií vrstvou. Přebývající části plátna z rubové strany byly založeny a připevněny k dřevěnému rámu kovovými sponkami opatřenými ochranným antikorozií nátěrem roztoku 10% Paraloid B72 v ethanolu. K ochraně díla před zanesením nečistotami z rubové strany byla použita netkaná textilie Hollytex 33 g/m², která byla přilepena k lištám napínacího rámu z rubové strany archivní textilní páskou Termoplast.

2.6.12 Scelující retuše

Doplňky z papírovinové suspenze a místa se ztrátami barevné vrstvy byly opatřeny izolační vrstvou roztoku 2% Klucel G v ethanolu k zajištění reverzibility retuší. Před zahájením retuší bylo nutné provést zkoušky k určení vhodného media. Za tímto účelem byl zkoumán charakter minerálních pigmentů v roztocích 1% Paraloid B72 v ethanolu, 1% - 2% Klucel G v demineralizované vodě a ethanolu v poměru 1:2 a 4% - 8% Arabská guma v demineralizované vodě. Jako medium pro minerální pigmenty byl zvolen roztok 1% Klucel G ve vodnoethanolovém roztoku (1:2), který po zaschnutí nejvíc odpovídal charakteru původní vrstvě malby. Minerální pigmenty byly s tímto pojivem utřeny a nanесeny štětcem na místa retuší. Cílem tohoto kroku bylo navrácení celistvého charakteru malbě.

2.6.13 Restaurování dřevěného profilovaného rámu

Před započatím restaurování byla provedena dezinfekce rámu a jeho fotodokumentace. Rám byl očištěn od povrchových nečistot suchou cestou pryžemi CleanMaster z vulkanizovaného kaučuku a štětci. Ulpívající nečistoty byly odstraněny mokrou cestou vodnoethanolovým roztokem (3:2) a vatovým smotkem. Kvůli nerovnosti rámu bylo přistoupeno k vlhčení rámu ve vlhkosti $\pm 95\%$ po dobu několika hodin a jeho následnému vyrovnání mezi netkanými textiliemi Hollytex 33 g/m², filtračními papíry 520 g/m², filcem a deskami připevněnými železnými svorkami po

dobu několika týdnů, dokud nedošlo ke zmírnění prohnutí dřevěných lišt. Po vyrovnání byly doplněny ztráty v materiálu tmelem z dřevěných pilin a klihu nanášeným ve vrstvách. Tmely byly vybroušeny do hladka a opatřeny izolační vrstvou 10% šelaku v ethanolu a vyretušovány pryskyřičnými barvami Maimeri Restauro. Vnitřní lišty byly po celém obvodu opatřeny proužky z filtračního papíru 520 g/m² připevněnými disperzním lepidlem Lascaux Acrykleber 498 HV, aby nedošlo k přímému kontaktu díla s dřevěným rámem. Původní závěsný systém byl očištěn od korozních produktů brusnou ocelovou vlnou a opatřen ochranným antikorozním nátěrem roztoku 10% Paraloid B72 v ethanolu.

2.6.14 Navrácení díla do ozdobného rámu

Dílo napnuté na vypínacím rámu a opatřené ochranou membránou z rubové strany bylo adjustováno v původním dřevěném profilovaném rámu, ke kterému bylo z rubové strany uchyceno kovovými plíšky připevněnými k lištám dřevěného rámu vruty.

2.7 Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií

Použité pomůcky a přístroje:

- CleanMaster – 100% latexová pryž bez přidaných chemikálií a rozpouštědel
- brusná ocelová vlna
- japonské vlasové štětce
- Hostaphan 36 g/m² – antiadhezivní polyesterová folie
- klimatizační komora AVAIR
- nízkotlaký perforovaný stůl s tepelnou regulací
- parový skalpel Boneco RTC4
- pH Meteor ORION STAR A 111 (Fisher Scientific) s dotykovou elektrodou pH ELEKTRODE BLUELINE 27pH
- restaurátorská elektrická tepelně regulovatelná špachtle
- sterilní vatové tyčinky k odběru vzorku pro mikrobiologickou analýzu
- UV lampy Philips TL – D 18 W BLB, s rubínovým sklem 360–380 nm

Použité materiály:

- BEVA film 371, 65μm – adhezivní homogenní průhledný film
- Filmoplast T – textilní páska archivní kvality s pH neutrální lepicí vrstvou
- filtrační papíry 380 g/m², 520 g/m² – pH neutrální
- Hollytex 33 g/m² – netkaná textilie, 100% polyester
- hřebíky s antikorozní povrchovou úpravou
- japonský papír Kawashi 35 g/m²
- papírovina – 40 % len, 60 % bavlna
- saturnová barviva
- smrkové piliny

Použité chemikálie:

- aceton
- arabská guma
- bělený šelak
- demineralizovaná voda – voda zbavená všech iontově rozpustných látek a křemíku

- ethanol
- ethylcellosolve – ethylenglykol-monoethylether (2-ethoxyethanol)
- Klucel G – hydroxypropylcelulóza
- kožní klič
- Lascaux Acrykleber 498 HV – disperze na methyl metakrylátové/butyl akrylátové bázi
- lékařský benzín
- Lignofix I-PROFI-OH – přípravek na dřevo s preventivním a likvidačním účinkem na dřevokazný hmyz
- minerální pigmenty (Kremer Pigmente GmbH & Co. KG, H. Schmincke & Co.-GmbH & Co.KG)
- Paraloid B72 – akrylátová pryskyřice na bázi kopolymeru etylmetakrylát a metylakrylát
- pryskyřičné barvy Maimeri Restauro
- pšeničný škrob
- terpentýn
- toluen
- Tylose MH 300, Tylose MH 6000 – methylhydroxyethylcelulosa
- včelí vosk
- voda obohacená o ionty vápníku a hořčíku
- vyzina – klič z měchýře jeseterovitých ryb
- White Spirit – lakový benzín

2.8 Doporučené podmínky uložení díla

Pro zachování kvality objektu a zabránění jeho dalšího poškození doporučuji uchovávat dílo v těchto klimatických podmínkách:

Podle normy ISO 11799⁸ je objekt (tj. vaječná tempera na papírové podložce v rámu) vhodné skladovat při relativní vlhkosti 50-55 % (± 5 %) při teplotě 18 °C ($\pm 1-2$ °C) a osvětlení do 100 lx s celkovou roční expozicí 50 000 lx h/rok. Není vhodné vystavovat dílo sálavému teplu a přímému slunečnímu svitu. Změny relativní vlhkosti a teploty v prostředí, ve kterém je objekt uložen, by měly být pozvolné. Je důležité vyvarovat se přímého kontaktu objektu s vodou. S objektem je nutné manipulovat opatrně a doporučeně v ochranných rukavicích

⁸ ISO 77199 *Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů*. Vyd. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

3 Restaurování kolorovaného lepu *Brtnice z východní strany*

3.1 Identifikace restaurovaného díla

Předmět restaurování:	grafický tisk kolorovaný akvarelem a kvašem „ <i>Brtnice z východní strany</i> “
Autor:	signováno M. Brenner
Datace:	1816
Materiál:	papír
Majitel:	Česká republika, příslušnost hospodařit s majetkem státu: Národní památkový ústav, státní příspěvková organizace, IČ 75032333 DIČ CZ75032333, se sídlem Valdštejnské nám. 162/3, 118 01 Praha 1 – Malá Strana, kterou zastupuje územní památková správa v Kroměříži, se sídlem Sněmovní nám. 1, 767 01 Kroměříž, jednající ředitelem Ing. Petrem Šubíkem
Lokace:	Státní zámek Uherčice, č. p. 1, 671 07 Uherčice
Zhotovitel:	Univerzita Pardubice, Veřejná škola, zal. podle zák. č. 111/1998
Sídlo:	Studentská 95, 532 10 Pardubice, zastoupena Mgr. BcA. Radomírem Slovíkem, děkanem Fakulty restaurování, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl
Restauroval:	Toby Pospíšilů, studující 4. ročník ARUDP FR UPa
Vedoucí práce:	Mgr. art. Luboš Machačko, Art.D., vedoucí ARUDP FR UPa
Konzultace:	MgA. Martina Zychová, BcA. Jiří Pečinka
Analýzy:	doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph. D. – mikrobiologická analýza

3.2 Typologický popis

3.2.1 Typologický popis díla

Objektem restaurování je grafický list, pravděpodobně čárový lept⁹, doplněný malbou akvarelem a kvašem na papírové podložce o rozměrech 52,8 cm × 38,3 cm (š × v). Podložku tvoří ruční papír, na kterém jsou patrné typické stopy síta – veržé.

Výjev díla zachycuje vedutu obce Brtnice z východní strany, která je kompozičně vsazená do spodní poloviny díla. Pohled zachycuje zelenou krajinu s kopci a vegetací, na jejímž horizontu se nachází budovy obce Brtnice, mimo jiné například brtnický zámek s hranolovitou věží¹⁰ a dva kostely v levé části obrazu, zřejmě farní kostel sv. Jakuba Většího¹¹ a kostel blahoslavené Juliány Collalto náležící bývalému Paulánskému klášteru¹². V pravé části je vyobrazena řeka překlenutá sochami zdobeným Židovským mostem z 1. čtvrtiny 18. století.¹³ Výjev je oživen lidskou stafáží šesti postav vyobrazených v popředí leptu, kde čtyři lidé pracují na poli a dva lidé v modrém oděvu jsou zachyceni v hovoru. Po jejich stranách se nachází detaily vegetace provedené tmavě zelenou barvou. Horní polovinu výjevu tvoří nebe s mraky vyhotovenými jemným kolorováním. Celý výjev je ohraničen tenkým černým rámečkem, pod kterým se nachází nápis „*Ansicht des Marktes Pirnitz von der Osteseite*“¹⁴. Vpravo pod rámečkem je malými písmeny uvedeno jméno autora a rok zhotovení díla: „*Gezeichnet von M. Brenner 1816*“¹⁵.

Na rubové straně se nacházejí tři štítky s inventárními čísly umístěné v levém dolním rohu. Papírový štítek nejstaršího charakteru nese strojový nápis doplněný lihovým fixem „Uherčice 2066 inv. č 0317“ a levý dolní roh štítku je označen zeleným

⁹ Určeno na základě charakteristiky linií. GASCOIGNE, Bamber. *How to identify prints: a complete guide to manual and mechanical processes from woodcut to inkjet*. 2nd ed. London: Thames & Hudson, 2004, s. 10.

¹⁰ Zámek. *Brtnice* [online]. Brtnice: Město Brtnice [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <https://www.brtnice.cz/zamek/d-131508/p1=28466>

¹¹ Farní kostel sv. Jakuba Většího. *Brtnice* [online]. Brtnice: Město Brtnice [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <https://www.brtnice.cz/farni%2Dkostel%2Dsv%2Djakuba%2Dvetsiho/d-131517/p1=28477>

¹² Paulánský klášter. *Brtnice* [online]. Brtnice: Město Brtnice [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <https://www.brtnice.cz/paulansky%2Dklaster/d-131516/p1=28476>

¹³ Židovský most. *Brtnice* [online]. Brtnice: Město Brtnice [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <https://www.brtnice.cz/zidovsky%2Dmost/d-131520/p1=28480>

¹⁴ Přeloženo z němčiny do češtiny: „Pohled na trh Brtnici z východu“.

¹⁵ Přeloženo z němčiny do češtiny: „Nakreslil M. Brenner 1816“.

fixem. Nad ním se nachází bílý papírový štítek s nápisem provedeným černým lihovým fixem „URISV. (pozn. autora: nebo „JRISV.“) UHERČICE 317/2066 JR 13378 a, b“. Poslední štítek obsahuje čárový kód společně s nápisem „JR13378a 317 Kresba, veduta, Brtnice z východní strany, oživené figur“.

3.2.2 Typologický popis rámu

K dílu patří dřevěný rám o rozměrech 58,3 cm × 44,2 cm (š × v). Rám je z lícové strany natřený hnědou barvou a opatřený lakovou vrstvou. V levém dolním rohu z rubové strany je vyhotoven nápis na dřevě s inventárními informacemi objektu „URISV. (pozn. autora: nebo „JRISV.“) UHERČICE 317/2066 UR 13378 a, b“ na spodní liště a „Uherčice 317“ na levé liště, v blízkosti jsou přilepeny inventární štítky „JR 13378b 317 Rám“ a „UH 00834 b“. Další inventární štítek staršího data se nachází na horní liště rámu vlevo. Dílo před zahájením restaurování nebylo adjustováno v rámu.

3.3 Stav díla před restaurováním

3.3.1 Popis poškození díla

Dílo se nachází v havarijním stavu, papírová podložka je zvlněná, zkřehlá a silně zanesená prachovým depozitem z lícové i rubové strany. Po celé ploše jsou patrné nečistoty mastného charakteru zasahující do struktury papíru, v mnoha místech narušující výjev díla. Jedna z nejvýraznějších nečistot se nachází v popředí výjevu a zasahuje do lidské stafáže. Okraje díla jsou znečištěny zatečením substancemi neznámého původu, vzhledem k jejich hnědému zabarvení a reakci na teplou vodu je však možné, že se jedná o kliš. Pravý okraj a část horního okraje v pravém rohu pokrývá tenká průhledná vrstva neznámého materiálu, která po namočení papírové podložky mění barvu na bílou. Je pravděpodobné, že se jedná o pozůstatky adheziva na akrylátové bázi. Po okrajích papírové podložky jsou patrné trhliny, které jsou nejvýraznější uprostřed dolního okraje a horního okraje. V levém dolním rohu se nachází perforace bez patrné ztráty papírové podložky. V levém horním rohu došlo ke ztrátě papírové podložky o rozměrech přibližně 30 mm × 15 mm. K výrazné perforaci došlo přímo v kolorovaném výjevu na poli nad postavami, kde došlo také k poškození barevné vrstvy odřením. V levém okraji díla se nachází zlom v papírové podložce a je zde patrný výpadek v barevné vrstvě, zbytek barevné vrstvy je kromě znečištění ve vyhovujícím stavu.

3.3.2 Popis poškození rámu

Rám je zanesený prachovým depozitem a hmyzími exkrementy. Lišty jsou mírně prohnuté a z rubové strany probité několika hřebíky pokrytými korozními produkty. V některých místech jsou hřebíky vypadané, zanechávající otvory v rubové straně rámu. V horní liště se nacházejí dva větší otvory, zřejmě pozůstatky po závěsném systému. V levém dolním rohu je výrazná puklina způsobená pravděpodobně rozpínáním materiálu, menší puklina se nachází i na dolní liště vpravo.

3.4 Průzkumová zpráva

3.4.1 Neinvazivní metody průzkumu

3.4.1.1 Průzkum v denním rozptýleném světle

Průzkumem v denním rozptýleném světle byl zkoumán celkový stav díla, povaha materiálů a poškození papírové podložky, barevné vrstvy a dřevěného rámu. Výsledky průzkumu jsou zaznamenány v kapitole *3.3 Stav díla před restaurováním*.

3.4.1.2 Průzkum v razantním bočním nasvícení

Nasvícením díla v osvětlení z bočních stran v ostrém úhlu byla zkoumána nerovnost papírové podložky. V nasvícení se projevilo výrazné zvlnění, zlomy a trhliny v papírové podložce.

3.4.1.3 Průzkum v UV luminiscenčním osvětlení

V UV osvětlení byly získávány informace o změnách a povrchových úpravách papírové podložky, např. o přítomnosti a lokalizaci organických látek či lakových vrstev. Byla pozorována oranžová luminiscence v místech mastných skvrn a okrajových zateklin. K průzkumu byly použity UV lampy *Philips TL – D 18 W BLB* s rubínovým sklem 360–380 nm.

3.4.1.4 Průzkum optickou stereomikroskopií

Papírová podložka s barevnou vrstvou byly zkoumány pod stereomikroskopem *Leica S6D* při zvětšení až 30×. Byly získány detailnější informace o charakteru materiálů a jednotlivých poškození.

3.4.1.5 Zkouška přítomnosti dřevokazného hmyzu v rámu

Rám byl položen na bílý papír, obalen neprodyšnou folií a několik týdnů byl ponechán bez přístupu vzduchu. Po uplynutí doby nebyly na folii přítomné dřevěné piliny ani jiné stopy dřevokazného hmyzu, nebyla tak prokázána jeho přítomnost.

3.4.2 Invazivní metody průzkumu

3.4.2.1 Mikrobiologická analýza

Bylo zkoumáno napadení díla mikrobiologickými organismy. Z povrchu díla byl sterilní vatovou tyčinkou odebrán stěr a odebrané pevné částice byly podrobeny kultivaci. Analýzu vykonala a vyhodnotila doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph. D. z katedry biologických a biochemických věd Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice. Průzkum prokázal přítomnost 8 kolonií blíže nespecifikovaných plísní, dezinfekční zásah nebyl doporučen. Více v příloze 9.3 *Příloha 3: Mikrobiologická analýza – Brtnice z východní strany.*

3.4.2.2 Zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy

Vzhledem k přítomnosti barevné vrstvy byla provedena zkouška stálosti jednotlivých barev na přítlak a otěr. Zkouška byla nejprve vykonána suchými proužky filtračního papíru 520 g/m² a poté pomocí proužků z filtračního papíru, které byly namočený v rozpouštědle a přiloženy na zkoumané místo barevné vrstvy. Jako zkoumaná rozpouštědla byla použita demineralizovaná voda, ethanol a isopropylalkohol. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 4.

