



UNIVERZITA  
PARDUBICE  
FAKULTA  
RESTAUROVÁNÍ



renesanční a manýristické  
štukatéřství v Čechách  
a na Moravě

Dokumentace restaurátorského průzkumu

## Interdisciplinární průzkum štukového sousoší Adama a Evy

Státní zámek Telč



**Kolektiv autorů**

Fakulta restaurování Univerzity Pardubice

Litomyšl

**2018–2020**



© Restaurátorská dokumentace jako dílo vědecké a literární je chráněno autorskými právy ve smyslu příslušných ustanovení zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon) v platném znění. Právo k užití ve smyslu zákona o památkové péči č. 20/1987 Sb. má majitel památky a příslušný orgán památkové péče. Použití nebo citace jakékoli části této dokumentace je vázáno na uvedení zdroje podle platných citačních norem.



# Obsah

<b>1</b>	<b>Evidenční údaje</b>	<b>9</b>
1.1	Lokalizace památky . . . . .	9
1.2	Údaje o památce . . . . .	9
1.3	Údaje o díle. . . . .	10
1.4	Údaje o akci . . . . .	11
1.5	Údaje o dokumentaci . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Úvod</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Uměleckohistorický průzkum</b>	<b>15</b>
3.1	Popis díla. . . . .	15
3.2	Stručná historie díla . . . . .	15
3.3	Předchozí restaurátorské zásahy a průzkumy . . . . .	16
<b>4</b>	<b>Restaurátorský průzkum</b>	<b>19</b>
4.1	Cíle průzkumu a jeho odůvodnění . . . . .	19
4.2	Metodika a specifikace metod průzkumu . . . . .	19
4.2.1	Neinvazivní průzkum. . . . .	19
4.2.2	Invazivní průzkum . . . . .	21
4.3	Výsledky průzkumu . . . . .	21
4.3.1	Původní technika . . . . .	21
4.3.2	Popis a příčiny poškození štukové výzdoby. . . . .	24
4.3.3	Sekundární zásahy. . . . .	26

## **5 Chemicko-technologický průzkum 29**

---

<b>5.1</b>	<b>Konkrétní cíle průzkumu . . . . .</b>	<b>92</b>
<b>5.2</b>	<b>Vyhodnocení přírodovědného průzkumu . . . . .</b>	<b>29</b>
5.2.1	Plastická štuková výzdoba . . . . .	29
5.2.2	Polychromie plastické štukové výzdoby a nástěnná malba ve výklenku . . . . .	30

## **6 Komplexní vyhodnocení průzkumu 33**

---

## **7 Návrh restaurátorského zásahu 35**

---

<b>7.1</b>	<b>Návrh koncepce restaurování . . . . .</b>	<b>35</b>
7.1.1	Plastická štuková výzdoba . . . . .	35
7.1.2	Polychromie plastické štukové výzdoby a nástěnná malba ve výklenku . . . . .	36
<b>7.2</b>	<b>Návrh postupu restaurátorských prací . . . . .</b>	<b>36</b>
7.2.1	Plastická štuková výzdoba . . . . .	36
7.2.2	Nástěnná malba . . . . .	37
<b>7.3</b>	<b>Navrhované materiály a technologie . . . . .</b>	<b>38</b>

## **8 Seznam použité literatury 39**

---

## **9 Obrazová dokumentace 41**

---

<b>9.1</b>	<b>Současný stav . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>9.2</b>	<b>Historické fotografie. . . . .</b>	<b>72</b>
<b>9.3</b>	<b>Seznam fotografií . . . . .</b>	<b>77</b>

<b>10</b>	<b>Grafická dokumentace</b>	<b>81</b>
<hr/>		
10.1	Lokalizace sousoší Adama a Evy na půdorysu zámku. . . . .	81
10.2	Zákresy. . . . .	83
10.2.1	Celek – poškození . . . . .	83
10.2.2	Adam – poškození. . . . .	85
10.2.3	Adam – armatury . . . . .	87
10.2.4	Eva – poškození . . . . .	89
<b>11</b>	<b>Přílohy</b>	<b>91</b>
<hr/>		
11.1	Příloha 1 – Chemicko-technologický průzkum. . . . .	91
11.2	Příloha 2 – Radiografická dokumentace . . . . .	151





# 1 Evidenční údaje

---

## 1.1 Lokalizace památky

Stát	Česká republika
Historická země	Morava
Kraj	Vysočina
Okres	Jihlava
Obec s rozšířenou působností	Telč
Město	Telč
Bližší určení místa popisem	Budova zámku se nachází uprostřed města v severo-západní části náměstí.
Zeměpisné souřadnice	49°11'7,384" s. š. 15°27'6,110" v. d.

## 1.2 Údaje o památce

Název objektu	Státní zámek Telč
Datace	3. čtvrtina 13. století (gotická přestavba po roce 1452, renesanční přestavba v letech 1550–1580)
Architekti	Leopold Esterreicher, Antonín Vlach, Baldassare Maggi z Arogna
Klasifikace památky	NKP (od roku 1995)
Číslo v rejstříku ÚSKP	15430/7-5249 (zapsáno 3. 5. 1958)
Parcelní číslo	st. 1
Číslo popisné	1

Číslo orientační	bez čísla
Číslo v listu vlastnictví	2234
Výměra (půdorys)	8246 m <sup>2</sup>
Vlastnické právo	Česká republika. Příslušnost hospodařit s majetkem státu: Národní památkový ústav, Valdštejnské nám. 162/3, Malá Strana, 118 01 Praha

### 1.3 Údaje o díle

Název	Adam a Eva
Autor	neurčený
Datace	po roce 1571 (dendrochronologickým datováním bylo zjištěno, že krov nad arkádou byl sestaven ze dřeva káceného v letech 1571–1572)
Umělecký sloh	renesance
Rozměry	výška niky od paty výklenku: 230 cm výška niky v jejím středu: 275 cm šířka niky: 285 cm hloubka niky: 70 cm podstavce pod sochami: 14 × 65 × 44 cm výška sochy Adama: 167 cm výška sochy Evy: 165 cm
Materiál a technika	renesanční modelovaný štuk a nástěnné malby
Předchozí známé zásahy na díle	bylo identifikováno několik fází nedokumentovaných oprav, restaurátorský zásah byl plánován v roce 1990, ale nedošlo k němu

## 1.4 Údaje o akci

Typ akce	restaurátorský průzkum
Vlastník a zadavatel průzkumu	Národní památkový ústav, Valdštejnské nám. 162/3, Malá Strana, 118 00 Praha, zastoupený Bohumilem Norkem, kastelánem SZ Telč, náměstí Zachariáše z Hradce 1, 588 56 Telč
Investor	Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Jirásková 3, 570 01, Litomyšl
Památkový dozor	GŘ NPÚ Praha (Pavel Jerie)
Zhotovitel	Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Jiráskova 3, 570 01, Litomyšl. Průzkum štukové výzdoby je realizován v rámci výzkumného programu Ministerstva Kultury NAKI II. „Renesanční a manýristické štukatérství v Čechách a na Moravě“, id. č.: DG18P02OVV005
Odborný garant průzkumu a zodpovědný restaurátor	doc. Mgr. art. Jakub Ďoubal, Ph.D. (ARK, FR UPCE) Číslo povolení k restaurování kulturních památek: 29056/14, 17598/02
Restaurátorský průzkum	MgA. Zdeněk Kovářík Číslo povolení k restaurování kulturních památek: 6739/2004, MK 31140/2017 OPP MgA. Lucie Bartůňková Číslo povolení k restaurování kulturních památek: MK 36339/2011 OPP Vojtěch Krajíček, DiS. Číslo povolení k restaurování kulturních památek: MK 44214/2017 OPP
Řešitel a koordinátor projektu	Prof. PhDr. Petr Fidler, Ing. Renata Tišlová, Ph.D.
Uměleckohistorický průzkum a archivní rešerše	Mgr. Zdeňka Míchalová, Ph.D.
Chemicko-technologický průzkum	Ing. Renata Tišlová, Ph.D.
Odborná spolupráce	Dipl.-Geol. Thomas Köberle, Mgr. Dalibor Všianský, Ph.D. (MU PŘF, Brno)
Radiografie	Ing. Jaroslav Valach, Ph.D. (ÚTAM, AV ČR)
Endoskopie	Ing. Michal Kloiber, Ph.D. (ÚTAM, AV ČR)

Dokumentace v UV světle	Vojtěch Krajíček, DiS.
Grafická dokumentace	MgA. Lucie Bartůňková, Vojtěch Krajíček, DiS.
Termín započetí průzkumu	září 2018
Termín ukončení průzkumu	březen 2019

## 1.5 Údaje o dokumentaci

Zpracování a grafická úprava	Vojtěch Krajíček, DiS.
Text dokumentace napsali	MgA. Lucie Bartůňková, MgA. Zdeněk Kovářík, Mgr. Zdeňka Míchalová, Ph.D., Vojtěch Krajíček, DiS.
Fotodokumentace	Vojtěch Krajíček, DiS., MgA. Zdeněk Kovářík, MgA. Lucie Bartůňková
Software použitý při tvorbě dokumentace	Adobe InDesign CC (2021) Adobe Illustrator CC (2021) Adobe Photoshop CC (2020) Adobe Acrobat DC (2021) Microsoft Office 365
Počet stran textu	22
Počet stran příloh	91
Počet obrázků v kapitole 9	59
Celkový počet stran	183
Uložení tištěné a digitální dokumentace	SZ Telč, knihovna Fakulty restaurování Univerzity Pardubice v Litomyšli, NPÚ, ÚOP v Telči a GŘ NPÚ v Praze

## 2 Úvod

Předmětem restaurátorského průzkumu bylo figurální sousoší samostatně stojícího Adama a Evy, které je umístěno v segmentově zaklenutém výklenku východní arkádové chodby hlavního zámeckého nádvoří a je součástí exteriérové sochařské výzdoby státního zámku Telč.