Barva	Voda		Ethanol		Isopropylalkohol	
	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr	Přítlak	Otěr
Modrá	N	N	N	N	N	N
Červená	N	N	N	N	N	N
Žlutá	N	N	N	N	N	N
Zelená – tmavá	N	N	N	N	N	N
Zelená – světlá	P	P	P	P	M	P

Tabulka 4: Rozpustnost barevné vrstvy (P – pozitivní, N – negativní, M – mírně reaguje)

3.4.2.3 Měření pH papírové podložky

Bylo provedeno měření, které poskytlo údaje o hodnotách pH papírové podložky. Měření bylo provedeno z několika míst papírové podložky dotykovou elektrodou

AMPHEL a pH metrem *pH Meteor Orion Star A 111*. Elektroda byla zvlhčena demineralizovanou vodou a přiložena na povrch papírové podložky ve svislé poloze po dobu několika vteřin, dokud pH metr neposkytl údaj o hodnotě pH měřeného místa. Měření bylo vykonáno celkem dvakrát – po mechanickém čištění díla a po čištění mokrou cestou na odsávacím stole a klížení. Všechny naměřené hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 5.

Měření	pH před restaurováním	pH po restaurování	Měření	pH před restaurováním	pH po restaurování
1.	5,57	6,91	6.	5,53	6,01
2.	5,08	6,18	7.	5,38	6,22
3.	5,26	6,00	8.	4,90	6,10
4.	4,71	5,98	9.	5,22	6,18
5.	6,11	6,21	10.	5,88	6,32

Tabulka 5: Hodnoty pH papírové podložky před restaurováním a po neutralizaci

3.4.2.4 Zkoušky odstranění nečistot

Byla provedena zkouška odstranění či potlačení nečistot usazených ve struktuře papíru. U zateklin a mastnot ve struktuře papíru byly vyzkoušeny následující způsoby:

- Lokální obklady z filtračního papíru 520 g/m² namočeného v rozpouštědle, který byl přiložen na místo znečištění a ponechán 30–60 sekund pod mírnou zátěží k působení. Jako rozpouštědlo byly použity demineralizovaná voda, teplá demineralizovaná voda (60 °C), vodnoethanolový roztok, roztok demineralizované vody a isopropylalkoholu.
- Gel Agar 2 % v rozpouštědle, přiložený na místo znečištění a ponechán k působení 30–60 sekund. Jako rozpouštědlo byly použity vodnoethanolový roztok, ethanol, roztok demineralizované vody a isopropylalkoholu, isopropylalkohol.

U vrstvy adheziva na pravém okraji podložky byl průzkum doplněn o tyto chemikálie: aceton, White Spirit a toluen. Vrstva nereagovala na žádné ze zkoušených rozpouštědel.

3.4.3 Vyhodnocení průzkumu

Průzkum v denním rozptýleném světle a v razantním bočním osvětlení potvrdil havarijní stav díla. Výrazným problémem jsou znečištění papírové podložky a ztráta původních vlastností materiálů, pravděpodobně způsobené nesprávným uložením díla v minulosti a jeho vystavením nevhodným podmínkám a materiálům.

Průzkum prokázal kyselost papírové podložky s průměrnou hodnotou pH 5,36.¹⁶ Zkoušky odstranění nečistot ze struktury papíru ukázaly možnost částečně potlačit zatekliny demineralizovanou vodou a roztokem demineralizované vody s isopropylalkoholem, mokré čištění ale nebude možné provést celoplošně kvůli citlivosti světle zelené barvy na všechna zkoušená rozpouštědla. Tato barva byla citlivá na otěr i přitlak, při kterém prostupovala podložkou a zanechávala stopy na kontrolním filtračním papíře položeným pod dílem. Žádná z ostatních zkoumaných barev nereagovala na přitlak ani na otěr v žádném z použitých rozpouštědel.

Nečistoty na spodním okraji podložky reagovaly velmi dobře na teplou demineralizovanou vodu, na základě jejich barvy a povahy lze soudit, že se jedná rezidua adheziva na bázi klišu. Pruh adheziva na pravém okraji podložky nereagoval na žádné rozpouštědlo použité při zkouškách a nebylo možné jej odstranit ani mechanickou cestou bez poškození papírové podložky. Znečištění pravděpodobně bude možné potlačit, ale ne zcela odstranit.

¹⁶ Vypočítáno z hodnot uvedených v kapitole 3.4.2.3 *Měření pH papírové podložky*.

3.5 Restaurátorský záměr

Dílo na papírové podložce:

- 1) Odebrání stěrů pro mikrobiologickou analýzu z povrchu papírové podložky a rámu a případná dezinfekce díla v n-butanolových parách.
- 2) Dokumentace a fotodokumentace díla v denním rozptýleném světle, v zábleskovém světle, v razantním bočním světle a v UV luminiscenčním osvětlení fotoaparátem Canon EOS 70D.
- 3) Provedení invazivního a neinvazivního průzkumu díla (viz 3.4 *Průzkumová zpráva*) a určení vhodných postupů restaurování díla.
- 4) Mechanické čištění latexovými čistícími pryžemi (CleanMaster), vlasovými štětci, skalpely.
- 5) Čištění mokrou cestou na podtlakovém stole za použití obkladů z filtračních papírů 520 g/m² namočených v roztoku demineralizované vody a isopropylalkoholu. Část díla s citlivou barevnou vrstvou bude vynechána.
- 6) Lokální dočištění zateklin a nečistot na okrajích díla přiložením obkladů z filtračního papíru 520 g/m² namočeného v demineralizované vodě o teplotě 50–60 °C.
- 7) Naklížení a neutralizování papírové podložky 0,5% Tylose MH 300 v roztoku vody obohacené o ionty hořčíku a vápníku a vyrovnání papírové podložky pod zátěží.
- 8) Scelení trhlin a ztrát v papírové podložce japonských papírem Mino Tengujo 9 g/m² nalepeným z rubové straně pomocí 4% Tylose MH 6000 a doplnění ztrát z papírovým tmelem z lícové strany.
- 9) Doplnění větších ztrát v papírové podložce odlitky z papírovinové suspenze (tónovaná papírovina s 1,5% Tylose MH 300).
- 10) Scelující retuše suchým pastelem Derwent v místech tmelů doplňků a výpadků v barevné vrstvě. Potlačení viditelných skvrn zasahujících do výjevu.

11) Adjustování díla na lepenku AlphaCell 2 mm pomocí stripů z japonského papíru Kawashi 35 g/m² a vsazení díla do zrestaurovaného rámu.

Dřevěný rám:

- 1) Mechanické očištění rámu čistícími pryžemi (CleanMasrter), štětci a skalpely.
- 2) Očištění rámu vatovým smotkem namočeným v demineralizované vodě.
- 3) Vytmelení ztrát materiálu tmelem z klihu a smrkových pilin.
- 4) Sclující retuše akvarelovými barvami Schmincke.

3.6 Postup restaurování

3.6.1 Fotodokumentace díla

Před započítím restaurátorských prací proběhla fotodokumentace díla a rámu digitální zrcadlovkou *Canon EOS 70D* v zábleskovém světle, v razantním bočním osvětlení, v UV nasvícení a v optické stereomikroskopii. Zvláště byly nafoceny detaily poškození jednotlivých částí díla. Další fotodokumentace probíhala v průběhu restaurování díla a po dokončení restaurátorských prací.

3.6.2 Mechanické čištění a sejmutí štítků

Papírová podložka byla celoplošně očištěna od povrchových nečistot latexovou pryží *CleanMaster*. Nečistoty silněji ulpívající na povrchu (např. hmyzí exkrementy) byly opatrně odstraněny skalpelem a kovovou špachtlí. Tímto způsobem byly sejmuty také inventární nálepky na rubové straně díla.

3.6.3 Čištění na odsávacím stole a potlačení zateklin

Papírová podložka byla čištěna mokrou cestou odsáváním na nízkotlakém perforovaném stole. Dílo bylo položeno lícem nahoru na netkanou textilii *Hollytex 33 g/m²* a filtrační papír *520 g/m²* a překryto textilií *Hollytex 33 g/m²*. Na okraje díla byly položeny pruhy filtračního papíru *520 g/m²* namočeného v roztoku demineralizované vody a isopropylalkoholu v poměru 3:1. Vzhledem k citlivosti světle zelené části barevné vrstvy na vodu a jiná rozpouštědla (viz *3.4.2.2 Zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy*) byla tato část díla vynechána. Takto připravené dílo bylo ponecháno na nízkotlakém stole k odsávání po dobu 3 minut, poté byl vyměněn podkladový filtrační papír za nový, na líc byly přiloženy nové pruhy filtračního papíru namočeného ve vodno-isopropylalkoholovém roztoku a proces odsávání byl opakován po dobu 3 minut.

Po sejmutí díla z odsávacího stolu byly lokálně potlačeny zatekliny na okrajích papírové podložky pomocí obkladů z filtračního papíru, které byly namočeny v roztoku demineralizované vody a isopropylalkoholu v poměru 3:1 ohřátého na 55-60 °C. Obklady byly přiloženy na místo čištění a ponechány k působení 30 sekund

pod mírnou zátěží. Po sejmutí bylo místo ponecháno k vyschnutí pod mírnou zátěží mezi proklady z Hollytexu 33 g/m² a filtračního papíru 520 g/m².

3.6.4 Doklizení papírové podložky a vyrovnání díla

Dílo bylo naklíženo nátěrem 0,5% roztoku Tylose MH 300 ve vodě obohacené o ionty hořčíku a vápníku vhodné k neutralizaci kyselá papírové podložky. Dílo bylo kvůli citlivosti části barevné vrstvy nejdřív ponecháno k zavadnutí a poté vyrovnáno pod zátěží mezi Hollytexy 33 g/m² a filtračními papíry 520 g/m². Proklady byly průběžně měněny za nové, dokud dílo nebylo suché.

3.6.5 Doplnění ztrát a scelení trhlin

Trhliny v papírové podložce byly z rubové strany zpevněny proužky z japonského papíru Mino Tengujo 9 g/m², který byl přilepen 4% roztokem Tylose MH 6000 v demineralizované vodě a ponechán pod mírnou zátěží k proschnutí.

V místech, kde trhliny přesně nedoléhaly k sobě, a v menších výpadech materiálu v papírové podložce, bylo přistoupeno k doplnění ztrát z lícové strany tmelem z tónované papíroviny v roztoku 4% Tylose MH 6000 v demineralizované vodě. Tmel byl nanášen kovovou špachtlí a pod zátěží ponechán k vyschnutí. Pro doplnění větších ztrát v papírové podložce byly na odsávacím stole odlity doplňky z papírovinové směsi (tónovaná papírovina rozmixovaná ve vodě a smíchaná s roztokem 1,5% Tylose MH 300). Doplnky byly připevněny k podložce z rubové strany pomocí 4% Tylose MH 6000 v demineralizované vodě a ponechány lokálně pod zátěží k proschnutí. Cílem tohoto kroku bylo zpevnění a obnova celistvosti papírové podložky.

3.6.6 Retuše

Za účelem scelení barevné vrstvy a potlačení rušivých elementů (např. papírových tmelů a výrazných nečistot) bylo přistoupeno k retuším díla. Doplnky a papírovinové tmely byly zaretušovány suchými pastely Derwent nanášenými pomocí štětce. Stejným způsobem byly vyretušovány ztráty v barevné vrstvě. Tmavé skvrny způsobené znečištěním a zasahující do výjevu byly potlačeny.

3.6.7 Adjustování díla na lepenku

Pro zajištění pevné opory papírové podložky a usnadnění adjustace v rámu bylo dílo vypnuto na alkalickou lepenku AlphaCell Ivory, 2 mm, pomocí stripů z japonského papíru Kawashi 35 g/m². Japonský papír byl přilepen k okrajům rubu díla směsí škrobu v demineralizované vodě a 4% Tylose MH 6000 v poměru 3:2 a ponechán pod zátěží do vyschnutí. Stripy byly z rubové strany přilepeny k lepence disperzním lepidlem Lascaux Acrykleber 498 HV a dílo bylo zatíženo do vyschnutí.

3.6.8 Restaurování dřevěného rámu

Z původního rámu byly odstraněny hřebíky pokryté korozními produkty. Skalpelem a kovovou špachtlí byly sejmuty štítky s inventárními čísly. Rám byl celoplošně očištěn od prachového depozitu latexovou pryží CleanMaster a hmyzí exkrementy byly odstraněny skalpelem. Rám byl očištěn vatovým smotkem zvlhčeným vodnoethanolovým roztokem v poměru 3:1.

Otvory v rámu po hřebících a závěsném systému a praskliny byly vyplněny tmelem ze smrkových pilin a klihu. Tmely byly po vyschnutí obroušeny smirkovým papírem a opatřeny izolační vrstvou 10% běleného šelaku v etanolu. Tato místa byla vyretušována akvarelovými barvami Schmincke.

3.6.9 Vsazení díla do rámu

Do zrestaurovaného původního rámu bylo vloženo sklo se 70% UV protekcí, na které byly v rozích lepidlem Lascaux Acrykleber 498 HV připevněny distanční vložky z lepenky AlphaCell Ivory, 2 mm, aby nedošlo k přímému kontaktu díla se sklem. Na takto opatřené sklo bylo položeno dílo adjustované na lepence a z rubové strany zakryto lepenkou AlphaCell Ivory, 2 mm. Do všech vnitřních stran rámu byly zatlučeny hřebíky opatřené antikorozií vrstvou roztoku 10% Paraloid B72 v etanolu. Hranice mezi rámem a lepenkou byly zakryty klihovou páskou.

3.7 Seznam použitých pomůcek, materiálů a chemikálií

Použité pomůcky a přístroje:

- CleanMaster – 100% latexová pryž bez přidaných chemikálií a rozpouštědel
- nízkotlaký perforovaný stůl s tepelnou regulací
- pH Meter ORION STAR A 111 (Fisher Scientific) s dotykovou elektrodou pH ELEKTRODE BLUELINE 27pH
- sterilní vatové tyčinky k odběru vzorku pro mikrobiologickou analýzu
- UV lampy Philips TL – D 18 W BLB, s rubínovým sklem 360–380 nm

Použité materiály:

- AlphaCell Ivory, 2 mm – alkalická lepenka bez obsahu kyselých složek a ligninu, s alkalickou rezervou, pH 8
- filtrační papíry 520 g/m² – pH neutrální
- Hollytex 33 g/m² – netkaná textilie, 100% polyester
- hřebíky s antikorozní povrchovou úpravou
- japonské papíry Mino Tengujo 9 g/m² a Kawashi 35 g/m²
- klihová páska
- papírovina – 40% len, 60% bavlna
- saturnová barviva
- smrkové piliny

Použité chemikálie:

- aceton
- akvarelové barvy Schmincke
- bělený šelak
- demineralizovaná voda – voda zbavená všech iontově rozpustných látek a křemíku
- ethanol
- isopropylalkohol
- kožní klih
- Lascaux Acrykleber 498 HV – disperze na methyl metakrylátové/butyl akrylátové bázi

- Paraloid B72 – akrylátová pryskyřice na bázi kopolymeru etylmetakrylát a metylakrylát
- pšeničný škrob
- toluen
- Tylose MH 300, Tylose MH 6000 – methylhydroxyethylcelulosa
- voda obohacená o ionty vápníku a hořčíku
- White Spirit – lakový benzín

3.8 Doporučené podmínky uložení díla

Pro zachování kvality objektu a zabránění jeho dalšího poškozování doporučuji uchovávat dílo v těchto klimatických podmínkách:

Podle normy ISO 11799¹⁷ je objekt (tj. čárový lept na papírové podložce v dřevěném rámu) vhodné skladovat při relativní vlhkosti 50-55 % (± 5 %) při teplotě 18 °C ($\pm 1-2$ °C) a osvětlení do 100 lx s celkovou roční expozicí 50 000 lx h/rok. Není vhodné vystavovat dílo sálavému teplu a přímému slunečnímu svitu. Je nutné se vyvarovat náhlým a razantním změnám ve vzdušné relativní vlhkosti a přímého kontaktu díla s vodou či jinými rozpouštědly. S objektem je nutné manipulovat opatrně a doporučeně v ochranných rukavicích.

¹⁷ ISO 77199 *Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů*. Vyd. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

4 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo komplexní restaurování dvou uměleckých děl na papírové podložce a podrobná písemná a fotografická dokumentace procesu a výsledků. U těchto děl byl proveden restaurátorský průzkum běžně prováděnými metodami, tj. průzkum v denním rozptýleném světle, průzkum v razantním bočním osvětlení, průzkum optickou stereomikroskopií, průzkum v UV luminiscenčním osvětlení, mikrobiologická analýza, chemicko-technologická analýza, zkoušky stability a rozpustnosti barevné vrstvy a měření pH papírové podložky. U dřevěných ráků byla provedena zkouška přítomnosti dřevokazného hmyzu. Na základě provedených průzkumů byl stanoven restaurátorský záměr pro každé dílo a byly pečlivě zvoleny jednotlivé úkony restaurování. Veškeré kroky restaurátorského zásahu byly předem konzultovány a jejich průběh byl dokumentován. Na závěr byly navrženy podmínky vhodné pro bezpečné uložení a manipulaci s objekty.

První část práce popisuje komplexní restaurování VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice „*Kristus padá pod křížem*“. Dílo se potýkalo se silným mikrobiologickým napadením, povrchovým znečištěním a zdegradovanou vrstvou sekundárního povrchového nátěru. Papírová podložka byla nerovná a zapříčinila krakeláž v barevné vrstvě. Zvolením vhodného restaurátorského zásahu bylo možné tyto problémy vyřešit či potlačit. Bylo přistoupeno k dezinfekci a očištění díla, papírová podložka byla vyrovnána a neutralizována, a doklizením byla navracena její pevnost a pružnost. K odstranění sekundárního povrchového nátěru bylo použito rozpouštědlo zvolené na základě zkoušek, v některých místech však došlo pouze k potlačení zákalu způsobeného sekundárním nátěrem. Barevná vrstva byla zpevněna a její výpadky byly doplněny scelující retuší. Restaurování bylo provedeno také u dřevěného profilovaného rámu, který byl součástí díla. Rám byl očištěn suchou i mokrou cestou, vyrovnán, a ztráty v materiálu byly doplněny pilinovým tmelem a zaretušovány.

Druhá část bakalářské práce se zabývá komplexním restaurováním čarového leptu na papírové podložce kolorované akvarelem a kvašem, veduty „*Brtnice z východní strany*“. Dílo se před restaurováním nacházelo v havarijním stavu, papírová podložka jevila známky výrazného znečištění a mechanického poničení. Výrazným problémem

byly nečistoty v podobě mastných skvrn a nečistoty při okrajích podložky, které se restaurováním podařilo částečně potlačit. Pro navrácení původních vlastností materiálu byla podložka doklížena, neutralizována a vyrovnána. Perforace a trhliny byly zpevněny či doplněny papírovým materiálem a vyretušovány scelující retuší. Dílo bylo adjustováno na lepenku a navraceno do dřevěného rámu s ochranným UV sklem.

U obou děl bylo možné zabránit postupu degradačních procesů a omezit jejich výskyt v budoucnosti, čímž došlo k prodloužení životnosti restaurovaných objektů, a dílům byla navracena jejich funkční a estetická hodnota, čímž byly splněny cíle bakalářské práce.

5 Seznam použité literatury a pramenů

ĐUROVIČ, Michal a kol. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Vyd. 2. Praha: Paseka, 2002.

FÜHRICH, Joseph von, Klaus Albrecht SCHRÖDER, Cornelia REITER a Werner TELESKO. *Joseph Führich: die Kartons zum Wiener Kreuzweg*. Wien: Brandstätter Verlag, 2005.

GASCOIGNE, Bamber. *How to identify prints: a complete guide to manual and mechanical processes from woodcut to inkjet*. 2nd ed. London: Thames & Hudson, 2004.

HALL, James a Jan ROYT. *Slovník námětů a symbolů ve výtvarném umění*. Přeložil Allan PLZÁK. Praha: Mladá fronta, 1991.

HORIE, C., V. *Materials for Conservation*. Archetype, 2000.

ISO 77199 *Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů*. Vyd. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

KOPECKÁ, Ivana a Eva SVOBODOVÁ. *Metody průzkumu historických materiálů*. Praha: Grada Publishing, 2019.

KOPECKÁ, Ivana a Vratislav NEJEDLÝ. *Průzkum historických materiálů: analytické metody pro restaurování a památkovou péči*. Praha: Grada, 2005.

KOSEK, J. M. *Conservation Mounting for Prints and Drawings*. Archetype, 2004.

KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. *Výkladový slovník: malířství, grafika, restaurátorství*. Praha: Grada, 2004.

MACHALÍKOVÁ, Pavla a Petr TOMÁŠEK. *Josef Führich (1800-1876): z Chrastavy do Vídně = Joseph Führich (1800-1876): von Kratzau nach Wien*. V Praze: Národní galerie v Praze ve spolupráci s Oblastní galerií Liberec, 2014.

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

ROYT, Jan. *Slovník biblické ikonografie*. Praha: Karolinum, 2006.

Science for conservators. Volume 2, Cleaning. London: Conservation Unit of the Museums & Galleries Commission, 1992.

SENDER, Egon. *Ikony Krista: víra, umění, liturgie, teologie*. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství, 2010.

ZELINGER, Jiří, Eva ŠIMŮNKOVÁ a Petr KOTLÍK. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha: Academia, 1982.

Akademické práce:

PEČINKA, Jiří. *Restaurování souboru malířských uměleckých děl na papíru*. Litomyšl, 2019. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice Fakulta restaurování.

VLKOVÁ, Daniela. *Vliv metod restaurování na akvarelovou malbu na papíru*. Litomyšl, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice Fakulta restaurování.

Internetové stránky:

Farní kostel sv. Jakuba Většího. *Brtnice* [online]. Brtnice: Město Brtnice [cit. 2021-8-16].

Dostupné z: <https://www.brtnice.cz/farni%2Dkostel%2Dsv%2Djakuba%2Dvetsiho/d-131517/p1=28477>

Křížová cesta. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2021 [cit. 2021-8-15]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Křížová_cesta

Papír veržé. *Encyklopedie knihy* [online]. Knihovna AV ČR, 2016 [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: https://encyklopedieknihy.cz/index.php/Papír_veržé

Zámek. *Brtnice* [online]. Brtnice: Město Brtnice [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <https://www.brtnice.cz/zamek/d-131508/p1=28466>

Židovský most. *Brtnice* [online]. Brtnice: Město Brtnice [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <https://www.brtnice.cz/zidovsky%2Dmost/d-131520/p1=28480>

6 Seznam použitých symbolů a zkratek

ARUDP	Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru
č.	Číslo
FR	Fakulta restaurování
FTIR	Infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací
inv. č.	inventární číslo
lx	lux
např.	například
nm	nanometr
pozn.	poznámka
tj.	to jest
UPa	Univerzita Pardubice
UV	ultrafialové záření
zák.	zákon
zal.	založená

7 Seznam tabulek

Tabulka 1: Rozpustnost barevné vrstvy	19
Tabulka 2: Hodnoty pH papírové podložky před restaurováním a po neutralizaci	20
Tabulka 3: Zkoušky odstranění sekundárního nátěru	21
Tabulka 4: Rozpustnost barevné vrstvy	37
Tabulka 5: Hodnoty pH papírové podložky před restaurováním a po neutralizaci	38

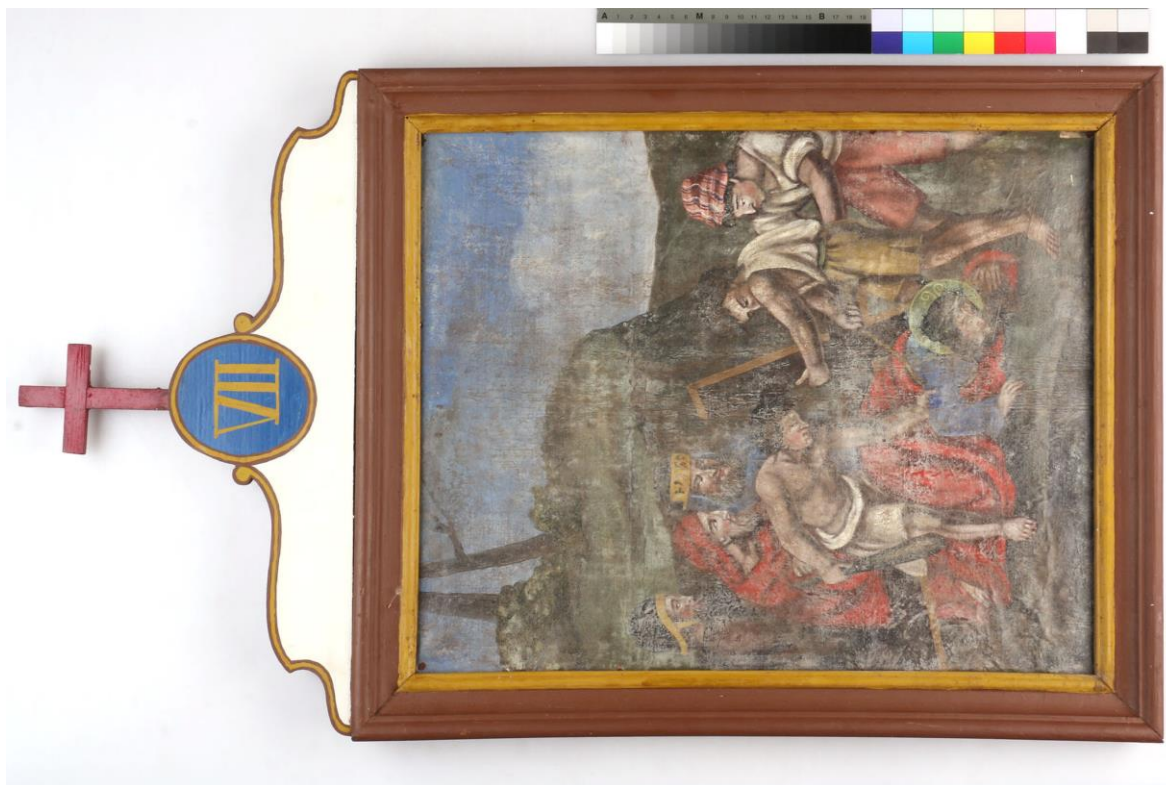
8 Obrazová příloha

Obrázek 1: Dílo před restaurováním, líc.....	58
Obrázek 2: Dílo před restaurováním, rub	58
Obrázek 3: Dílo v razantním bočním nasvícení zprava	59
Obrázek 4: Dílo v razantním bočním nasvícení zleva	59
Obrázek 5: Dílo v UV nasvícení, líc.....	60
Obrázek 6: Dílo v UV nasvícení, rub	60
Obrázek 7: Dílo před restaurováním bez rámu, líc	61
Obrázek 8: Detail díla před restaurováním, Kristus v pádu.....	61
Obrázek 9: Detail poškození, zákal způsobený druhotným nátěrem.....	62
Obrázek 10: Detail poškození, krakeláž znečištěná pozůstatky mikrobiologického napadení	62
Obrázek 11: Detail znečištění zvětšený pod stereomikroskopem	63
Obrázek 12: Detail poškození, krakely v barevné vrstvě.....	63
Obrázek 13: Detail poškození, druhotný nátěr na barevné vrstvě.....	64
Obrázek 14: Detail poškození, druhotný nátěr na barevné vrstvě.....	64
Obrázek 15: Suché mechanické čištění díla	65
Obrázek 16: Suché mechanické čištění rámu	65
Obrázek 17: Kašírování díla na japonský papír pomocí hostaphanové folie	66
Obrázek 18: Kašírování díla na japonský papír	66
Obrázek 19: Napínání díla na vypínací rám	67
Obrázek 20: Dílo napnuté na vypínacím rámu	67
Obrázek 21: Tmelení dřevěného rámu.....	68
Obrázek 22: Distanční vložky na vnitřních lištách rámu	68
Obrázek 23: Dílo před restaurováním.....	69

Obrázek 24: Dílo po čištění a doplnění ztrát v papírové podložce	69
Obrázek 25: Detail díla před restaurováním – Kristus.....	70
Obrázek 26: Detail díla po čištění – Kristus.....	70
Obrázek 27: Detail díla před restaurováním – postavy.....	71
Obrázek 28: Detail díla po čištění – postavy.....	71
Obrázek 29: Scelující retuše díla	72
Obrázek 30: Dílo po retuších.....	72
Obrázek 31: Detail díla před retušemi – nebe.....	73
Obrázek 32: Detail díla po retuších – nebe.....	73
Obrázek 33: Detail díla před retušemi – pravý dolní roh.....	74
Obrázek 34: Detail díla po retuších – pravý dolní roh.....	74
Obrázek 35: Detail díla před retušemi – levý dolní roh.....	75
Obrázek 36: Detail díla po retuších – levý dolní roh.....	75
Obrázek 37: Rubová strana po zakrytí membránou z Hollytexu	76
Obrázek 38: Detail rubové strany díla vypnutého na rámu.....	76
Obrázek 39: Dílo po dokončení restaurování, líc	77
Obrázek 40: Dílo po dokončení restaurování, rub	77
Obrázek 41: Dílo před restaurováním, líc.....	78
Obrázek 42: Dílo před restaurováním, rub	78
Obrázek 43: Dílo v razantním bočním nasvícení.....	79
Obrázek 44: Dílo v luminiscenčním UV nasvícení.....	79
Obrázek 45: Detail, nápis " <i>Gezeichnet von M. Brenner 1816</i> "	80
Obrázek 46: Detail z rubu, inventární štítky a poškození podložky	80
Obrázek 47: Detail poškození, trhliny a znečištění zateklinami v podložce	81
Obrázek 48: Detail poškození, zlom papírové podložky	81

Obrázek 49: Detail poškození, trhlina	82
Obrázek 50: Detail poškození, perforace.....	82
Obrázek 51: Detail znečištění papírové podložky	83
Obrázek 52: Detail znečištění papírové podložky	83
Obrázek 53: Detail znečištění při pravém okraji díla	84
Obrázek 54: Detail poškození barevné vrstvy ve zlomu podložky	84
Obrázek 55: Detail poškození, ztráta nosného materiálu s barevnou vrstvou.....	85
Obrázek 56: Detail poškození, ztráta barevné vrstvy; přiblížení pod stereomikroskopem	85
Obrázek 57: Detail znečištění při pravém okraji díla, stereomikroskop	86
Obrázek 58: Detail znečištění při pravém okraji díla, stereomikroskop	86
Obrázek 59: Mokrý čišťení na podtlakovém stole.....	87
Obrázek 60: Lokální čišťení pomocí obkladů z filtračního papíru	87
Obrázek 61: Detail ztráty v papíru	88
Obrázek 62: Doplněk z papíroviny.....	88
Obrázek 63: Dílo po mokrém čišťení a doplnění ztrát v podložce, líc	89
Obrázek 64: Dílo po mokrém čišťení a doplnění ztrát v podložce, rub.....	89
Obrázek 65: Detail poškození, trhlina	90
Obrázek 66: Detail poškození po zpevnění a vytmelení	90
Obrázek 67: Proces retušování	91
Obrázek 68: Dílo po scelujících retuších.....	91
Obrázek 69: Detail barevné vrstvy před retuší	92
Obrázek 70: Detail barevné vrstvy po retuší	92
Obrázek 71: Detail znečištění před retuší	93
Obrázek 72: Detail znečištění po retuší	93

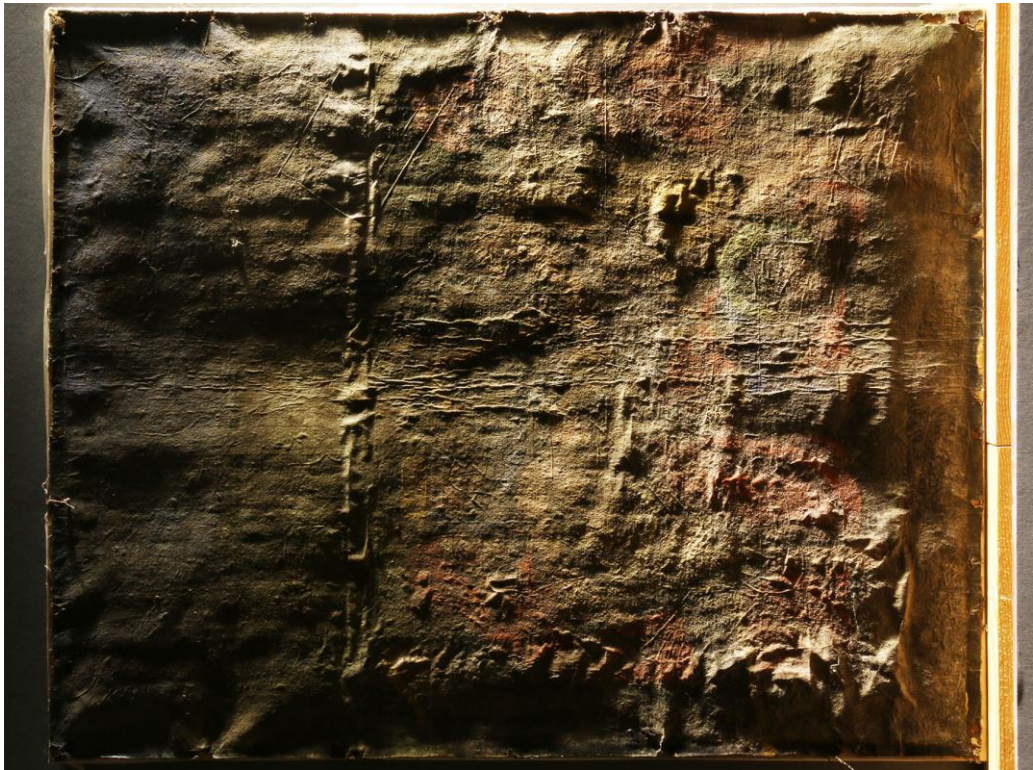
Obrázek 73: Dílo adjustované na lepence.....	94
Obrázek 74: Dílo adjustované na lepence, rub	94
Obrázek 75: Dřevěný rám, líc	95
Obrázek 76: Dřevěný rám, rub	95
Obrázek 77: Detail rubu rámu po tmelení	96
Obrázek 78: Detail rubu rámu po retuších.....	96
Obrázek 79: Dílo po restaurování, líc.....	97
Obrázek 80: Dílo po restaurování, rub	97