Dvojice figur stojících proti sobě je v pozadí niky doplněna nástěnnou malbou s motivem Stvoření Evy a dvěma stromy, modelovanými ze štuky. Figury jsou pojaty ve statické pozici s pokrčenou pravou rukou a levicí si zakrývají klíny. Pravá figura představuje Evu, levá Adama.

Výzkum renesanční výzdoby zámku v Telči je řešen v rámci širšího výzkumného úkolu, jenž je součástí projektu Ministerstva kultury, programu Národní kulturní identity, jehož koordinátorem je Fakulta restaurování v Litomyšli. Spoluřešiteli projektu jsou Národní památkový úřad a Filozofická fakulta v Olomouci.

Jedná se o rozšíření průzkumu štukové výzdoby zámku, který byl již částečně započat Renatou Tišlovou a Janou Waisserovou v rámci předchozího projektu NAKI v roce 2014.

Projekt je primárně zaměřen na podrobný výzkum renesanční štukové výzdoby v Čechách a na Moravě. Toto téma dosud nebylo systematicky zpracováno. Na vybraných objektech, mezi nimiž je zařazena i štuková výzdoba SZ Telč, bude proveden podrobný komplexní umělecko-historický, chemicko-technologický a restaurátorský průzkum.



Současná podoba sousoší.

### **V rámci průzkumu sousoší Adama a Evy bude provedeno:**

- fotodokumentace stávajícího stavu
- stratigrafický průzkum omítkových vrstev a polychromie pro ověření rozsahu a stavu jejich dochování
- průzkum nástěnné malby v pozadí figurální štukové výzdoby
- radiografie obou volně stojících plastik (Ing. Jaroslav Valach, Ph.D.)
- videoskopie pomocí endoskopu (Ing. Michal Kloiber, Ph.D.)
- průzkum s detektorem kovu (rozmístění kovových armatur)
- odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum, doplnění analýz, provedených v rámci předešlého průzkumu

Součástí průzkumu je i návrh restaurátorského zásahu, včetně návrhu koncepce restaurování a návrhu postupu restaurátorských prací. Výstupem průzkumu je restaurátorská zpráva v elektronické podobě, včetně grafické i fotografické dokumentace.

# 3 Uměleckohistorický průzkum

## 3.1 Popis díla

Sochy Adama a Evy jsou situovány v mělké segmentové nice umístěné v jižní části východního křídla arkád, ve zdi oddělující hlavní nádvoří a zahradu. Plně plastické nahé figury muže a ženy stojí na nízkých soklech a jsou osazeny na stylizovaném skalisku, pozadí je tvořeno malovanou krajinou a dvěma reliéfními listnatými stromy s jablky se zbytky polychromie. V malovaném pozadí je patrné několik zvířecích figur (zajíc, srnčí zvěř) a také postava vousatého muže v červeném rozevlátém rouchu. Nepochybně jde o postavu Boha Otce při stvoření Evy z Adamova žebra. Strom vpravo, za figurou Evy, je obtočen hadem s ženskou tvář. V záklenku se nacházejí tři orámovaná pole s nízkými reliéfy – po stranách nad hlavami figur se nacházejí maskarony (nad Evou mužská tvář s vousem tvořeným stylizovanou mušlí, nad Adamem ženská tvář). Střední protáhlé pole vyplňují dva putti.

Figury Adama a Evy nejsou provedeny anatomicky přesně, spíše jde o stylizované postavy zjednodušených tvarů a nepřesných proporcí. Sochy stojí na nízkých hranolových soklech a jsou k sobě diagonálně natočeny. Adam je vyobrazen s krátkými vlasy a plnovousem, v pravé pokrčené ruce drží jablko, levou rukou si přidržuje list zakrývající přirození. Eva má delší rozpuštěné vlasy splývající na záda, v pravé ruce drží jablko a levou rukou si zakrývá klín s fíkovým listem.

## 3.2 Stručná historie díla

Vznik díla lze přibližně datovat do doby krátce po stavbě východního křídla arkády. Dendrochronologickým datováním bylo zjištěno, že krov nad arkádou byl sestaven ze dřeva káceného v letech 1571–1572. Lze předpokládat, že k vytvoření dekorace v nice došlo krátce po dostavbě této části zámku. Dataci díla do sedmdesátých let, respektive nejpozději do roku 1576, potvrzuje přímá materiálová souvislost s erbem císaře Maxmiliána II. umístěného v arkádové chodbě zámecké zahrady. Erb musel vzniknout po výstavbě arkády dendrochronologicky datované rokem 1571 a v době vlády císaře, který zemřel roku 1576. Erb a figury Adama a Evy mají shodné složení štuky, proto je jisté, že vznikly ve stejné době a činností jedné štukatérské dílny.

Význam výklenku s postavami Adama a Evy spočívá v souvislostech se zámeckou zahradou, která byla v prostoru za velkou arkádou budována od počátku sedmdesátých let 16. století. Právě umístění díla v blízkosti vstupu do zahrady na rozhraní s nádvořím naznačuje, že ve vymezeném prostoru ve východní části zámeckého areálu vznikala „rajská zahrada“.<sup>[1]</sup>

[1] K ikonografii díla a podrobným uměleckohistorickým souvislostem viz článek Zdeňka Michalová, Lucie Bartůňková a Renata Tišlová, Renesanční štukové sochy Adama a Evy na zámku v Telči, který se připravuje do Zpráv památkové péče 4/2020.

Znázornění pozadí scény hříchu Adama a Evy se dvěma stromy v rajské zahradě představuje vcelku neobvyklé řešení. Pro takovou kompozici nebyla nalezena zcela odpovídající grafická předloha, můžeme však uvažovat o určité inspiraci grafikou Marcantonio Raimondiho založené na Rafaelově předloze, která se během 16. století velmi rozšířila.<sup>[2]</sup> S telčským výjevem má shodné dva výrazné stromy i zobrazení hada s ženskou tvář a účesem, který se velmi podobá vyobrazení Evy. U scény stvoření Evy v malovaném pozadí niky je identifikace grafické předlohy obtížná. Fragment zobrazení Boha Otce se však podobá několika konvenčně řešeným grafikám stejného tématu z období první poloviny 16. století.

### 3.3 Předchozí restaurátorské zásahy a průzkumy

V letech 1929-1930 proběhla na telčském zámku rozsáhlá obnova fasád, kterou prováděla brněnská firma A. Zeithammer a V. Michl. Dle dochované korespondence a účtů práce spočívaly především v obnově sgrafit.<sup>[3]</sup> Jako jedna z účetních položek je však uvedena i práce na sochách Adama a Evy za nezanedbatelnou položku 4500 Kčs.<sup>[4]</sup> V čem konkrétně práce spočívala, není z účetního materiálu či korespondence známo, nicméně historická fotodokumentace nádvoří zámku bezpečně dokládá, že v období 1904<sup>[5]</sup>–1929<sup>[6]</sup> měla nika s figurami poněkud odlišnou podobu než dnes. Nika byla celkově nižší, figury byly otočeny čelně do nádvoří a stály blíže k sobě. Na snímcích je také patrná odlišná pozice pravé ruky Evy. Na pozdějších fotografiích z let 1939<sup>[7]</sup> a 1952 už je patrná v podstatě současná podoba niky s figurami stojícími diagonálně na skalisku. Z toho je zřejmé, že při právě zámeckých fasád došlo k úpravě niky, která byla snížena a doplněna o stylizovanou skálu. Vzhledem k tomu, že profílance na bocích niky probíhá až ke spodní hraně a za skalisko, lze uvažovat, že podoba niky zachycená nejstaršími snímky nebyla původním stavem, ale zachycovala nějakou starší úpravu, k níž se nedochovaly písemné prameny. Při opravě Antonína Zeithammera, nebo někdy poté, také zřejmě došlo na opravu polychromie – v popisu v diplomové práci Zdenky Papežové z roku 1952 se uvádí, že plody stromů jsou jasně červené.<sup>[8]</sup>

Krom výše zmíněné opravy nebyly archivním průzkumem další restaurátorské zásahy doloženy (dosud nebyly nalezeny restaurátorské dokumentace, či texty, které by pojednávaly o restaurátorských zásazích, či opravách na sousoší a štukové a malířské výzdoby niky). Vizualním průzkumem lze však

[2] Innis H. Shoemaker, *The Engravings of Marcantonio Raimondi*, Spencer Museum of Art 1981, kat. č. 100.22. Dostupné též na <http://kk.haum-bs.de/?id=raim-m-v3-4439>, vyhledáno 25. 8. 2020.