Obrázek 1: Dílo před restaurováním, líc



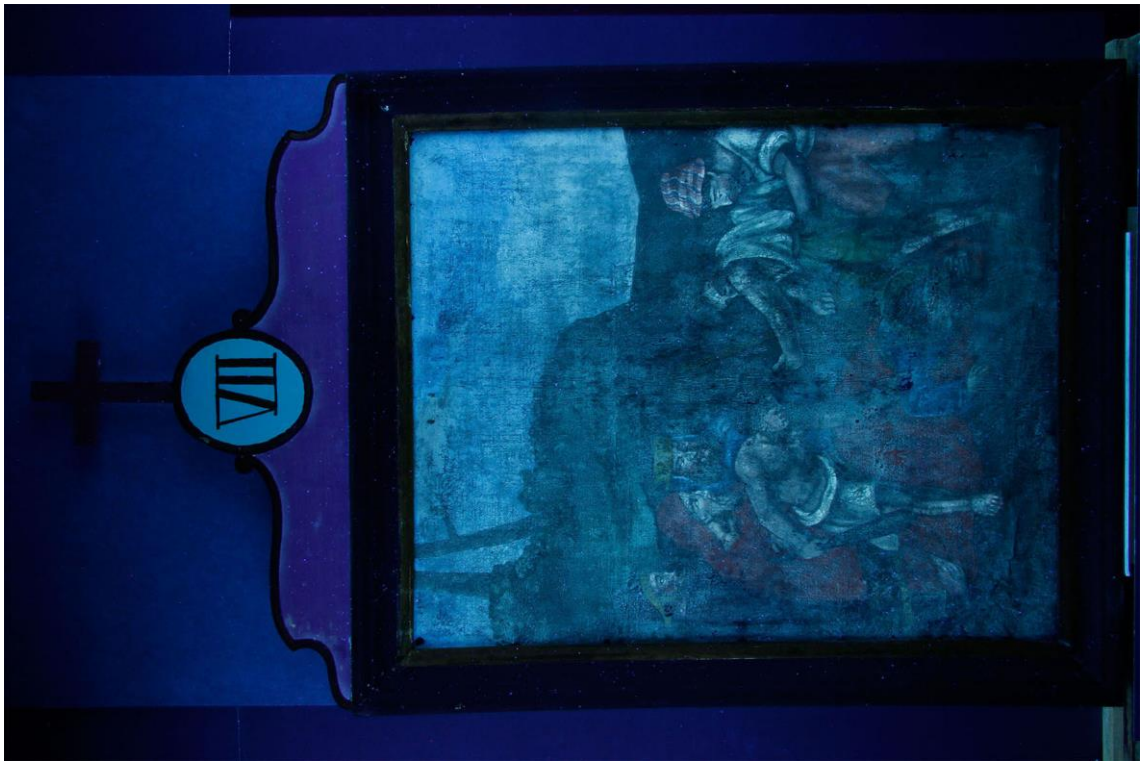
Obrázek 2: Dílo před restaurováním, rub



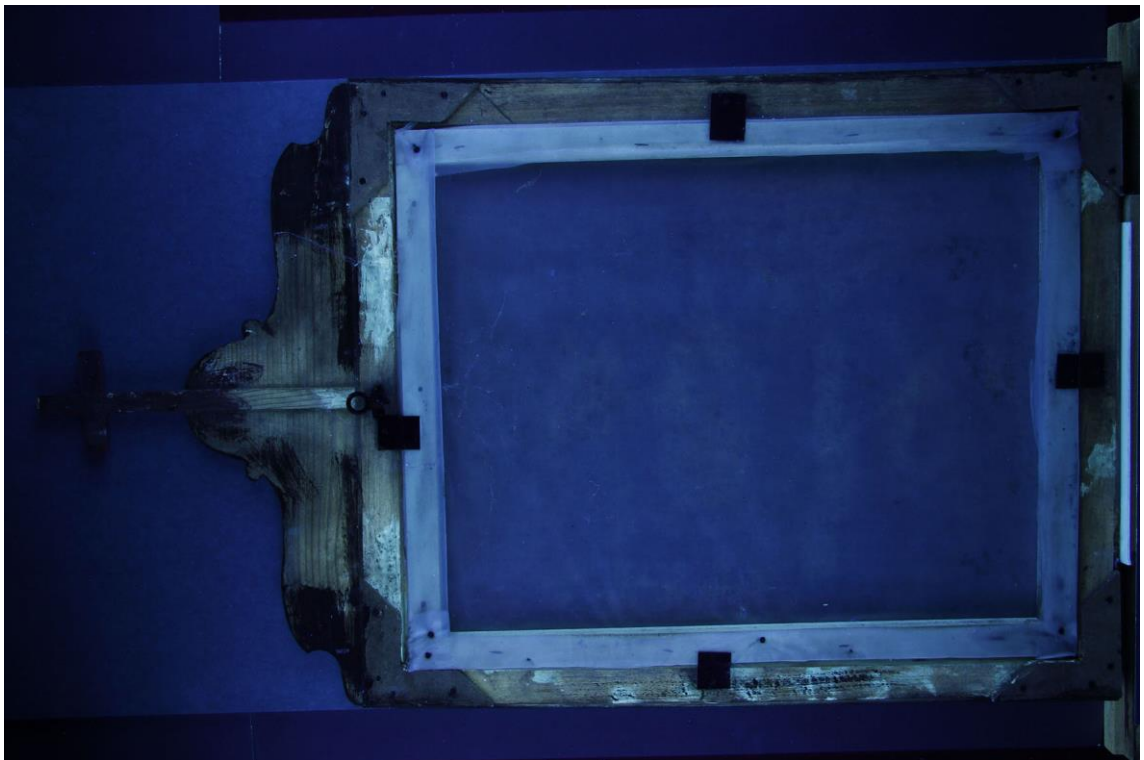
Obrázek 3: Dílo v razantním bočním nasvícení zprava



Obrázek 4: Dílo v razantním bočním nasvícení zleva



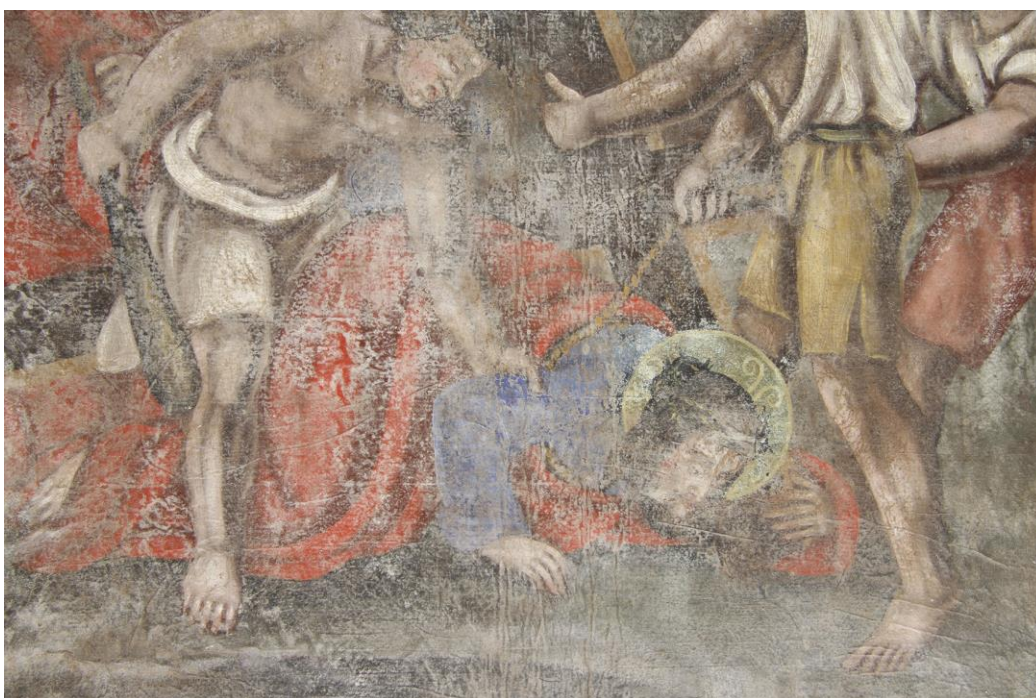
Obrázek 5: Dílo v UV nasvícení, líc



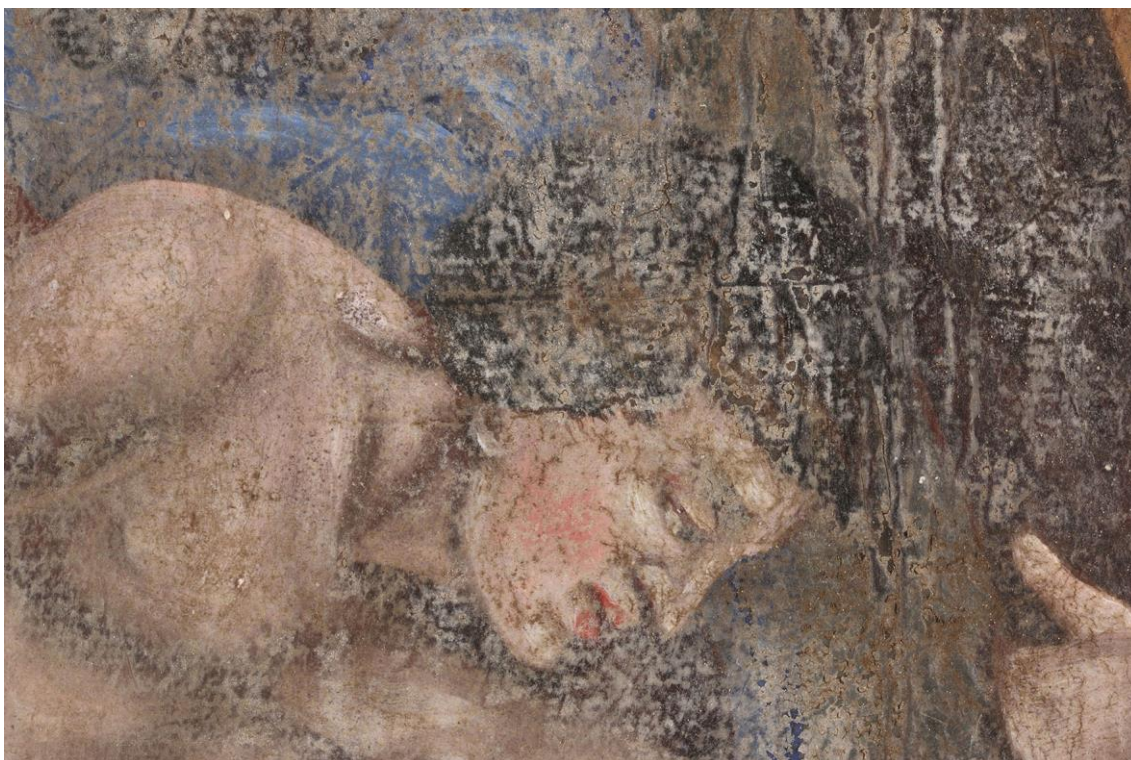
Obrázek 6: Dílo v UV nasvícení, rub



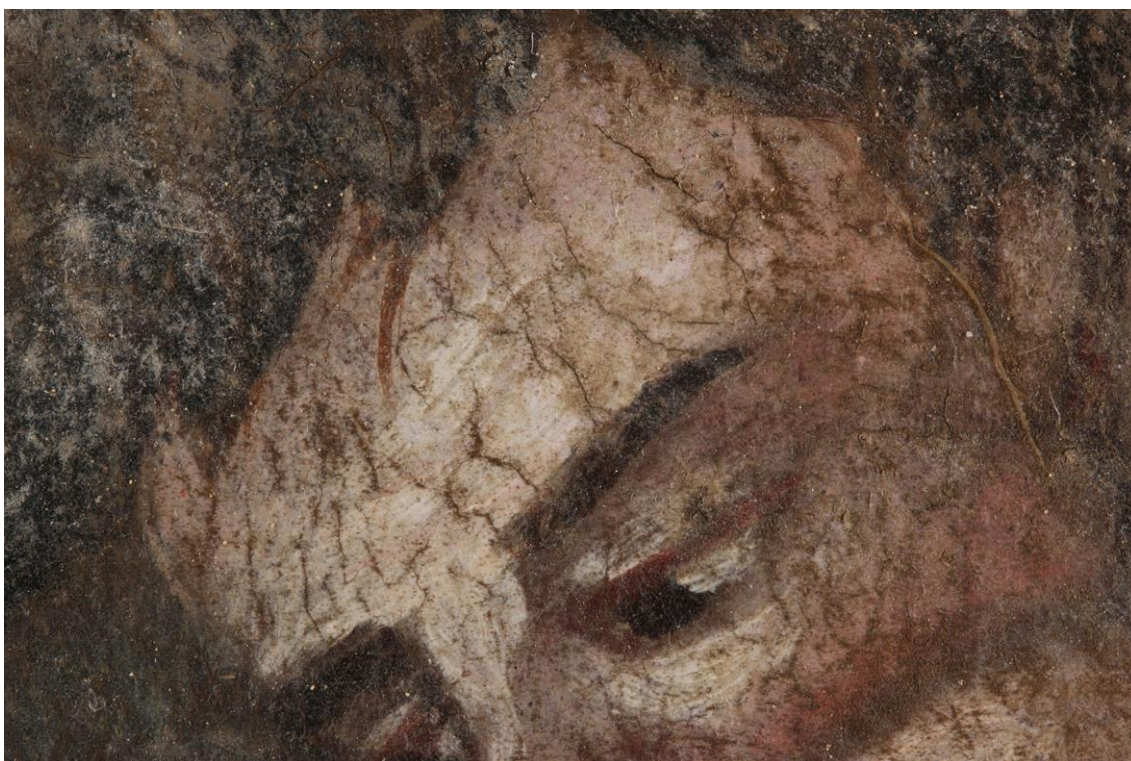
Obrázek 7: Dílo před restaurováním bez rámu, líc



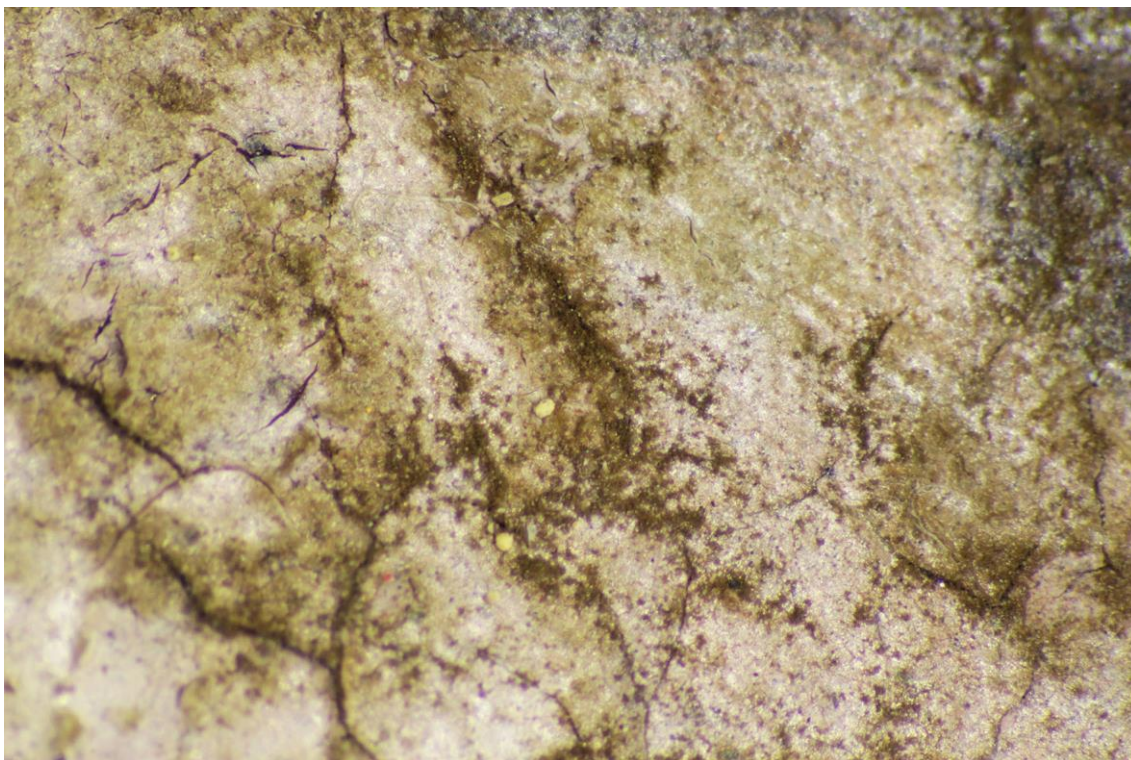
Obrázek 8: Detail díla před restaurováním, Kristus v pádu



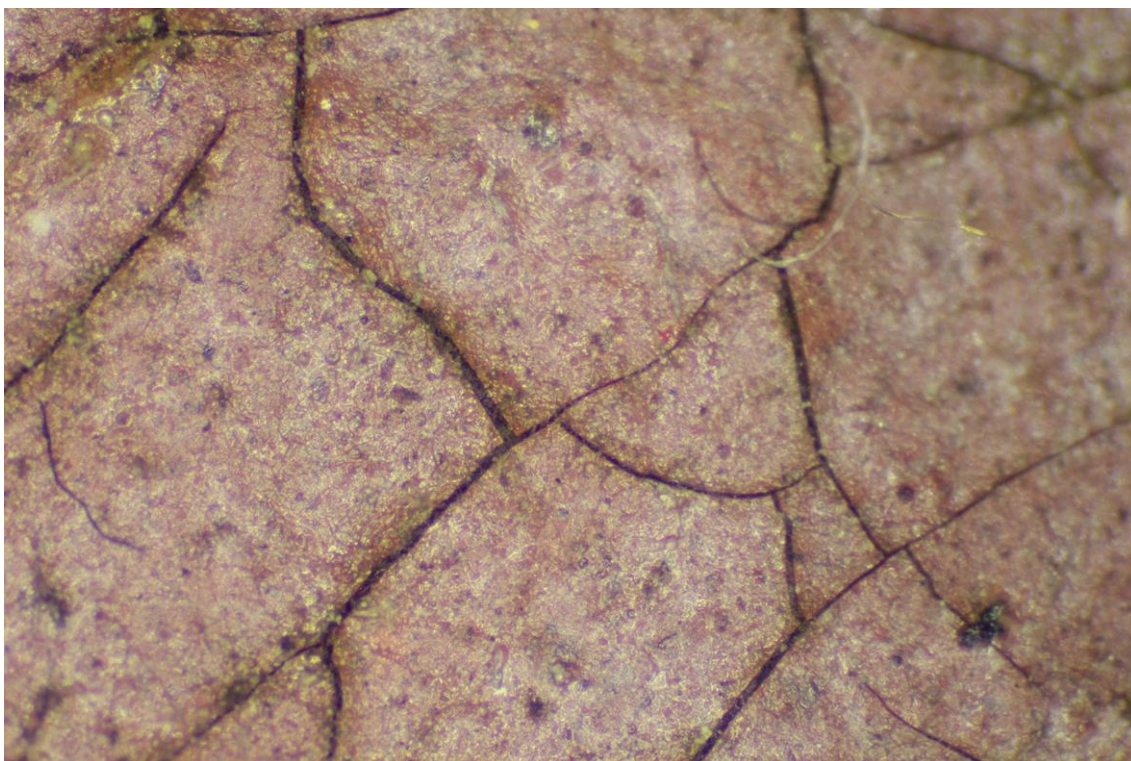
Obrázek 9: Detail poškození, zákal způsobený druhotným nátěrem