[3] Moravský zemský archiv, F 238 – Ústřední správa Podstatských-Lichtenštejnů Telč, kart. 299, korespondence s Památkovým úřadem.

[4] Celkově bylo za opravu fasád účtováno 177 000 Kčs, šlo však o velmi rozsáhlou práci – celkem je uvedena plocha 3700 m<sup>2</sup>, přičemž za opravu 43 m<sup>2</sup> ornamentálních sgrafit bylo účtováno bezmála 6000 Kčs. V tomto kontextu je částka 4500 Kčs za opravu Adama a Evy poměrně vysoká.

[5] August Prokop, *Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung*, Bd. III, Wien 1904, obr. 1022.

[6] NPÚ Brno, tzv. stará fototéka, , inv.č.7241, Karel Svoboda, 1929.

[7] Bildarchiv Marburg, inv. č. fm139771, Otto Kletzl, 1939.

[8] Zdenka Papežová, *Plastická a malířská výzdoba zámku v Telči*, diplomová práce, Filosofická fakulta Univerzity Karlova, Praha 1952, s. 39.



jednoznačně doložit několik fází oprav, restaurátorských zásahů, či úprav díla. V nástěnné malbě lze rozeznat snahu o kresebnou retuš defektů v barevné vrstvě omezenou škálou barevnosti.

Jak již bylo uvedeno, na archivních fotografiích z let 1904 až 1929 jsou sochy situovány do středové části výklenku a nalézají se ve frontální pozici. Výklenek na fotografii je dosti nezřetelný, zdá se však, že mezi oběma figurami chybí skaliska a zcela určitě se pod sochami nenachází plastický kamenitý terén, jako je tomu v současnosti. Figury na fotografiích z let 1904 až 1929 stojí pouze na nízkých žulových podstavcích. Přestože pod sochami na zmíněných snímcích chybí objemná masa terénu, nalézají se vůči Stromu poznání takřka ve stejné úrovni jako nyní, kdy jsou sochy s podstavci usazeny na kamenitém terénu. Fotografie z let 1939 až 1950<sup>[9]</sup> však zobrazují již současný stav a usazení figur v terénu. K této úpravě zřejmě muselo dojít v krátkém časovém úseku mezi lety 1929 a 1939. Lze tedy předpokládat, že část terénu byla po nějaký čas zazděna a omítnuta a sochy byly prezentovány pouze na žulových podstavcích.

Jako další varianta se nabízí možnost, že terén ve stávající podobě nikdy prezentován nebyl a sochy byly již v období vzniku díla usazeny pouze na žulových podstavcích. Mezi lety 1929 a 1939 muselo dojít rovněž k manipulaci se sochami, do té míry, že se dostaly mimo výklenek. Poměrně složitá úprava terénu pod nimi by se zřejmě neobešla bez jejich přesunu.

V období mezi lety 1950 a 2018 nedošlo k výraznějšímu posunu stavu barevných vrstev ve výklenku (nedošlo k výraznému zhoršení degradačních projevů). Na fotografii z roku 1950 lze pozorovat stejná poškození barevné vrstvy jako nyní. To je patrné i u soch Adama a Evy.

Co platí pro barevnou vrstvu se však nevztahuje na mechanická poškození soch. Např. levá paže Evy, u které se v části podpaží objevuje prasklina, je na fotografii z roku 1950 ještě bez viditelných známek poškození. Pravá paže Evy byla původně provedena v jiném úhlu, podle archivních dokumentů mírně svěšená a v průběhu oprav došlo k jejímu zvednutí takřka do pravoúhlé pozice vůči tělu.

Roku 1989 proběhl nepříliš podrobný restaurátorský průzkum niky, který měl být podkladem pro plánované restaurování. Pro nedostatek financí však byla příprava restaurování v roce 1991 zcela zastavena, přestože již byla uzavřena smlouva s restaurátorem Vladimírem Doležalem. Ke stavu památky v roce 1989 je uvedeno: *Sochy a štuky jsou poměrně pevné, silně zanesené trusem ptáků a dlouhodobým usazováním prachu. Hnízděním ptáků utrpěla hlavně zpráškovatělá barevná vrstva. Sochy byly původně polychromované. Barevná vrstva se zachovala pouze ve zbytcích. K navrženému způsobu restaurování: Upevnění uvolněných míst a oprava starých tmelů. Fixáž barevné vrstvy – sondáž barevné vrstvy. Vyčištění od povrchových nečistot a přemaleb. Tmelení a retuš. Závěrečná fixáž.*<sup>[10]</sup>

Restaurátorský záměr doplňuje několik snímků, z nichž nejsou patrné výrazné odchylky od současného stavu.

[9] Národní památkový ústav, generální ředitelství, fotoarchiv, inv. č. No44444, 1950.

[10] Národní archiv, Český fond výtvarných umělců – Dílo, kart. 1333 (5), sign. 81/89.



# 4 Restaurátorský průzkum

---

## 4.1 Cíle průzkumu a jeho odůvodnění

Cílem průzkumu bylo získání nových informací a poznatků vedoucích k poznání štukového sousoší, které se opírají o nová zjištění umělecko-historického, archivního, restaurátorského a v neposlední řadě chemicko-technologického průzkumu. Po komplexním shrnutí a vyhodnocení bude průzkum relevantním podkladem pro vypracování doporučení, případně zvolení koncepce restaurátorského zásahu. Zásah může mít povahu konzervační, restaurátorskou případně může být proveden pouze na úrovni preventivní ochrany.

### Průzkum byl zaměřen na:

- Podrobnou fotodokumentaci ve viditelném i neviditelném spektru
- Popis, techniky, materiálové skladby štukových malt a jiných použitých materiálů.
- Diagnostiku a definování stávajícího stavu v návaznosti na příčiny poškození (tj. vlhkostí, salinitou, požárem, přirozenou degradaci materiálů, vyhodnocení předchozích restaurátorských zásahů.
- Průzkum povrchových vrstev.
- Vytvoření grafické dokumentace, která mapuje stav poškození a novodobých doplňků.

## 4.2 Metodika a specifikace metod průzkumu

Restaurátorský průzkum se metodicky opírá o průzkumové metody neinvazivního a invazivního spektra.

### 4.2.1 Neinvazivní průzkum

#### Vizuální průzkum v ostrém bočním nasvícení

Vizuálním průzkumem v ostrém bočním nasvícení jsou velmi dobře patrné defekty v nástěnné malbě ve výklenku a její výstavba. Je zřejmé, že nástěnná malba byla provedena na podklad o síle cca 1 mm, který na mnoha místech vykazuje oslabenou adhezi ke štukovému základu a dochází tak k jeho ztrátám, včetně malířské vrstvy.

#### Průzkum s detektorem kovu (rozmístění kovových armatur)

Vnitřní konstrukce soch byla detekována pomocí detektoru kovů. Konkrétní představu o způsobu řešení vnitřního armování však poskytl až průzkum děl pokročilými neinvazivními metodami: mobilní

radiografií a endoskopií. Detektorem kovu byl identifikován kovový drát jako armování kmenu a větve stromu. Je možné, že jako další armatura byl použit přírodní provaz propletený mezi hřeby, či další dřevěné prvky nebo části cihel, detektorem nerozpoznané. Každé jablko stromu poznání je uchyceno patrně jedním kovovým hřebem.

### Endoskopie<sup>[11]</sup>

V procesu endoskopie byla zobrazena dutina mezi podstavcem pod sochou Adama a lůžkem z žulových kamenů. Oproti předpokladu nejsou sochy či podstavce nijak kotveny ke skalnatému soklu. Do konce nejsou osazeny do maltového lože, a spáru tvoří dutina obtmelená jen po okraji soklu.

### Mobilní rentgenografie<sup>[12]</sup>

Radiografický průzkum, využitý pro zobrazení vnitřních struktur a konstrukcí definoval poměrně přesně vnitřní stavbu soch. Centrální kovová tyč, která vytváří kontrapost sochy a probíhá tedy ze soklu patou sochy až do hlavy je v úrovni pasu a ramen probita příčnými. K tyči o obdélníkovém průřezu v úrovni beder je ukotvena konstrukce levé a pravé nohy. Ramenní tyč nese kovové armatury rukou. Spoje v oblasti ohybů horních končetin mají zajímavé napojení formou závlaček a oček, které působí až současným dojmem. Tento systém mohl do jisté míry umožňovat změnu kompozice. Armatura v úrovni beder je v průřezu poměrně tenká (asi 2 mm). Na snímcích jsou patrná světlá místa, obklopující výztužné prvky. Může se jednat o rostlinná vlákna, která se používala ve formě koudele, či konopných, nebo lněných tkanin k obalení kovové armatury a sloužila ke snadnějšímu uchycení štukové hmoty na konstrukci sochy.<sup>[13]</sup> Rostlinná vlákna mohla být doplněna ještě kousky zuhelnatělého dřeva, které rovněž sloužilo k lepšímu uchycení štukové hmoty ke konstrukci a k odlehčení armatury. Rentgen plastik potvrdil i existenci sekundárních doplňků. V prstech rukou Adama se nalézají armatura ve formě hřebíků, integrovaných do původní hmoty, která sloužila k uchycení novodobých doplňků.

### UVF fotografie

Tato technika fotodokumentace byla provedena na obou sochách včetně štukové a malířské výzdoby v jejich okolí. Štuková výzdoba vykazuje v základu modrou až zelenomodrou fluorescenci typickou pro vápenná pojiva. Lokálně pozorujeme žlutou fluorescenci, která dokazuje přítomnost organického pojiva, pravděpodobně kličku nebo oleje, a je patrná v různě sytých odstínech podle použité koncentrace. V oblasti štukového rámování za sochami byla pozorována intenzivnější žlutá, lokálně až oranžová fluorescence malířského dekoru (bílého mramorování na červeném podkladu), který je za denního světla transparentní a nevyniká intenzitou. Ostatní pigmenty a pojiva se nevyznačují výraznou fluorescencí a jejich přesná identifikace není touto metodou možná.

[11] U telčských soch provedl endoskopii Ing. Michal Kloiber, Ph.D., z Ústavu teoretické a aplikované mechaniky (ÚTAM). Endoskopie čili boroskopie slouží pro zkoumání vizuálním průzkumem nepřístupných míst (např. dutin, trhlin, stavebních defektů). Průzkum se provádí pomocí endoskopu, resp. boroskopu.

[12] Mobilní radiografie (RTG/X-ray) byla u telčských soch Adama a Evy provedena in situ Ing. Jaroslavem Valachem, Ph.D., z Ústavu teoretické a aplikované mechaniky (ÚTAM), Akademie věd České republiky. Radiografické metody se používají pro zobrazení vnitřní struktury a detekci materiálů, které lze rozlišit díky útlumovým charakteristikám, zejména hustotě a atomové hmotnosti těchto materiálů, při interakci s rentgenovým zářením, které se zobrazí na rentgenovém snímku.

[13] Analýza vzorku odebraného vlákna potvrdila, že se jedná o konopné vlákno, zřejmě ve formě koudele.

## 4.2.2 Invazivní průzkum

### Sondážní průzkum omítkových a barevných vrstev

Sondážní průzkum byl proveden pouze v rozsahu několika sond, neboť základní penzum podstatných informací bylo možno vysledovat již na základě vizuálního průzkumu a dále neinvazivními metodami.

Sonda na zdivo byla provedena jádrovým diamantovým vrtákem o průměru 8 mm. V místech, kde navazovaly plastické stromy v pozadí na kamenitý terén pod sochami byly provedeny sondy, z nichž vyplývá, že kmeny stromů probíhají i pod úrovní terénu.

Výstavba štukových vrstev je zřejmá již na základě vizuálního průzkumu, kdy je možno ji odvodit v místech, kde se nalézaly mechanické defekty.

### Stratigrafie štukových vrstev plastických prvků

- šedá jádrová omítka s příměsí odpadních produktů z kovárny (kousky uhlí, cihel a okuje) v přímé návaznosti na konstrukci se v šedé vrstvě jádra vyskytují úlomky cihel
- finální bílá modelační štuková vrstva s přídavkem drceného mramoru finální vrstva je místy relativně tenká (na tváři maskarona v podhledu výklenku a v defektech na prstech nohou Adama dosahuje mocnosti 1–2 mm)

## 4.3 Výsledky průzkumu

### 4.3.1 Původní technika

#### Plastická štuková výzdoba

Sousoší Adama a Evy a výzdoba výklenku jsou zhotoveny z materiálové kombinace jemného modelovaného vápenného štku figurálních částí a reliéfů a žulových podstavců pod sochami v nice.

Volně stojící sochy Adama a Evy, provedené v životní velikosti, jsou kotveny do podstavce vnitřními kovovými armaturami skrze chodidla, a ještě zajištěny železnými táhly, která jsou uchycena v zádech figur a zazděna do výklenku za nimi.

Kamenné základny byly osazeny do niky na zhotovená lůžka, která představují rozmanitý terén, jenž je tvořen opracovanými úlomky žuly. Efekt členité krajiny je ještě podpořen nánosem štukové vrstvy s polychromií, která je nyní dochována pouze ve fragmentech. Vyvýšená „skaliska“ jsou v jádru tvořena opracovanými úlomky žuly. Efekt členitého povrchu byl ve finální vrstvě imitován nánosem vrstvy štukové omítky s modro-zelenou polychromií, která je pod silnou vrstvou depozitu dochována jen fragmentárně. Po osazení soch na tato lůžka byly vzniklé spáry vytmeleny. Jak bylo uvedeno výše, nabízí se otázka o původním způsobu osazení, které bylo dle dochovaných archivních fotografií odlišné, než je současné. Rovněž kamenitý terén může být sekundární úpravou.

## Stavba štukových soch

Průzkum definoval vnitřní stavbu soch poměrně přesně: centrální kovová tyč, která vytváří základní osu, probíhá ze soklu patou sochy až do hlavy a v úrovni pasu a ramen je probita příčnými tyčemi. K železnému prutu o obdélném průřezu v úrovni beder je ukotvena konstrukce levé a pravé nohy. Ramenní tyč nese kovové armatury rukou. Spoje v oblasti ohybů horních končetin tvoří závlačky a očka, jež mohly do jisté míry umožňovat změnu kompozice. Okolo výztužných prvků jsou na snímcích patrná světlá místa poukazující na přítomnost vysoce porézního materiálu. V případě Adama a Evy se jednalo o lněnou nebo konopnou tkaninu užívanou ve formě koudelky nebo hadrů, na niž se nanášela štuková tvárná hmota. Textilní výplň mohla být doplněna ještě kousky zuhelnatělého dřeva, cihel<sup>[14]</sup> nebo jiného porézního materiálu, jehož funkcí bylo zlepšení přilnavosti štukové hmoty k armující konstrukci a zároveň odlehčení vnitřní hmoty soch. Železné armatury zjištěné rentgenografií se jeví v porovnání s hmotou štuku jako velmi subtilní, avšak sochám zajišťovaly dostatečnou oporu a stabilitu,<sup>[15]</sup> jak potvrzuje poměrně dobrý stav díla. Sochy jsou ve výklenku zajištěny železnými táhly uchycenými jedním koncem v zádech figur a druhým koncem zapuštěnými do výklenku za nimi. Stávající ukotvení soch však není původní, o čemž svědčí starší zatmelené otvory nalezené blíže středu zad plastik.<sup>[16]</sup> Kromě výztuže soch jsou vnitřní kovovou konstrukcí podpořeny i stromy s jablky zhotovené ve středně vysokém reliéfu na pozadí niky. V rámci průzkumu konstrukce soch byly podrobně zkoumány i jejich sokly umístěné na vyvýšeném výstupku s členitým povrchem, věrně imitující vzhled skaliska. Kamenné sokly zhotovené ze žuly jsou na skaliska uloženy volně, pouze na maltu bez dalšího kotvení a spára mezi nimi je zatmelena.