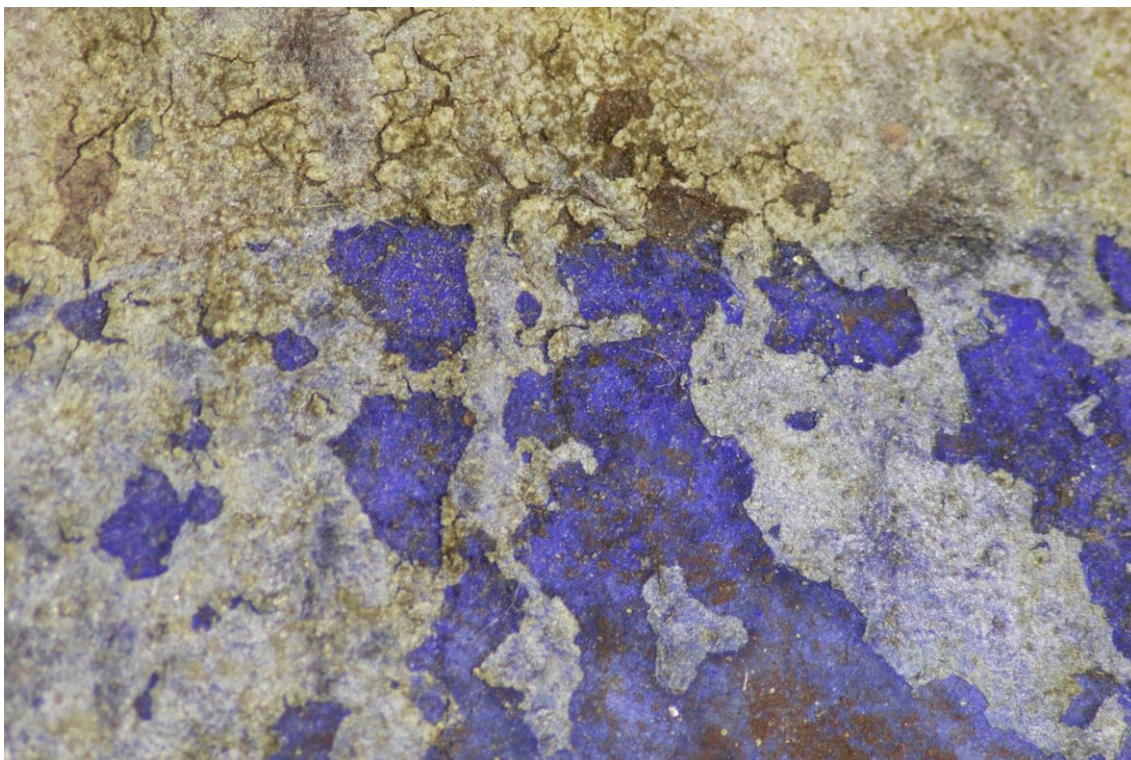
Obrázek 10: Detail poškození, krakeláž znečištěná pozůstatky mikrobiologického napadení



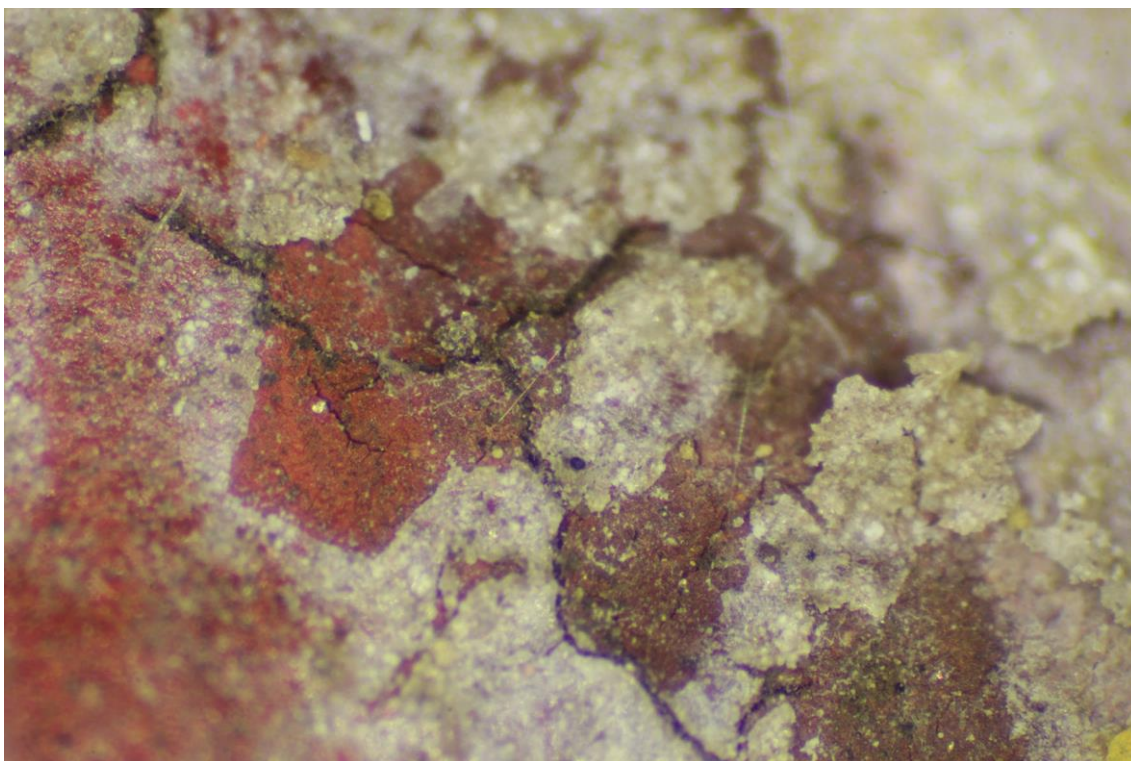
Obrázek 11: Detail znečištění zvětšený pod stereomikroskopem



Obrázek 12: Detail poškození, krakely v barevné vrstvě



Obrázek 13: Detail poškození, druhotný nátěr na barevné vrstvě



Obrázek 14: Detail poškození, druhotný nátěr na barevné vrstvě



Obrázek 15: Suché mechanické čištění díla



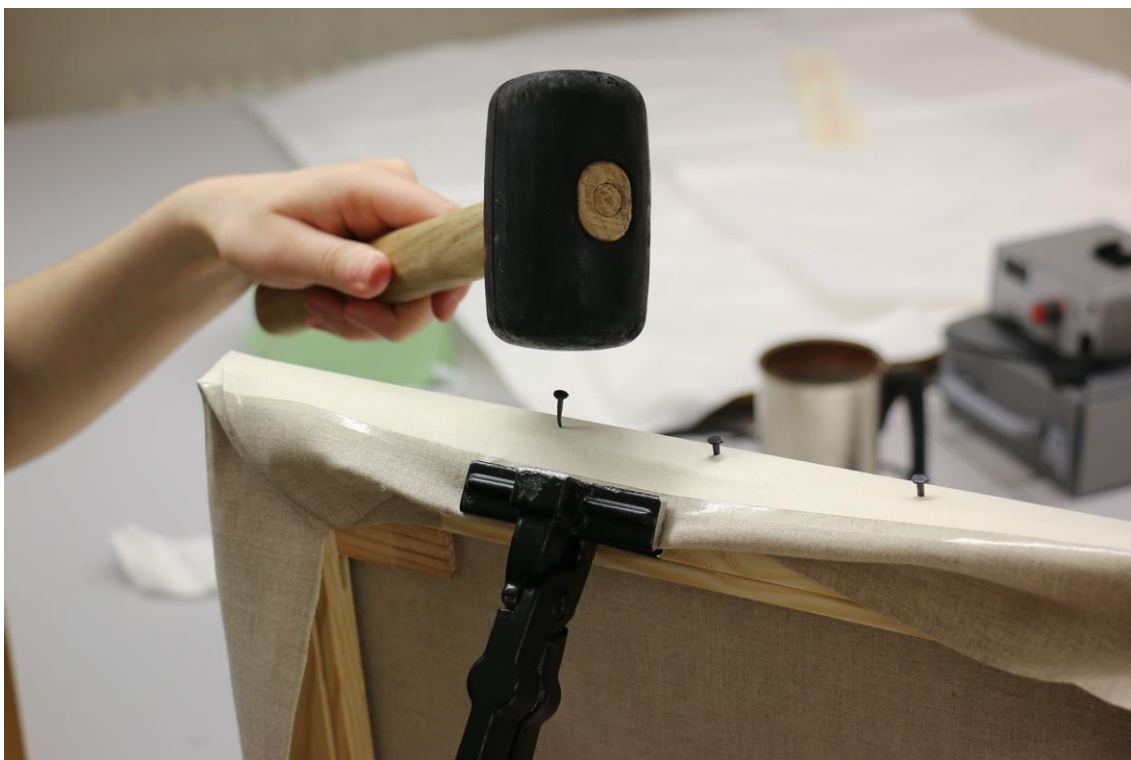
Obrázek 16: Suché mechanické čištění rámu



Obrázek 17: Kašírování díla na japonský papír pomocí hostaphanové folie



Obrázek 18: Kašírování díla na japonský papír



Obrázek 19: Napínání díla na vypínací rám



Obrázek 20: Dílo napnuté na vypínacím rámu



Obrázek 21: Tmelení dřevěného rámu



Obrázek 22: Distanční vložky na vnitřních lištách rámu



Obrázek 23: Dílo před restaurováním



Obrázek 24: Dílo po čištění a doplnění ztrát v papírové podložce



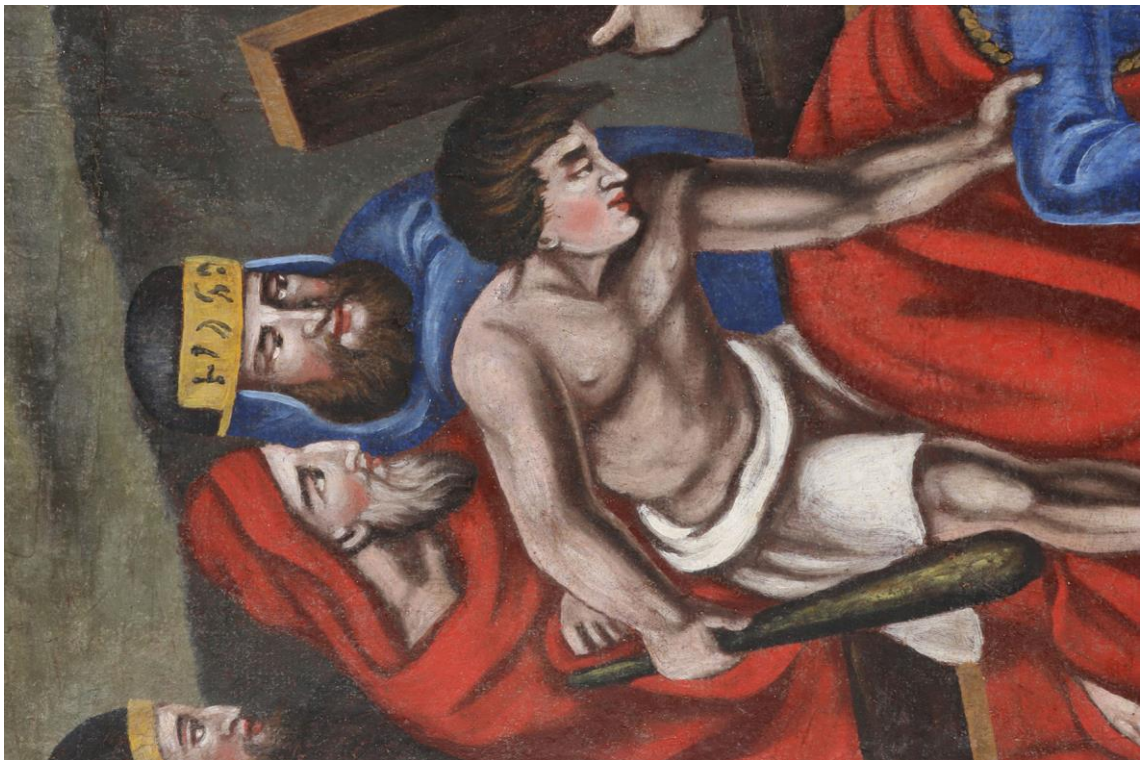
Obrázek 25: Detail díla před restaurováním – Kristus



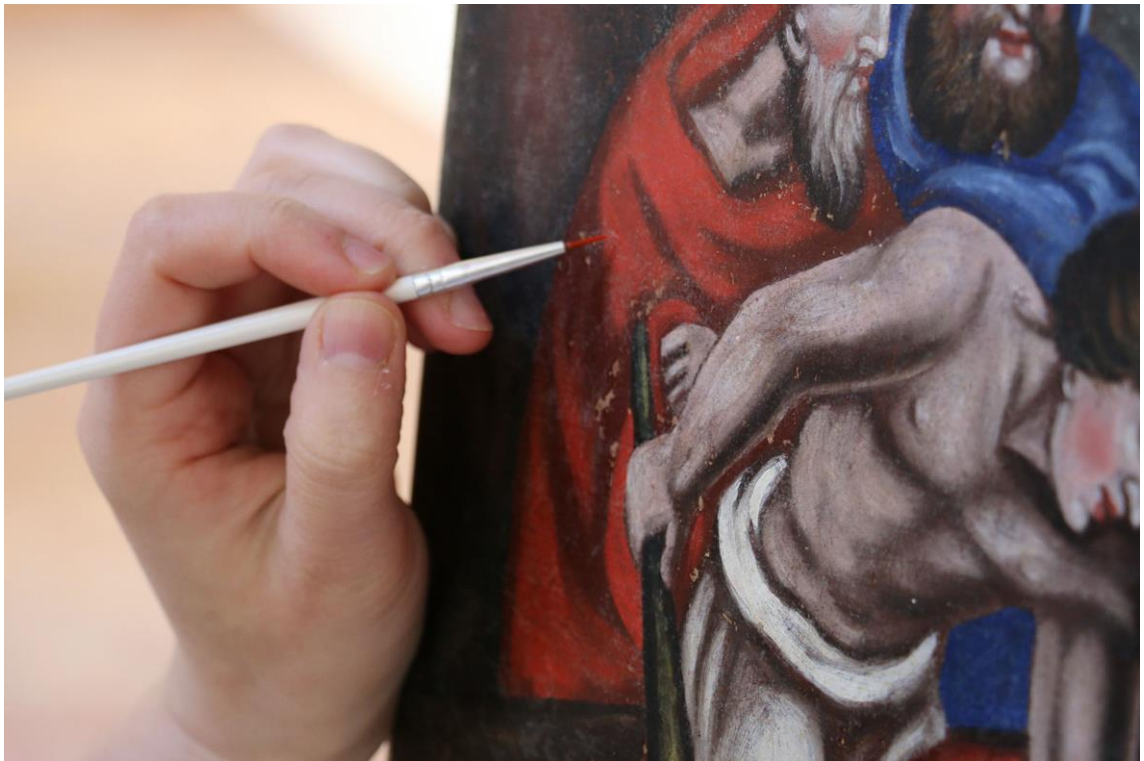
Obrázek 26: Detail díla po čištění – Kristus



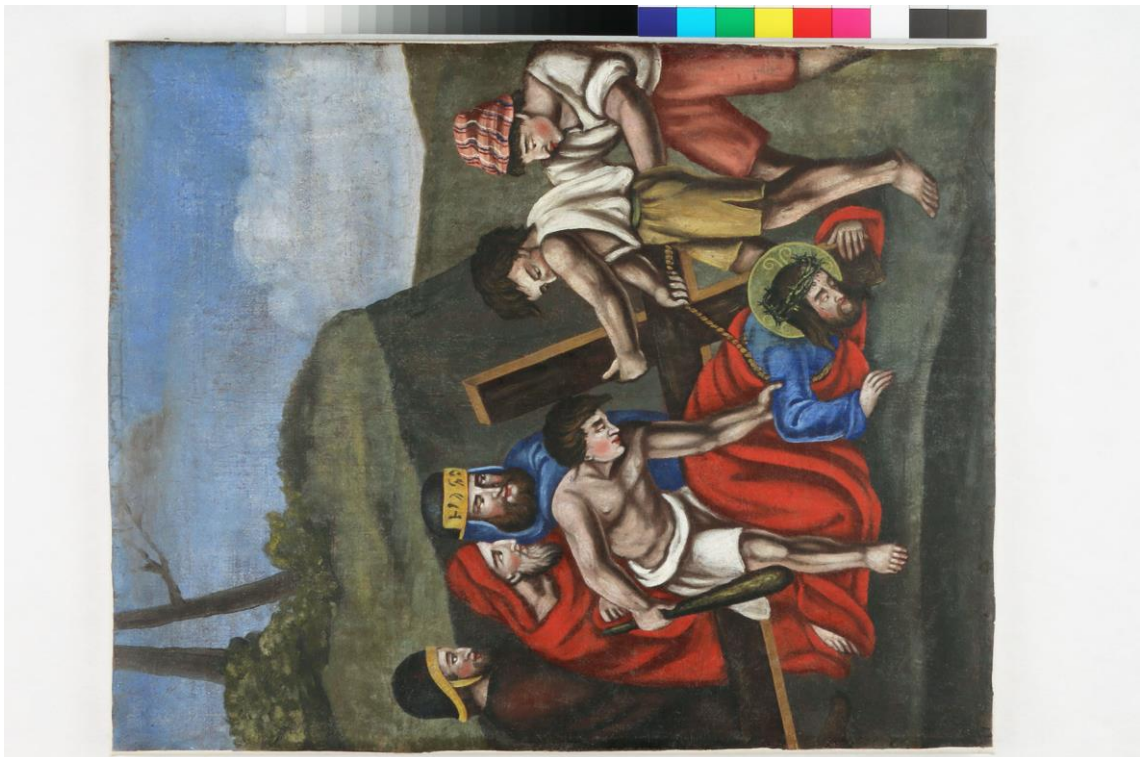
Obrázek 27: Detail díla před restaurováním – postavy



Obrázek 28: Detail díla po čištění – postavy



Obrázek 29: Scelující retuše díla



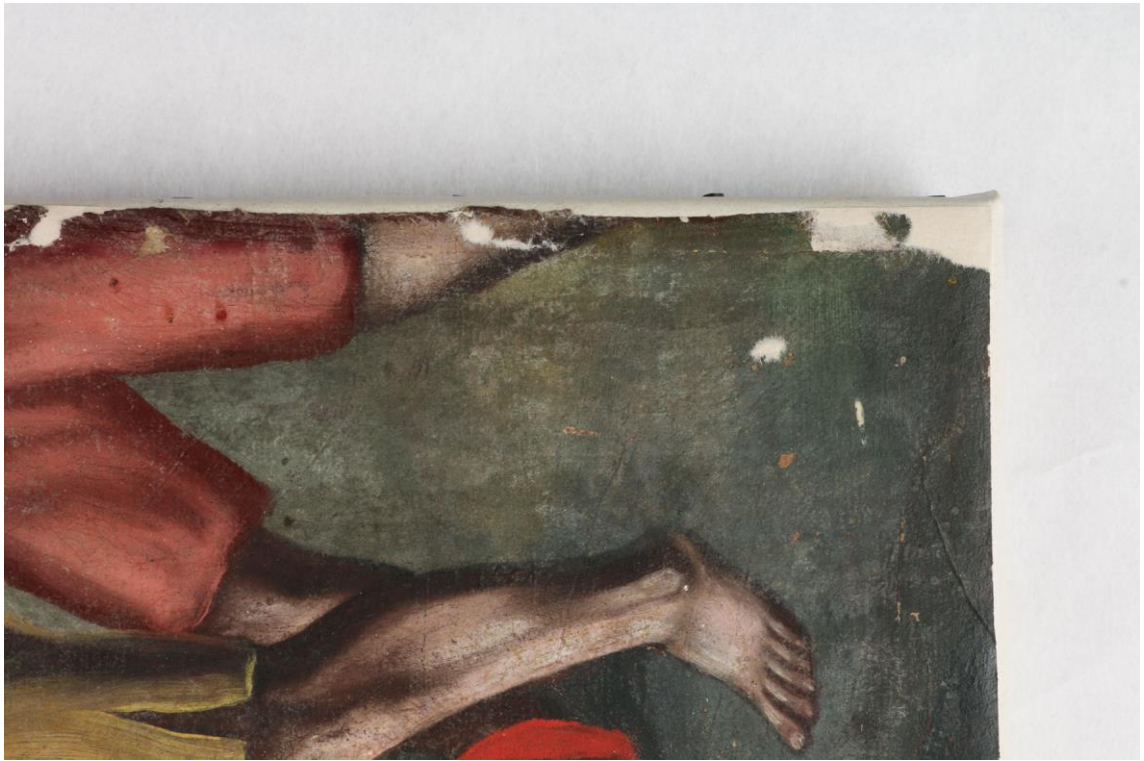
Obrázek 30: Dílo po retuších



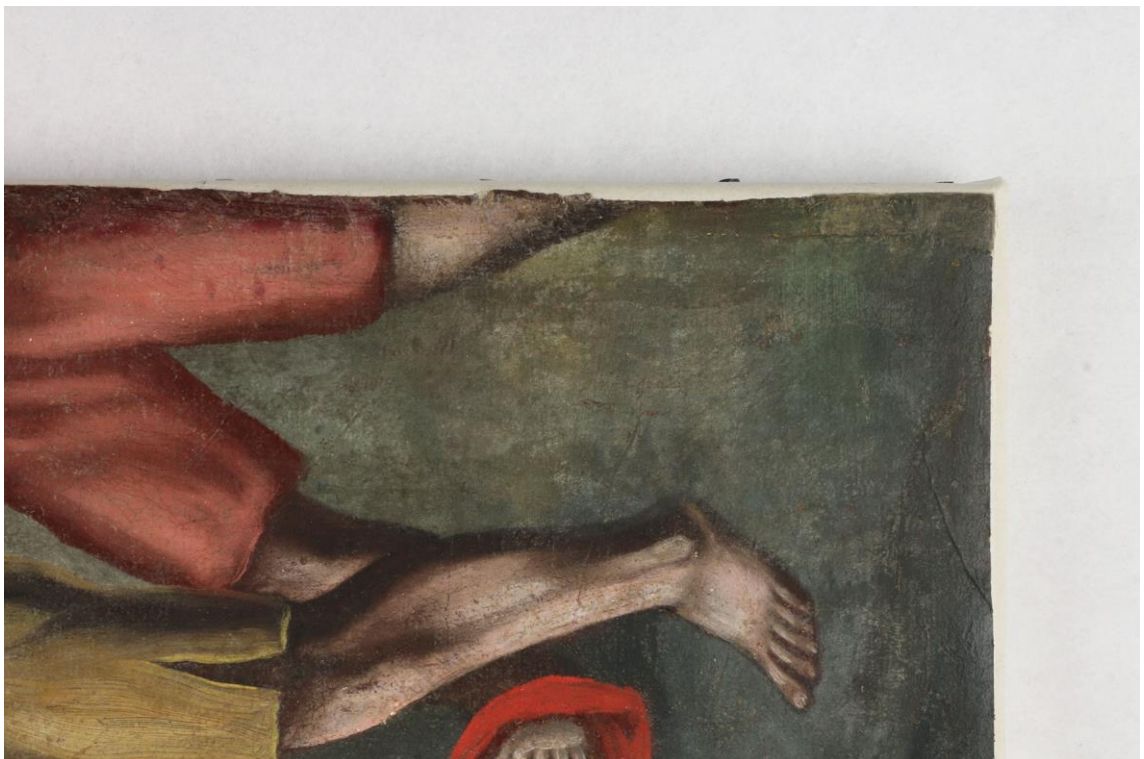
Obrázek 31: Detail díla před retušemi – nebe



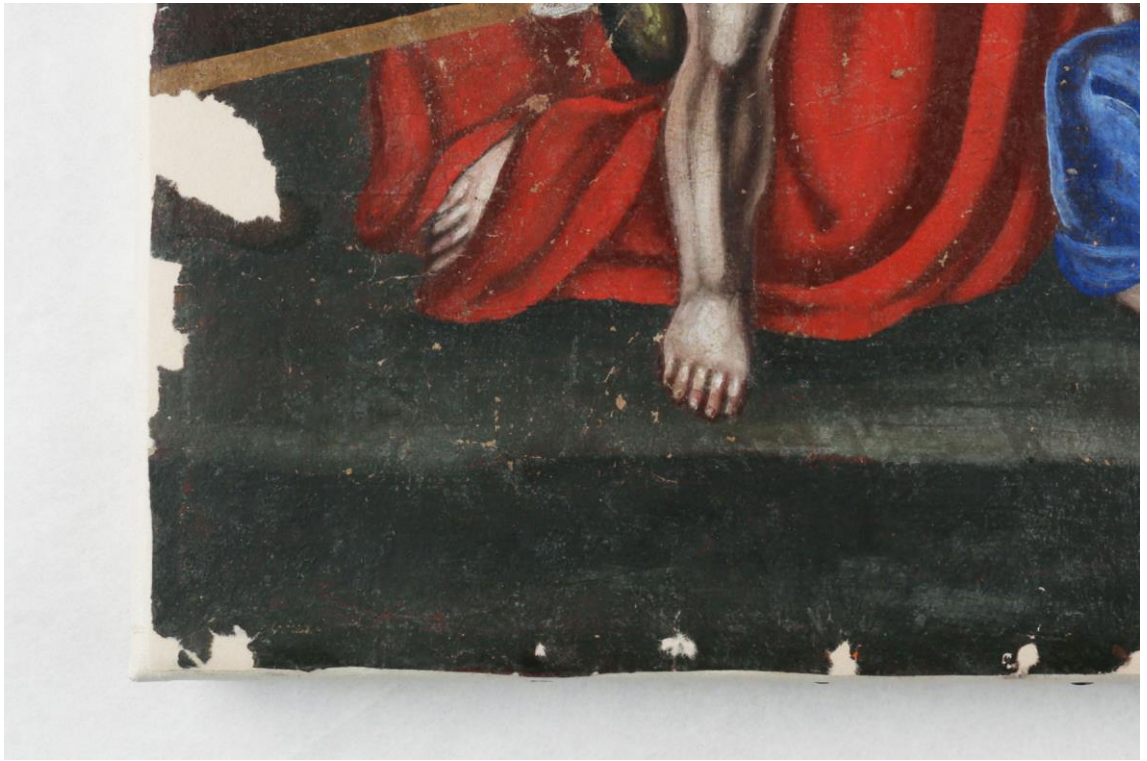
Obrázek 32: Detail díla po retuších – nebe



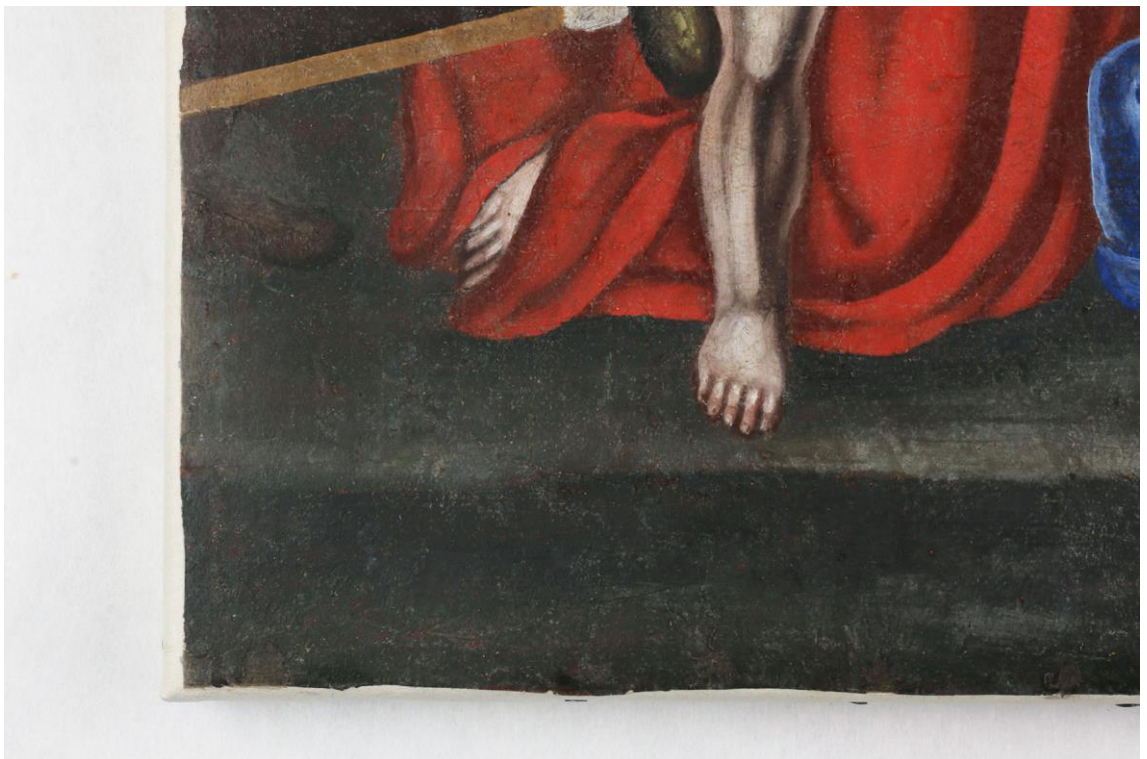
Obrázek 33: Detail díla před retušemi – pravý dolní roh



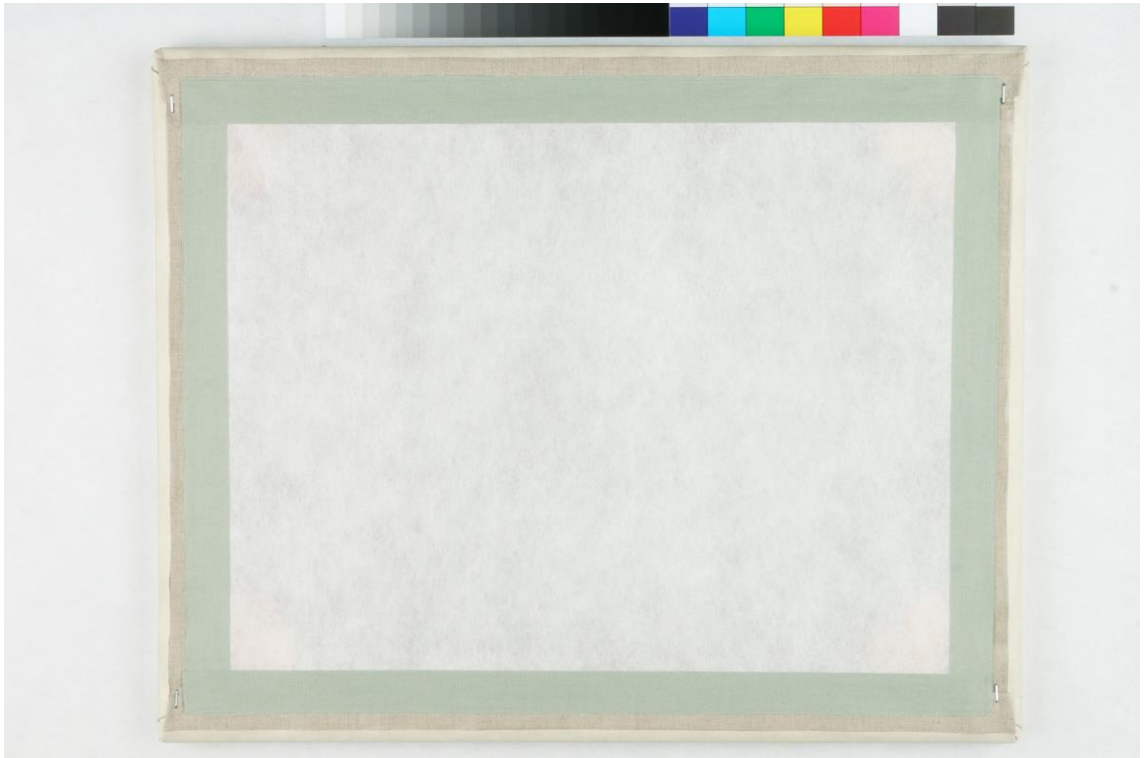
Obrázek 34: Detail díla po retuších – pravý dolní roh



Obrázek 35: Detail díla před retušemi – levý dolní roh



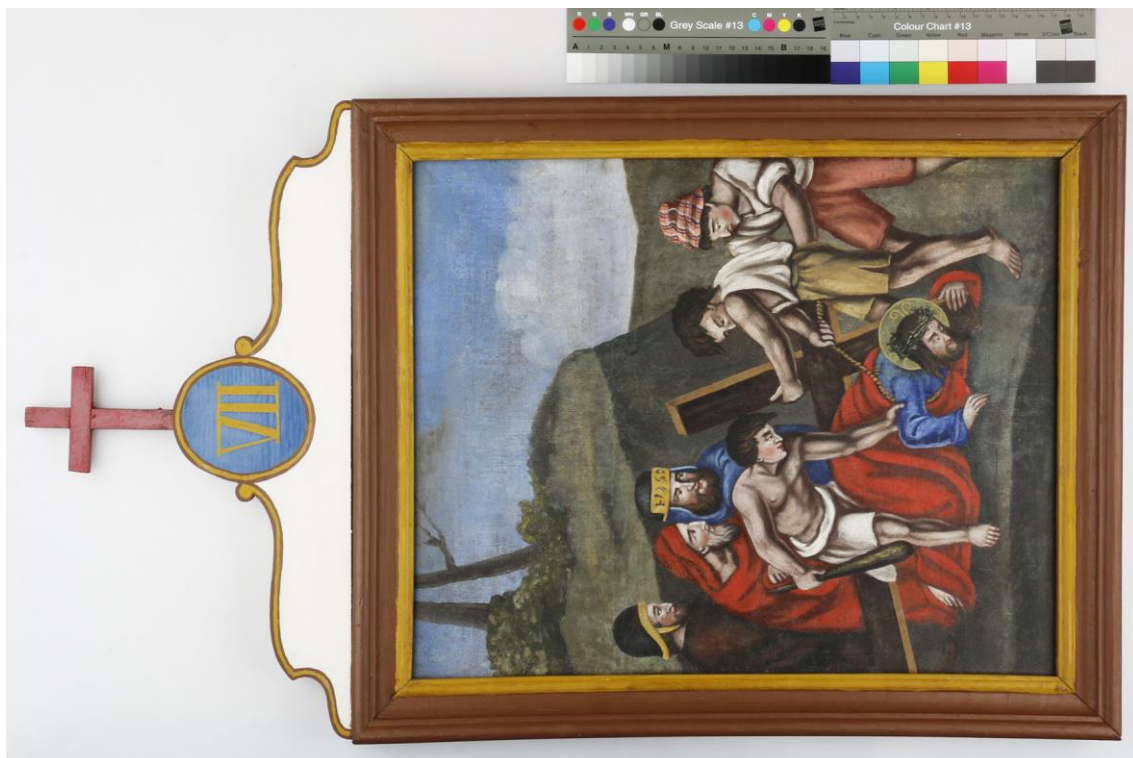
Obrázek 36: Detail díla po retuších – levý dolní roh