Na vnitřní konstrukci soch byly postupně nanášeny vrstvy štuku. Jádrou vrstvu, ze které byl vytvořen základní tvar soch, ale i záklenek niky a pozadí (stromy s jablky na pozadí, samotná plocha niky, figurální reliéfy v podhledu, orámování taženou římsou), tvoří šedá střednězrná malta, jejímž plnivem je kopaný písek, železné okuje, struska a příměs dřevěného uhlí. Dřevěné uhlí a okuje určují typické šedé zbarvení maltoviny s černými, okem viditelnými kousky plniva. Do jádrové vrstvy byly pravděpodobně vsazeny úlomky cihel, jejichž přítomnost odhalila sonda jádrovým vrtem. Na jádro byla v druhém kroku postupně nanášena jemnozrná bílá modelační vrstva, jejíž povrch byl ve finální fázi dále důkladně zpracováván nástroji (detaily vlasů, vousů, uší, očí atd.). Samotný povrch soch je poměrně hladký, i když nyní poznamenaný erozí a účinkem povětrnostních podmínek. Modelační bílá vrstva štuku obou plastik je jemnozrná. V případě telčských soch se jednalo o směs kopaného písku převážně tvořeného z křemene a mramorové moučky. Receptura modelační vrstvy se vyznačuje vysokým podílem pojiva, kterým je v případě obou typů malt dolomitické vápno s vysokým podílem uhličitanu hořečnatého.

[14] Přítomnost cihly byla v sochách zjištěna jádrovým vrtem.

[15] V rámci rozšířeného restaurátorského průzkumu byl MgA. Zdeňkem Kovářikem proveden experiment spočívající ve zhotovení modelu armatury sochy Adama v měřítku 1 : 6, který prokázal, že vnitřní konstrukce sochy se navzdory své subtilitě jeví jako velmi stabilní. Kovový prut procesem kovářského zhuštění ztrácí částečně pružnost a železné prvky armatur tak získávají vyšší pevnost v ohybu, což je zásadní při armování křehkého štukového materiálu. Současně probíjené spoje zajišťují i při určité subtilnosti konstrukce dostatečnou pevnost a stabilitu.

[16] Pro stávající ukotvení byla použita roxorová kulatina, která se začala vyrábět v letech 1929–1930.

## Polychromie plastické štukové výzdoby a nástěnná malba ve výklenku

Zda byly štukové sochy Adama a Evy v době vzniku bílé nebo s barevnou úpravou, není možné zcela jednoznačně průzkumy určit. S mnohem větší jistotou však lze hovořit o malbě na pozadí, která je ikonograficky provázaná se sochařským výjevem. Barevné úpravy soch, štukové výzdoby na záklenku niky a malby na pozadí se do současnosti dochovaly značně nerovnoměrně, patrně kvůli umístění niky v arkádách, které ovlivnily působení atmosférických podmínek na dílo.<sup>[17]</sup> Na rozdíl od malby na pozadí a nejlépe zachované polychromie štukových dekorací výklenku zůstaly barevné úpravy soch pouze ve fragmentech. Na těle Adama se nachází zbytky inkarnátu na zadní části figury, vnitřní straně stehén, v oblasti klína, na krku a na tváři. Snad v největším rozsahu se vyskytuje na štukových sochách modro-zelená barevnost na fíkovém listu Adama. Ještě méně polychromie zůstalo zachováno na soše Evy. Jediné reliqtky barevné vrstvy u sochy nacházíme na fíkovém listu a na rtech. Důvody, proč došlo k tak nerovnoměrnému dochování polychromie, nelze jednoznačně určit. Kromě degradace vlivem působení atmosférických podmínek se jako další vysvětlení nabízí záměrné odstranění polychromie soch, pro něž hovoří makroskopické nálezy stop po hrubém očištění obou plastik. Na povrchu soch jsou patrné ostré mělké rýhy, snad stopy po kartáči s kovovými štětiniami. Skutečnost, že polychromie reliéfů ve

výklenku a nástěnná malba na jeho pozadí přetrvala ve stavu o poznání lepším, může značit i to, že výzdoba niky byla po nějakou dobu opatřena sekundárními úpravami.

K otázkám vzniku a stáří polychromie soch nelze nalézt jasné odpovědi, ačkoliv byla provedena podrobná analýza techniky polychromie a palety užitých pigmentů z odebraných mikrovzorků. Z analýzy vyplývá, že nejstarší barevné úpravy jsou nanášeny secco technikou na vyžralý, zřejmě špachtlemi nebo štětci hlazený povrch bílého modelačního štuky, opatřený bílým vápenným nátěrem stejného složení pojiva jako štukový podklad, bez viditelné mezivrstvy nečistot nebo jiné povrchové úpravy. Škála použitých pigmentů není v ohledu datace určující; v inkarnátu byly identifikovány červené pigmenty jako oxidy železa, hlinky ve směsi s miniem. Časově nevymezují vznik polychromie ani pigmenty použité v modro-zelené vyskytující se na listu v klíně Evy. Ačkoliv se na povrchu štuky nedochovala vrstva nečistot nebo jiné úpravy povrchu, neznamená to, že se jedná o primární úpravu. Před nanesením polychromie mohl být povrch čištěn.

Nástěnná malba, tvořící pozadí za figurami, je provedena podobně jako u soch na vyžralý podklad jemnozrného bílého štuky opatřeného vrstvou bílého nátěru o síle cca 1 mm, který na mnoha místech vykazuje oslabenou adhezi ke štukovému podkladu. Lokálně dochází k jeho ztrátám, včetně malířské vrstvy. Nástěnná malba je provedena technikou secco s vápenným pojivem modifikovaným organickou složkou. Skladba vápenné složky pojiva přibližně odpovídá pojivu použitému jak v bílé modelační vrstvě štuky, tak i vápenném nátěru na jeho povrchu. Pro první malířskou vrstvu je signifikantní vyšší obsah vápenného pojiva. Druhá a třetí vrstva se vyznačují vyšším obsahem organického pojiva. Malba je s nátěrem/kletem velmi dobře propojena a místy tvoří lazurní vrstvy s dobře patrnými širokými tahy štětce.

---

[17] Na povrchu polychromie soch i malby v pozadí byla prokázána vrstva tvořena uhličitánem a síranem vápenatým (sádrovcem), která vznikla druhotně alterací vápenného pojiva podkladu. Sulfatizace není patrná pouze na povrchu, ale prostupuje barevné vrstvy až ke štukovému podkladu. Zdrojem sádrovce mohou být i opravy, při kterých se využívala sádra.

Pestrou škálu pigmentů použitých v nástěnné malbě na pozadí lze porovnávat s polychromií soch jen orientačně, neboť nevíme, zda barevná úprava sochařské a malířské části vznikala zároveň. Podobná je škála červených pigmentů včetně užití minia, které je patrně příčinou černání mnoha červeně pojednaných barevných ploch. Patrné je to například na jablkách ze stromu poznání a v červené výplni kazet po stranách výklenku. Přitom částečně zčernalá jablka z obou stromů byla ještě v padesátých letech 20. století popisována jako jasně červená. Černání je zřetelné i v detailech inkarnátů (např. nyní velmi tmavé, takřka černé rty maskaronu). Modré plochy v pozadí obsahují smalt a přírodní azurit, příměs modrých barev tvoří zpravidla i zelený měďnatý pigment s obsahem síry.

Máme několik indicií, že malba na pozadí výklenku by mohla být původní, ze druhé poloviny 16. století, nicméně k polychromii soch nám tyto doklady chybí. Pro malby ve výklenku jsou z tohoto hlediska bezesporu důležitou náповědou rytá graffiti na pravé stěně výklenku, v ploše červené kazetové výplně, s letopočtem 1775, který narušuje barevný podklad. V případě interpretace barevnosti soch si můžeme dovolit zhodnocení pouze hypotetické na základě komparace s analogickými příklady, zejména již dříve diskutovaným erbem v horních zahradách. Ten, jak ukazují průzkumy, byl prezentován v bílé barevnosti štuky dle zásad renesanční techniky štuky all'antica, a to i v místech plochy štítu nebo centrálního štítku erbu, kde bychom mohli barevné úpravy nejspíše očekávat. Naopak figurální štuková výzdoba kaple Všech svatých poukazuje na možné barevné pojednání soch lokální polychromií inkarnátů s akcenty zlacení.

### 4.3.2 Popis a příčiny poškození štukové výzdoby

Expoziční podmínky a druhotné zásahy zásadním způsobem ovlivnily současný stav díla. Povrch štukové výzdoby, zejména volně stojících soch, je pokryt vrstvou prachu a jiných nečistot (ptačí exkrementy, uhynulý hmyz, stopy po nátěrech okolních ploch). Silný nános se koncentruje zejména na horizontálních plochách a členité podlaze výklenku, na sochách jsou více znečištěny hrudníky a temeno hlavy obou soch, což na těchto místech znečišťuje stav dochování původních vrstev. Hmota kamene i štuky je homogenní, povrch však vykazuje stopy mechanického poškození. Špatný stav žulových podstavců a štuky (sprašování, drolíci se povrch) je znatelný především u spodní kamenné desky, která je poškozována především působením vodorozpustných solí. Přítomnost solí prozatím zásadněji neovlivňuje, až na uvedené partie, stav a poškození štukové výzdoby niky. Obsah síranů působí problémy spíše při interpretaci výsledků průzkumů. Jejich koncentrace je tak vysoká, že v jejich důsledku dochází k přeměnám pojiva štukových vrstev i složek polychromie.

#### Poškození plastických prvků

Plastiky jsou protkány množstvím prasklin, v jejichž těsném okolí chybí finální vrstva jemnozrného štuky. To je patrné především na končetinách obou figur. Socha Evy má v oblasti pod ramenem prasklinu po celém obvodu levé paže a ta je provizorně zajištěna plastovým motouzem. K tomuto poškození došlo zřejmě až po roce 1950, neboť na archivním snímku z tohoto roku je Evina paže ještě v pořádku. Podobné poškození se nalézá na Evině pravé ruce v oblasti lokte, kde se rovněž nachází výrazná obvodová prasklina. Z archivních fotografií je patrné, že paže měla odlišný sklon než v současnosti. Jemné praskliny na tváři Evy, jejichž okolí se vydroluje, mohou být způsobeny necitlivou metodou čištění nebo snímání polychromie. Stopy po neodborném mechanickém čištění nalézáme nejen na těle Evy, ale i na



povrchu plastiky Adama. U sochy Evy jsou však tyto zásahy provedené razantněji a ve větším rozsahu.

Mimo štukové sochy jsou mechanicky poškozeny některé části profilovaného rámu. Ve spodní části byly odstraněny značné úseky profilace patrně v souvislosti s úpravami výšky terénu niky. Ve tváři hada je poškozen nos, který z velké části chybí a v defektu je patrná výstavba štukových vrstev. Na stromě v pozadí chybí části listů, stejně jako některá jablka ze stromu poznání. U plastiky Adama jsou významně poničeny prsty na pravé noze.

Mezi nejvážnější defekty bezesporu patří poškození kovových armatur, které se v důsledku koroze rozpínají a tvoří drobné výdutě, v jejichž místech praská a opadá část jemné modelační štukové vrstvy. To je patrné například na holeni Adama. Znamky koroze se projevují i na kovovém táhlu, které směřuje ze zad obou soch do zdi výklenku. K drobnějším poškozením zřejmě v minulosti docházelo za provozu zámku, v rámci změn dispozice sousoší a možná i jeho neodborné údržbě nebo stěhování, které však dosud nebylo doloženo.

### **Poškození polychromie plastické štukové výzdoby a nástěnné malby ve výklenku**

Ačkoliv je sousoší před atmosférickými vlivy chráněno arkádami a částečně i nikou, přesto je vliv neustálého kolísání teplot a vlhkosti na stav malířských vrstev nezanedbatelný. Barevné povrchové úpravy na sochách se dochovaly ve fragmentárním stavu. Fakt, že se polychromie reliéfů ve výklenku a nástěnná malba na jeho pozadí dochovala v o poznání lepším stavu, může značit i to, že

výzdoba niky byla po nějakou dobu chráněna sekundárními nátěry, nebo byla provedena jinou malířskou technikou.

Dosud není jasné, z jakého důvodu došlo k odstranění polychromie pouze z volně stojících soch a proč je tento stav patrný zejména na plastice Evy.

Polychromie reliéfních prvků v podhledu niky se jeví v kontextu celého díla jako nejlépe zachovalá (asi na 80 procentech plochy). Přesto se i zde nalézají drobná mechanická poškození, vzniklá snad odstraňováním sekundárních nátěrů. Míra dochování nejstarší barevné vrstvy na zadní stěně niky je nižší, než v případě jejího podhledu a bočních stěn. Zejména v oblasti figurálního výjevu (Zrození Evy) pozorujeme rozsáhlé ztráty a degradaci barevné vrstvy včetně podkladu (silná vrstva vápenného nátěru), ke kterému vykazuje malba velmi dobrou adhezi. Postup úbytku barevné vrstvy v nástěnné malbě s krajinou lze rozlišit na základě barevnosti štukového podkladu, na kterém je nanášena vrstva malby. V případě recentní ztráty barevné vrstvy je podklad výrazně světlejší/ bílý.

V pozadí malby, v její levé středové části v oblasti nebes pozorujeme svislé nerovnoměrné pásy s chybějící barevnou vrstvou v místech, kde snad došlo k zatékání vody, nebo čisticí směsi v některé z fází oprav šuku.

Barevnost vrstev může zásadně ovlivňovat také přítomnost síranů, a ta v důsledku přeměny pigmentů, může být odlišná od originální podoby. Změny barevnosti se dotýkají modrých a zelených ploch, dále pak i barevných vrstev s obsahem olovnaté běloby (inkarnáty, červené plochy v nikách).

### 4.3.3 Sekundární zásahy

#### Opravy, restaurování a rekonstrukce štukové výzdoby

Ze současného stavu výklenku a soch lze vyčíst, že dílo prošlo několika úpravami a opravami – patrné jsou vytmelené otvory po starším způsobu kotvení soch či zmíněná rytá graffiti v malovaném pozadí. Nicméně jediným archivně doloženým restaurátorským zásahem je oprava díla, která proběhla v letech 1929–1930 v rámci rozsáhlé restaurátorské akce obnovy zámeckých fasád, provedené brněnskou firmou A. Zeithammer a V. Michl. V čem konkrétně oprava spočívala, není z účetního materiálu či korespondence zřejmé. Ve velmi hrubých obrysech je možné restaurátorský zásah rekonstruovat z historických fotografií pořízených před opravou a po ní. August Prokop v roce 1904 publikoval snímek, kde je prostor výklenku nižší než dnes, figury jsou otočeny čelně do nádvoří, zcela chybí skalnatý terén a viditelná je též poněkud odlišná pozice pravé paže Evy. Obdobný stav byl zachycen z jiného úhlu ještě v roce 1929. Pozdější fotografie z let 1939 a 1950 zaznamenaly v podstatě současnou podobu niky s figurami stojícími dále od sebe, diagonálně na skalisku. Z toho vyplývá, že při opravě výklenku během rekonstrukce zámeckých fasád došlo k rozšíření niky směrem dolů a doplnění o stylizovanou skálu. Podoba niky zachycená nejstaršími snímky však nebyla původním stavem, protože primární štuková profilace na bocích niky probíhá až ke spodní hraně a za skalisko. Při opravě provedené A. Zeithammerem a V. Michlem tedy zřejmě došlo k návratu k původnímu stavu, alespoň co se týče rozměrů výklenku. Nejstarší fotografie tedy zachycují blíže nedatovanou sekundární úpravu provedenou před rokem 1904, k níž se nedochovaly písemné prameny.

Kusé poznatky o druhotných zásazích na díle zachycené archivními prameny pomohl zpřesnit restaurátorský průzkum. Kromě odstranění terénu zvyšujícího podlahu niky na úroveň kamenného soklu a natočení soch zahrnujícího osazení nových roxorových kotev do zad plastik, došlo dále k opravám defektů tmely, které lze na plastikách identifikovat již v rámci vizuálního průzkumu. Zaznamenali jsme nejméně dva typy sekundárních plastických úprav, které se lišily barvou, strukturou i provedením. Tmely, o kterých předpokládáme, že jsou starší a mohly by se vztahovat k opravě provedené A. Zeithammerem a V. Michlem, vykazují v současnosti známky stárnutí a na některých místech dožívají (např. palec pravé nohy Adama). Od originálu jsou tyto tmely odlišeny hrubší strukturou, díky níž lze relativně snadno a rychle identifikovat rekonstruované partie plastik.<sup>[18]</sup> S touto opravou zřejmě také souvisí přítomnost druhotných armatur odhalených rentgenografickým skenováním soch. V prstech rukou Adama se nalézají hřebíky integrované do původní hmoty, které slouží k uchycení novodobých doplňků. Druhý typ tmelícího materiálu byl použit pouze lokálně pro opravy nebo zajištění lokálních defektů zvláště v ohybech končetin. Pro doplňky je signifikantní velmi hladký povrch a tvrdá struktura, které se přizpůsobují charakteru původního štku.