Obrázek 37: Rubová strana po zakrytí membránou z Hollytexu



Obrázek 38: Detail rubové strany díla vypnutého na rámu



Obrázek 39: Dílo po dokončení restaurování, líc



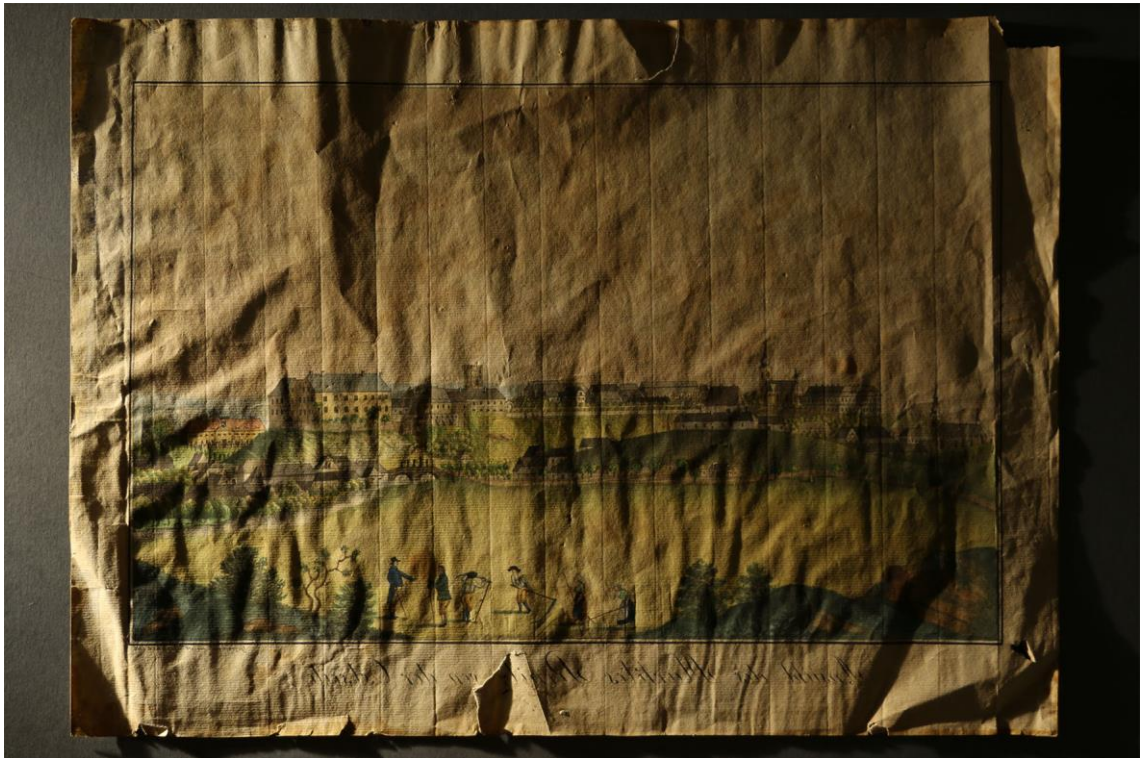
Obrázek 40: Dílo po dokončení restaurování, rub



Obrázek 41: Dílo před restaurováním, líc



Obrázek 42: Dílo před restaurováním, rub



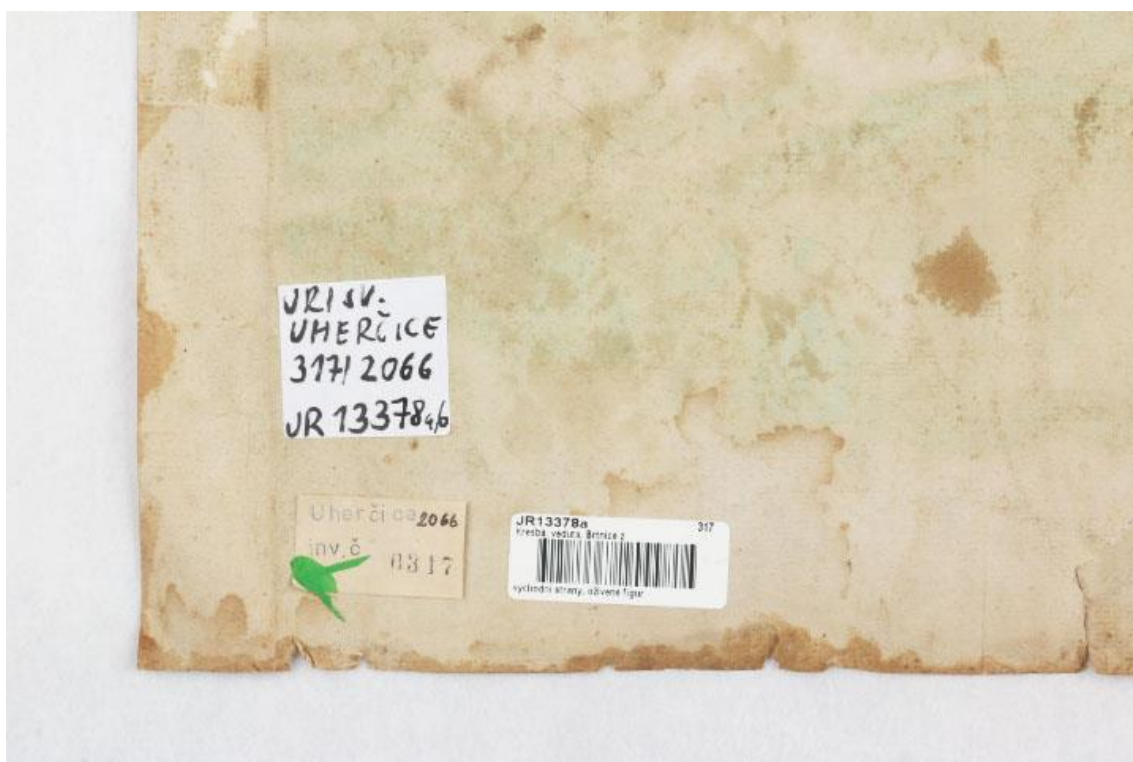
Obrázek 43: Dílo v razantním bočním nasvícení



Obrázek 44: Dílo v luminiscenčním UV nasvícení



Obrázek 45: Detail, nápis "Gezeichnet von M. Brenner 1816"



Obrázek 46: Detail z rubu, inventární štítky a poškození podložky



Obrázek 47: Detail poškození, trhliny a znečištění zateklinami v podložce



Obrázek 48: Detail poškození, zlom papírové podložky



Obrázek 49: Detail poškození, trhlina



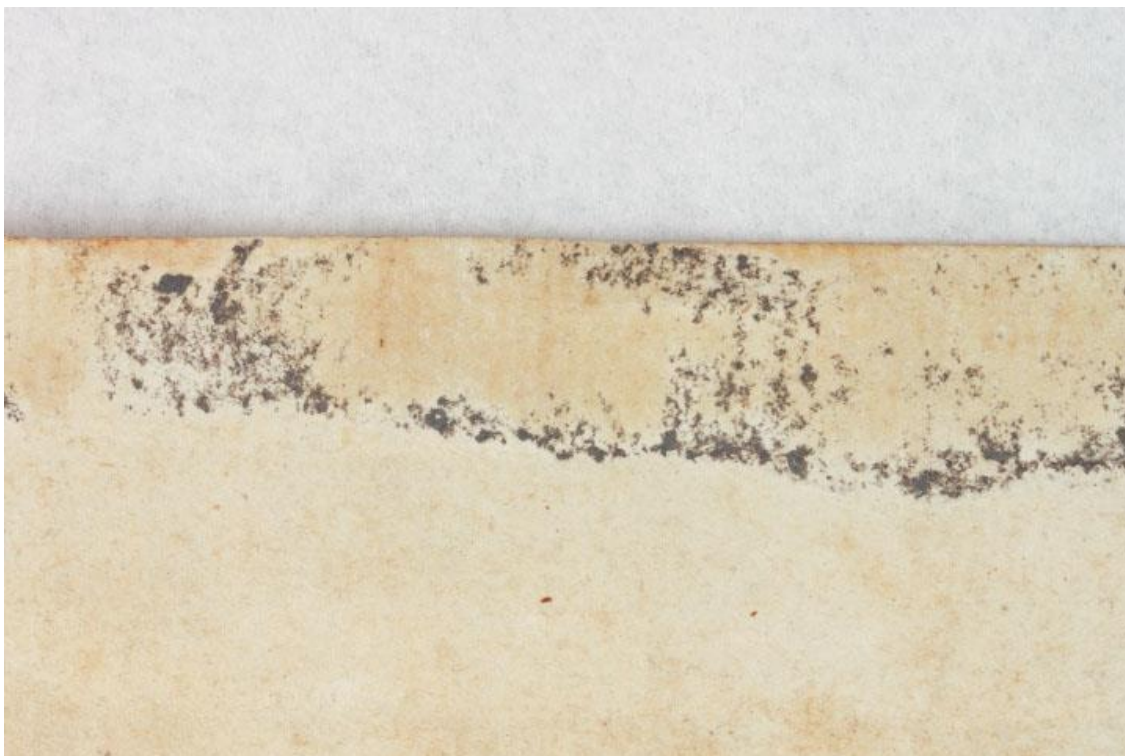
Obrázek 50: Detail poškození, perforace



Obrázek 51: Detail znečištění papírové podložky



Obrázek 52: Detail znečištění papírové podložky



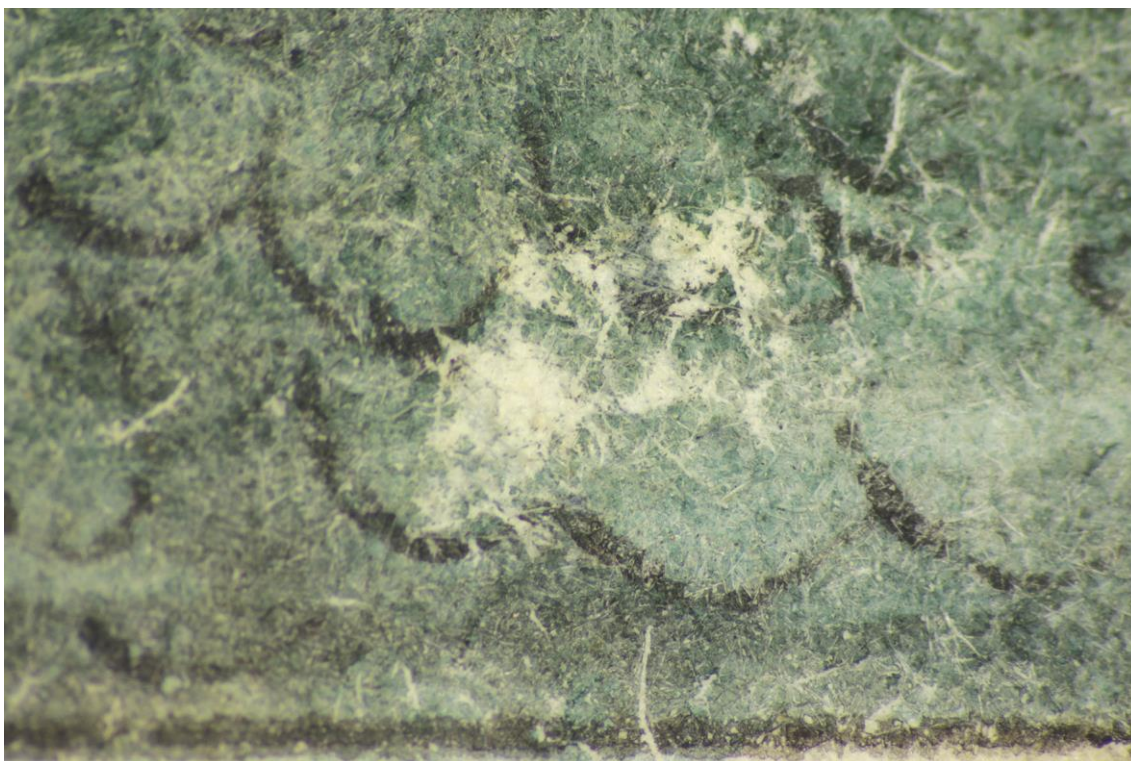
Obrázek 53: Detail znečištění při pravém okraji díla



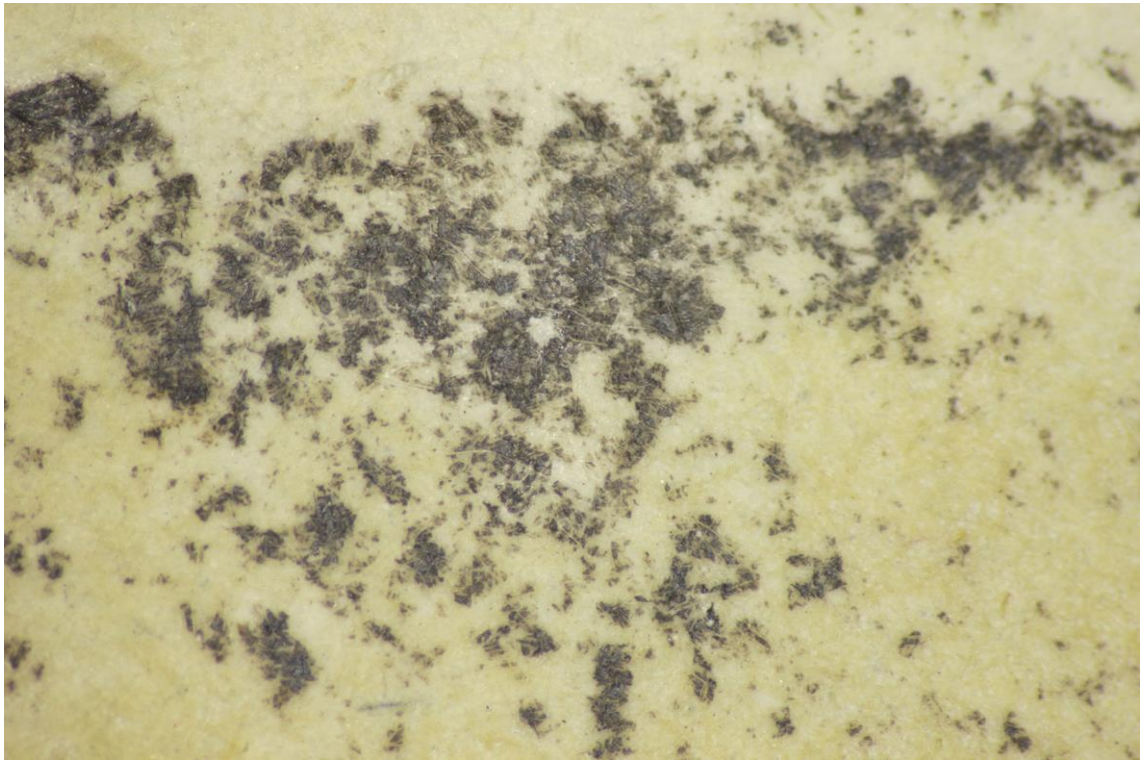
Obrázek 54: Detail poškození barevné vrstvy ve zlomu podložky



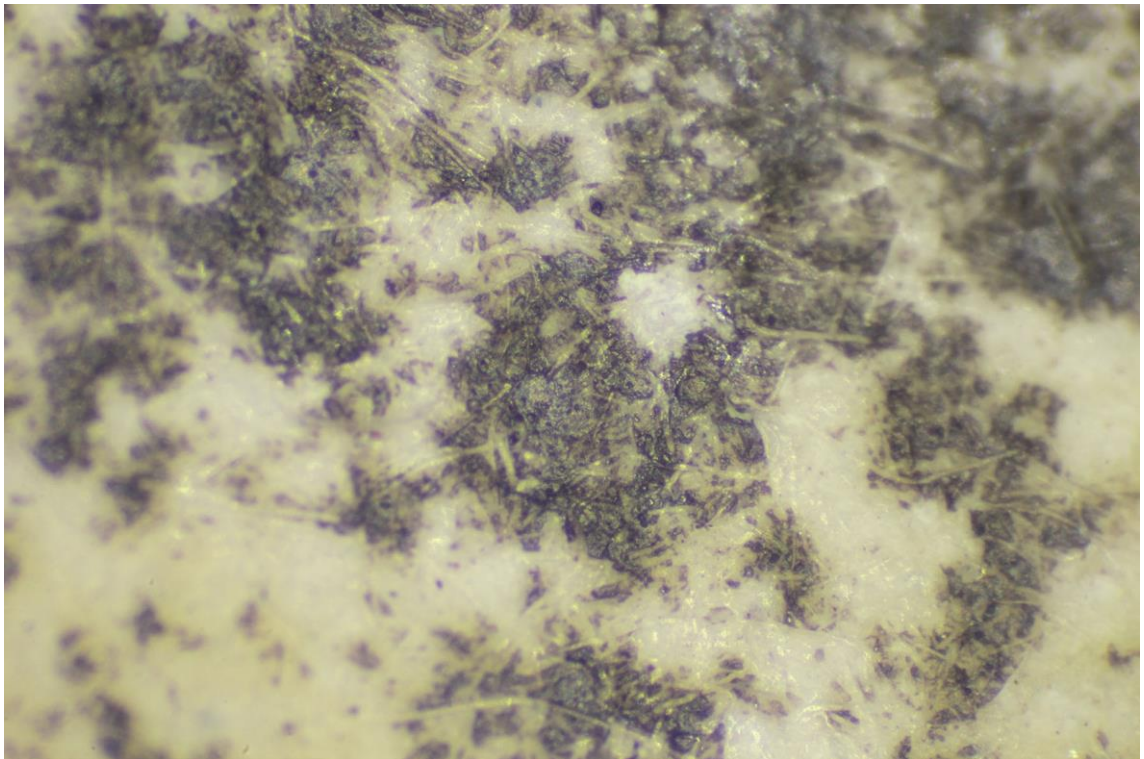
Obrázek 55: Detail poškození, ztráta nosného materiálu s barevnou vrstvou



Obrázek 56: Detail poškození, ztráta barevné vrstvy; přiblížení pod stereomikroskopem