[18] Popisované tmely byly na sochách použity ve značném rozsahu pro rekonstrukci obou soch, včetně pozadí. Jsou jimi doplněny chybějící části chodidel od kotníků k prstům obou figur (obě chodidla Evy, pravé chodidlo Adama), doplňky chybějících prstů na rukou (u obou figur se zachovaly pouze dva původní prsty na pravé ruce, u Evy malíček a prsteník, u Adama ukazovák a prostředník) a špičky fíkového listu, kterými si figury zakrývají klín (opět u obou soch ve srovnatelné míře). Nejrozsáhlejší tmel se patrně nalézá na hrudi Adama a další drobnější vysprávky pozorujeme ve tváři obou soch. Kromě soch byly provedeny doplňky na reliéfní výzdobě niky a v ploše malby, štukových rámců polí nik, listů obou stromů apod. Doplněna je rovněž podstatná část těla hada.

## Retuše polychromie štukové výzdoby a nástěnné malby ve výklenku

I přesto, že se v povrchových vrstvách možná místy setkáváme s původní materií, je detailní zkoumání polychromie zkruseno pokročilou degradací a v minulosti provedenou retuší. V nástěnné malbě a na plastických prvcích v pozadí lze rozeznat snahu o kresebnou retuš defektů, která je provedena velmi necitlivě a originálu se nepřibližuje použitou technologií, barevností ani rukopisem. Tato retuš se neomezuje pouze na drobné defekty, ale na některých místech překrývá i originální malbu. Zvláštností je použitá technika a materiál – zdá se, že retuš byla provedena pastelkami nebo voskovými pastely v omezené škále barevnosti. Doplnky jsou tedy „kreslené“ (místy pozorujeme i šrafuru) velmi neobvyklým a laickým způsobem. Kresba byla identifikována především na zadní stěně niky, nejen na nástěnné malbě, ale i na plastických prvcích (jablka stromu poznání). Na volně stojících figurách Adama a Evy jsme ji nezaznamenali. Některá jablka jsou kompletně pokrytá kresbou, stejně jako zvířata a krajinná stafáž v nástěnné malbě. Zdá se, že všechna místa byla retušována pouze červenou a modrou barvou, nehledě na okolní barevnost. Na bočních stranách niky a v jejím pohledu byly průzkumem prokázány pouze retuše v modrých polích (v barevnosti pruské modře), ale zdá se, že byla použita jiná technika, snad akvarel nebo tempera. V rámci vizuálního průzkumu lze pozorovat četné drobné fragmenty sekundárních nátěrů, které byly mechanicky snímány, ale na nesnadno dostupných místech zůstaly zachovány. Tyto střípky druhotných malířských vrstev nalézáme zejména na nástěnné malbě, ale i na plastické reliéfní výzdobě. Na sousoší Adama a Evy jsme je nezaznamenali.



# 5 Chemicko-technologický průzkum<sup>[19]</sup>

---

## 5.1 Konkrétní cíle průzkumu

Cílem přírodovědného průzkumu bylo doplnění stávající sumy poznatků o materiálové podstatě sousoší Adama a Evy a plastických prvků ve výklenku.

Z hlediska výzkumu složení renesančního štku je pro nás významná materiálová analýza použitých malt a jejich komparace v rámci všech renesančních štukových plastik v objektu zámku Telč. Prioritní byla analýza polychromie, tak aby bylo zřejmé, zda se mohlo jednat o renesanční barevnou vrstvu, nebo se zcela jasně jedná o sekundární barevnou úpravu.

## 5.2 Vyhodnocení přírodovědného průzkumu

V rámci restaurátorského průzkumu, provedeného v říjnu 2018 až červnu 2019 bylo pro chemicko-technologický průzkum postupně odebráno celkem 13 vzorků na analýzy barevných vrstev, malt, sekundárních plastických doplňků a textilie, která je součástí armatury sochy Adama. Rovněž bylo provedeno stanovení míry salinity.

### 5.2.1 Plastická štuková výzdoba

Omítkový podklad (přítomný ve vzorku V1/9666, V2/9667, V5/9670, V7/9672, V8/9673, V9/9674) tvoří bílá omítka s pojivem na bázi bílého vzdušného středně nebo vysoce dolomitického vápna s proměnlivým a nehomogenním obsahem uhličitanu hořečnatého. Figury sousoší jsou provedeny z dvouvrstvého štku, modelovaného na vnitřní kovovou konstrukci. Jádrová malta je šedá, povrch štku je bílý, hlazený. Jádru i finální štuk obsahuje dolomitické vápno s vysokým obsahem uhličitanu hořečnatého. Plnivem jádrové malty je kopaný písek, železné okuje, struska a příměs dřevěného uhlí. Písek je složený z klastů minerálů, z nichž majoritní zastoupení má křemen a dále byly identifikovány hnědé hlinitokřemičitany s obsahem oxidů železa. Zcela určující je však obsah kovářského odpadu s obsahem částic na bázi sloučenin železa a dřevěného uhlí, neboť právě tyto složky dodávají maltě její charakteristické šedé zabarvení. Finální světlá jemnozrnná vrstva štku obou plastik obsahuje plnivo tvořené směsí kopaného písku a mramorové moučky. Částice plniva jsou nepravidelné s velikostí 50–250 µm. Poměr pojiva k plnivu byl oproti jádrové maltě navýšen na objemový poměr přibližně 1 : 1.

Ve všech vzorcích se ve vrstvách podkladu vyskytoval zvýšený obsah síry, jenž nelze jednoznačně interpretovat. Mohlo by se jednat o sulfatizaci vlivem účinku síranových solí, nebo o přidání sádry do jinak vápenného štku. Třetí variantou je kontaminace objektu sírany z materiálů, které používaly sádru jako pojivo (viz vzorek V6/9671 a V10/9675).

---

[19] Komplexní zpráva k chemicko-technologickému průzkumu je součástí textových příloh.

V sekundárním plastickém doplňku v ohbí ruky Evy (vzorek V6/9671) byla identifikována sádra a vápno bez přídavku plniva. Nelze vyloučit příměs organických složek pro zlepšení vlastností tmelu.

## 5.2.2 Polychromie plastické štukové výzdoby a nástěnná malba ve výklenku

### Malířská technika

Vzorky barevných vrstev byly odebrány ze dvou barevných odstínů – modré až modrozelené (vzorky V1/9666, V2/9667, V3/9668, V7/ a vzorek V9/9674). Druhou skupinu vzorků tvoří vzorky s červenou polychromií (V4/9669, V5/9670, V8/9673).

U většiny vzorků tvoří barevné úpravy tenké vrstvy na povrchu podkladu, který tvoří štuková omítka a u většiny vzorků také tenký bílý vápenný nátěr na bázi vzdušného středně dolomitického vápna, podobného prvkového složení jako podkladová omítka.

Předpokládaná výstavba barevných vrstev technikou fresco-secco nebyla chemicko-technologickým průzkumem potvrzena. Barevné úpravy jsou provedené do částečně zavadlého vápenného nátěru. Techniku primární malby lze označit nejspíše jako secco s vápenným pojivem.

### Modré povrchové vrstvy

Chemicko-technologický průzkum vzorků polychromie měl napovědět, zda jsou barevné vrstvy primární, či se jedná o sekundární barevnou úpravu. Z tohoto důvodu byly pro průzkum voleny zejména modré pigmenty, jež byly ve vzorcích prokázány ve formě směsí. Vápenná polychromie obsahuje smalt a přírodního azurit s příměsí zeleného měďnatého pigmentu s obsahem síry (pigment může být přírodního původu nebo vzniklý alterací modrého azuritu v důsledku působení síranových solí). Mezi podkladem a první vrstvou nebyla zaznamenána vrstva nečistot.

Ačkoliv se smalt v českých zemích ve větší míře začal používat až na počátku 17. století, v Itálii byl znám dříve a jeho použití na zámku v Telči již v na konci 16. století nemusí být překvapivé, neboť Zachariáš z Hradce byl v kontaktu s italskými umělci a mohl zde dosud nezvyklý pigment získat touto cestou.

Druhou skupinu modrých pigmentů tvoří tmavě modrý smalt, jehož použití je na našem území typické spíše pro 16. století, i když ve střední Evropě je užití smaltu popisováno již před tímto obdobím.

Dosud provedené analýzy pigmentů nevyklučují, že se jedná o renesanční polychromii. Rovněž nástěnná malba v pozadí plastik může pocházet z konce 15. století.

Mírně odlišné složení modrých vrstev bylo zjištěno u vzorku odebraném ze soklu/skaliska pod Adamem (V9/9674). Barevná úprava je v tomto případě nanášena na podkladu s výjimečně vysokým obsahem síry a může se jednat o směs vápna a sádry, což neodpovídá složením podkladu renesančních vrstev štuku zjištěných u jiných vzorků. Z těchto indicií je nutné zvážit, zda není modrá na skalisku sekundární úpravou.