Obrázek 57: Detail znečištění při pravém okraji díla, stereomikroskop



Obrázek 58: Detail znečištění při pravém okraji díla, stereomikroskop



Obrázek 59: Mokrý čišťení na podtlakovém stole



Obrázek 60: Lokální čišťení pomocí obkladů z fitračního papíru



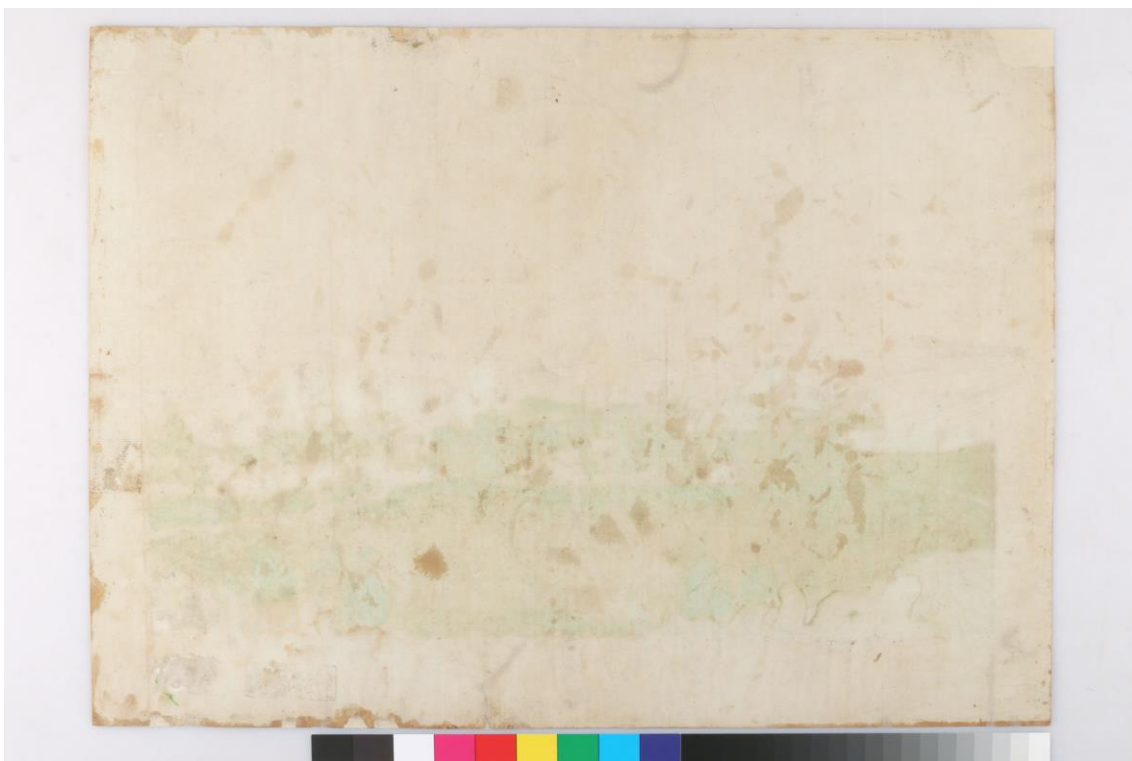
Obrázek 61: Detail ztráty v papíru



Obrázek 62: Doplněk z papíroviny



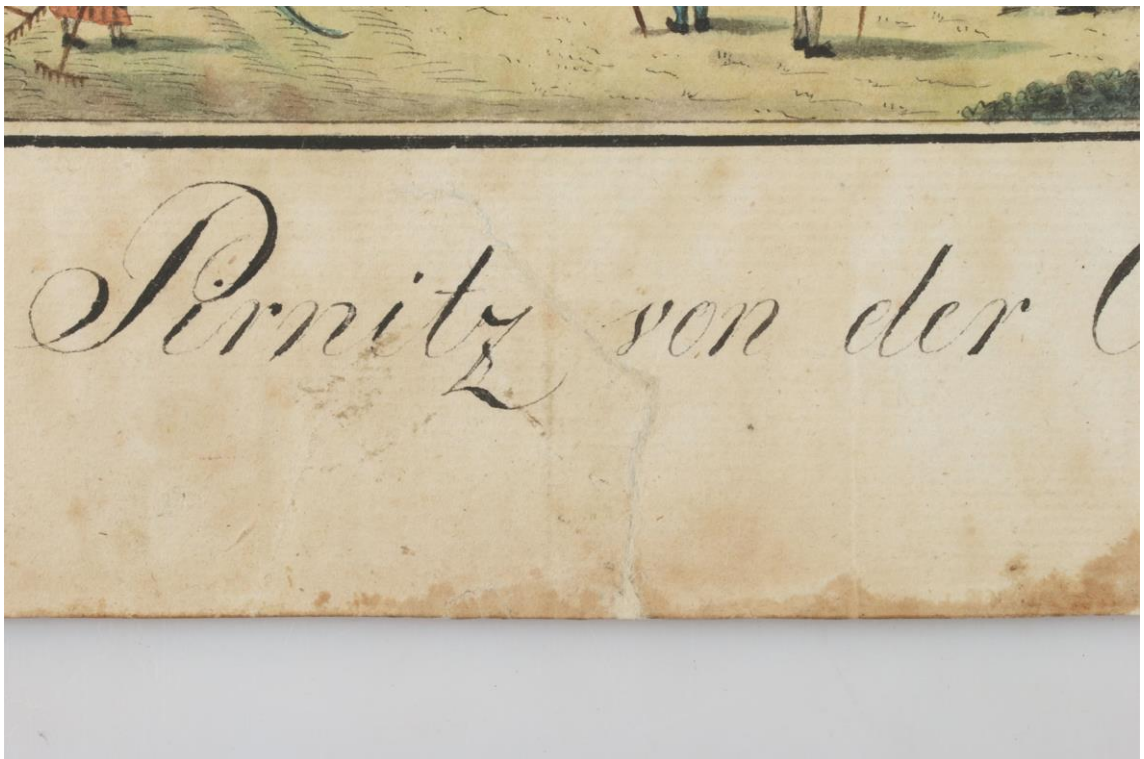
Obrázek 63: Dílo po mokrém čištění a doplnění ztrát v podložce, líc



Obrázek 64: Dílo po mokrém čištění a doplnění ztrát v podložce, rub



Obrázek 65: Detail poškození, trhlina



Obrázek 66: Detail poškození po zpevnění a vytmelení



Obrázek 67: Proces retušování



Obrázek 68: Dílo po scelujících retuších



Obrázek 69: Detail barevné vrstvy před retuší



Obrázek 70: Detail barevné vrstvy po retuší



Obrázek 71: Detail znečištění před retuší



Obrázek 72: Detail znečištění po retuši



Obrázek 73: Dílo adjustované na lepence



Obrázek 74: Dílo adjustované na lepence, rub



Obrázek 75: Dřevěný rám, líc



Obrázek 76: Dřevěný rám, rub



Obrázek 77: Detail rubu rámu po tmelení



Obrázek 78: Detail rubu rámu po retuších



Obrázek 79: Dílo po restaurování, líc

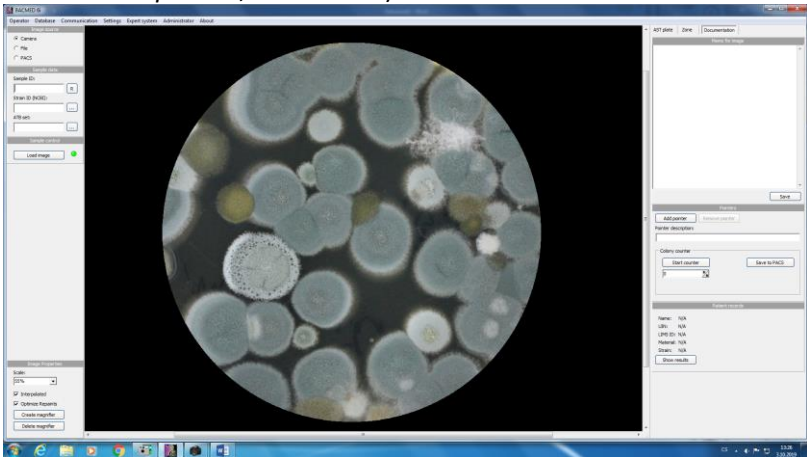


Obrázek 80: Dílo po restaurování, rub

9 Textové přílohy

9.1 Příloha 1: Mikrobiologická analýza – VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice

MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

Místo odběru: Sušice – křížová cesta VII Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP; Toby Pospíšilů	Materiál: Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
Datum provedení: odběr 26. 9. 2019; začátek mikrobiologické analýzy 27. 9. 2019	
Provedené zkoušky: 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.	
Výsledky: po kultivaci byla zjištěna kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami (58 kolonií plísní rodu <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i>).	
	
Závěr: doporučuji provést desinfekční zásah!!!	
Datum: 4. 10. 2019	Podpis: doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.

9.2 Příloha 2: Chemicko-technologický průzkum – VII. zastavení křížové cesty z Roku u Sušice



Chemicko-technologický průzkum

Zadavatel průzkumu

Petra Pospíšilová, studentka 4. ročníku bakalářského studia, petra.pospisilova1@student.upce.cz

Mgr. art. Luboš Macháčko, vedoucí ateliéru, lubos.machacko@upce.cz

Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech

Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

Specifikace, lokalizace objektů

VII. zastavení křížové cesty – Rok u Sušice

Zadání průzkumu, odběr vzorků

Stanovení vlákninového složení dvou vzorků plátěné a papírové podložky a analýza dvou vzorků lakových vrstev metodou FTIR.

Tabulka 1 Přehled odebraných vzorků a specifikace analýz.

Vzorek	Označení, lokalizace, popis	Chemicko-technologický průzkum
PP 1	vzorek z plátěné podložky	stanovení vlákninového složení
PP 2	vzorek z papírové podložky	stanovení vlákninového složení, FTIR analýza
PP 3	degradovaná laková vrstva	FTIR analýza

Zpráva z chemicko-technologického průzkumu

Autor: Ing. Jiří Kmošek

Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

Počet stran dokumentace: 2 strany

Datum vyhotovení: 15. 12. 2019

Metodika průzkumu

Stanovení vlákninového složení

Stanovení vlákninového složení vzorků probíhalo dle normy ČSN ISO 9184. Vzorky byly ručně mechanicky rozvlákněny na podložním sklíčku v kapce destilované vody. Po nanesení vzorků na podložní sklíčka a odpaření vody byla vlákna zakápnuta vybarvovacím činidlem a zakryta krycím sklíčkem. Pro kvalitativní i kvantitativní rozlišení mezi buničinami, dřevovinami a hadrovinami byla použita Herzbergova zkouška. Sklíčka se zabarvenými vlákny byla umístěna pod mikroskopem a prohlížena při násobném zvětšení v procházejícím a polarizovaném světle. K pozorování byl použit polarizační mikroskop Eclipse LV100D-U (Nikon) s digitálním fotoaparátem EOS 1100D (Canon). Data byla vyhodnocována v programu NIS-ELEMENTS D. Určení druhu rostliny, jejíž vlákna byla použita k výrobě papíru, byla provedena na základě pozorování morfologických znaků vláken pod mikroskopem a jejich porovnáním s dostupnými standardy. U dlouhých vláken byla provedena zkouška směru zákrutu jednotlivých vláken při jejich dehydrataci, umožňující rozlišení mezi skupinou lněných a konopných vláken.

Průzkum metodou FTIR

Identifikace vzorků lakových vrstev byla provedena metodou infračervené spektrometrie s Fourierovou transformací (FTIR). Analýzy byly provedeny na FTIR spektrometru Nicolet 380 s ATR diamantovým krystalem (Thermo-Nicolet, USA). Parametry ATR analýzy byly: spektrální rozsah $4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$, rozlišení 4 cm^{-1} , počet akumulací spekter 64. Získaná infračervená spektra byla zpracována programem Omnic 7.1 (Nicolet Instruments Co., USA). V případě analýz infračervenou spektroskopii bylo malé množství studovaného vzorku bez další úpravy přiloženo na měřicí plochu ATR krystalu a analyzováno. Získaná infračervená spektra byla porovnána s databází známých spekter standardů.

Výsledky stanovení vlákninového složení

Vzorek plátěné podložky (PP_1) je s největší pravděpodobností tvořen nerozemletými lýkovými vlákny lnu (Obrázek 1 a 2). Rozlišení mezi vlákny lnu a konopí analyzováno vzorku bylo provedeno pomocí zkoušky zaměřené na sledování směru zákrutu jednotlivých vláken při jejich dehydrataci. Vzorek papírové podložky (PP_2) je tvořen rozemletými lýkovými vlákny jednoletých rostlin (Obrázek 3 a 4). Jako zdroj lýkových vláken jednoletých rostlin je možné uvažovat zejména len, konopí, jutu nebo kopřivu. Přesnější původ vláken bohužel nebylo možné určit na základě pozorování charakteristických morfologických znaků. Vlákna jsou zároveň příliš krátká pro rozlišení mezi lýkovými vlákny lnu a konopí pomocí zkoušky zaměřené na sledování směru zákrutu jednotlivých vláken při jejich dehydrataci.



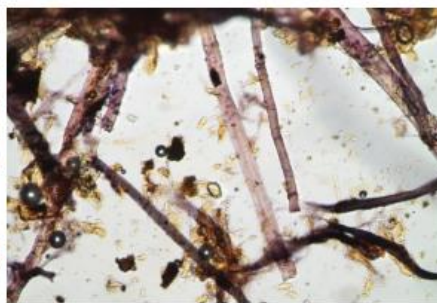
Obrázek 1 Vlákнинové složení vzorku PP_1, zvětšeno 20x, Herzbergova zkouška.



Obrázek 2 Vlákнинové složení vzorku PP_1, zvětšeno 50x, Herzbergova zkouška.



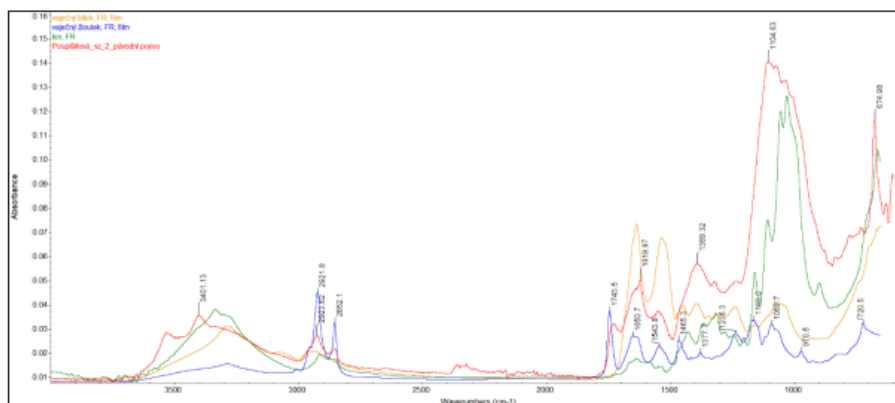
Obrázek 3 Vlákнинové složení vzorku PP_2, zvětšeno 20x, Herzbergova zkouška.



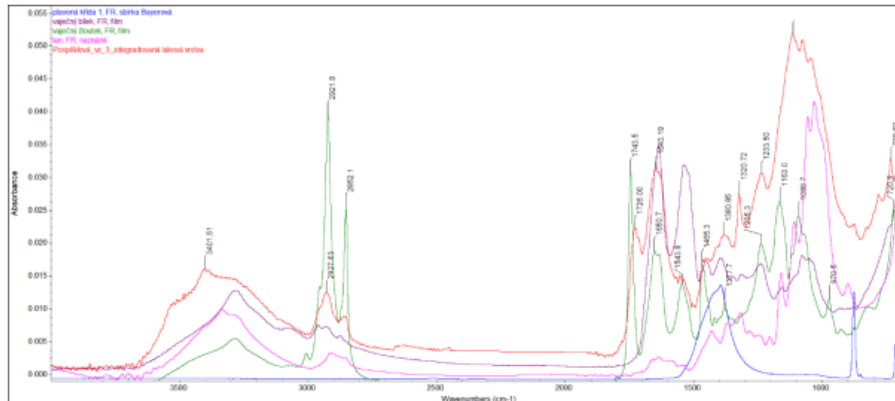
Obrázek 4 Vlákнинové složení vzorku PP_2, zvětšeno 50x, Herzbergova zkouška.

Výsledky FTIR analýzy

FTIR analýzou vzorku papírové podložky s lakovou vrstvou (PP_2) bylo zjištěno, že se jedná o lakovou vrstvu na bázi směsi vaječného žloutku a bílku (Obrázek 5). FTIR analýzou vzorku degradované lakové vrstvy (PP_3) bylo zjištěno, že se také jedná o vrstvu na bázi směsi vaječného žloutku a bílku, ale s podílem křídly (CaCO_3) (Obrázek 6). V obou FTIR spektrech jsou dále patrné pásy náležící papírové podložce.




Obrázek 5 FTIR spektrum vzorku papírové podložky s lakovou vrstvou (PP_2) a standardů vaječného žloutku a bílku a lnu.



Obrázek 6 FTIR spektrum vzorku lakové vrstvy (PP_3) a standardů vaječného žloutku a bílku, plavené křídly a lnu.

9.3 Příloha 3: Mikrobiologická analýza – Brtnice z východní strany

MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

Místo odběru: Akvarel Brtnice Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP; Toby Pospíšilů	Materiál: Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
Datum provedení: 5. 5. 2020	
Provedené zkoušky: 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.	
Výsledky: po kultivaci byla zjištěna kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami (8 kolonií)  A photograph of a petri dish containing a yellowish MALT agar medium. There are eight distinct, circular, fuzzy fungal colonies of varying sizes scattered across the surface. The colonies have a dark, almost black, fuzzy appearance. Handwritten blue ink markings are visible on the agar surface, including the words 'BRITNICE' and '2.2'.	
Datum: 5. 5. 2020	Podpis: doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.