### Červené povrchové vrstvy

Z červených barevných vrstev byly odebrány vzorky V4/9669 (štukové jablko v pozadí), V5/9670 (červená plocha v kazetách) a V8/9673 (záda Adama).

Na jablku ze Stromu poznání bylo identifikováno minium, rovněž v renesanci obvyklý pigment. V případě minia mohlo dojít k jeho alteraci v důsledku přeměny olovnatých pigmentů, neboť jsou rozsáhlé partie malby s červenou barevností zčernalé. První červená vrstva na jablku se vyznačuje výraznou žltobílou fluorescencí, která indikuje přítomnost pojiva na organické bázi, analýza FT-IR prokázala přítomnost vysýchavých olejů.

V červené výplni kazet po stranách výklenku bylo identifikováno minium a olovnatá běloba. Ve vzorku, odebraném z Adamova inkarnátu byly identifikovány oxidy železa a minium, opět pro renesanci obvyklá skladba pigmentů.

Na figurálních plastikách (list, kterým si Eva zakrývá klín) byla identifikována olovnato-cínčitá žluť, která byla používána do 17. století a pak opět v 19. století, ale v omezené míře. Na základě tohoto poznání můžeme tuto úpravu považovat spíše za renesanční.

### **Sekundární barevné úpravy, přemalby**

Druhotné vrstvy se jednoznačně nacházejí pouze u vzorků V5/9670 a V8/9673. U vzorku V5/9670 se jedná o dva bílé až nažloutlé vápenné nátěry s ojedinělou přítomností červených zrn na bázi hliníto-křemičitanů s pojivem na bázi vzdušného vápna (se zvýšeným obsahem síry). Druhotné vrstvy byly dále identifikovány u vzorku odebraného z červené V8/9673, u kterého se na červené vrstvě vyskytují dva světle okrové nánosy.

### **Vlákna v oblasti armatury sochy Adama**

Analýzou vláknitého materiálu okolo armatury odhalené na pravém boku štukové sochy Adama bylo zjištěno, že vzorek V12/9655 je tvořen vlákny lnu nebo konopí (konopná koudel?).

### **Stanovení míry salinity**

Analýza vodorozpustných solí ve štukové omítce soklu/skaliska pod sochou Adama poukázala na vysoký obsah vodorozpustných solí, z nichž nejvíce jsou zastoupeny dusičnany a chloridy. Jejich zdrojem jsou patrně exkrementy, zadržované nečistoty a prach, které se hromadí ve spodní části výklenku. Síraný, i když je jejich přítomnost zřejmá z prvkové analýzy všech odebraných vzorků, nebyly analýzou UV/VIS spektrofotometrie prokázány. Důvodem může jejich nízká rozpustnost ve vodě při jejich extrakci. V tomto případě navrhuje dodatečný odběr a fázovou analýzu solí rentgenovou difrakcí.

Přítomnost síranů prozatím neovlivňuje stav a poškození štukové výzdoby niky, s výjimkou lokálních míst, kde spolupůsobí jiné vodorozpustné sole (soklová partie, skalisko) Obsah síranů působí spíše problémy při interpretaci výsledků průzkumu. Jejich koncentrace v odebraných vzorcích je tak vysoká, že je komplikované přesně určit přesné složení podkladových (omítkových) i barevných vrstev, kde v jejich důsledku může docházet k přeměnám a barevným posunům polychromie. Přítomnost síranů by dále zásadním způsobem ovlivnila i případný restaurátorský zásah, který by musel otázku kontaminace solemi komplexně řešit.





## 6 Komplexní vyhodnocení průzkumu

Předmětem restaurátorského průzkumu bylo figurální sousoší samostatně stojícího Adama a Evy, které je umístěno v segmentově zaklenutém výklenku východní arkádové chodby hlavního zámeckého nádvoří a je součástí exteriérové sochařské výzdoby státního zámku Telč. Dvojice figur stojících proti sobě je v pozadí niky doplněna nástěnnou malbou s motivem Zrození Evy a dvěma stromy, modelovanými ze štuky. Figury jsou pojaty ve statické pozici s pokrčenou pravou rukou a levicí si zakrývají klíny. Pravá figura představuje Evu, levá Adama.

Sousoší je zhotoveno z materiálové kombinace jemného modelovaného vápenného štuky na figurálních částech a v reliéfech niky a žulových podstavců z lomového kamene pod sochami. Volně stojící sochy Adama a Evy, provedené v životní velikosti, jsou skrze vnitřní armatury v nohou kotveny do žulového podstavce, a ještě zajištěny železnými táhly, která jsou uchycena v zádech figur a zazděna do výklenku za nimi. Hmota soch a štukových reliéfů (stromy s jablky na pozadí niky a figurální reliéfy v podhledu niky) byla nanášena v několika vrstvách. Na kovovou konstrukci s hrubou jádrovou omítkou a kousky cihel byly přidávány jemnější modelační vrstvy. Modelační štuk je velmi světlý, bílý a jeho precizně modelovaný povrch nese stopy celoplošné polychromie, které se dochovaly v minimálním rozsahu. Nástěnná malba za sochami je provedena na hlazeném podkladu secco technikou s vápenným pojivem. Kovové armatury pro vnesení soch byly detekovány pomocí detektoru kovů a dále byla provedena radioskopie a videoskopie. Táhla, která nejsou původní slouží ke stabilizaci soch, které jsou fixovány armaturami v nohou do kamenného podstavce. Dle archivních fotografií docházelo ke změnám dispozice soch, o čemž vypovídají i zatmelené otvory v zádech plastik.

Povrch štukové výzdoby, zejména volně stojících soch je silně znečištěn a pokrývá jej vrstva prachového depozitu a jiných nečistot (ptačí exkrementy, uhynulý hmyz, stopy po nátěrech okolních ploch). Hmota kamene i štuky je homogenní, povrch však vykazuje stopy mechanického poškození. Špatný stav žulových podstavců a štuky (sprašování, drolicí se povrch) je znatelný především u spodní desky, kde je zřejmé, že k destrukci dochází vlivem působení vodorozpustných solí.

Plastiky jsou protkány množstvím prasklin, v jejichž těsném okolí chybí finální vrstva jemnozrného štuky. To je patrné především na končetinách obou figur. Socha Evy má v oblasti pod ramenem po celém obvodu levé paže prasklinu a její paže je provizorně zajištěna plastovým motouzem.

Jemné praskliny na plastikách, jejichž okolí se vydroluje, mohou být způsobeny necitlivou metodou čištění, či snímání polychromie např. pomocí kartáče s kovovými štětinami. Některé části profilovaného rámu niky chybí, zejména v její spodní části, kde docházelo k úpravám terénu. Ve tváři hada je poškozen nos, který z velké části chybí a v defektu je patrna výstavba štuky. Schází i množství listů a jejich části, stejně jako některá jablka ze Stromu poznání. U plastiky Adama jsou mechanicky poškozeny prsty na pravé noze.

Již v rámci vizuálního průzkumu lze identifikovat četné doplňky, nepříjemné jak plasticky, tak barvou i strukturou. Na plastikách byly zaznamenány minimálně dva typy tmelících hmot, jež se liší barvou, strukturou i provedením.

Povrchové úpravy na sochách se dochovaly ve fragmentárním stavu. Polychromie reliéfů ve výklenku a nástěnná malba na jeho pozadí se dochovala v o poznání lepším stavu, i zde se však nalézají mechanické defekty a projevy oslabené adheze barevné vrstvy k podkladu.

V nástěnné malbě a na některých plastických prvcích lze rozeznat snahu o kresebnou retuš defektů, která je provedena velmi necitlivě a originálu se nepřibližuje použitou technologií, barevností ani rukopisem.

V rámci restaurátorského průzkumu bylo pro chemicko-technologické analýzy postupně odebráno celkem 14 vzorků na identifikaci barevných vrstev, malt, sekundárních plastických doplňků a textilií, která je součástí armatury plastik. Analýza pigmentů nevyloučila, že by se v případě polychromie mohlo jednat o původní barevnou vrstvu.

# 7 Návrh restaurátorského zásahu

---

## 7.1 Návrh koncepce restaurování

Restaurátorský zásah by měl být založen na poznatcích a podkladech získaných na základě provedeného interdisciplinárního průzkumu. Hlavní poškození štukového sousoší spočívá v existenci prasklin, sádrových doplňků, které je třeba odstranit a korodujících armatur, u kterých je třeba ověřit jejich funkčnost. Stav štukových hmot je relativně dobrý, a předpokládáme, že nebude nutná celoplošná strukturální konsolidace.

### 7.1.1 Plastická štuková výzdoba

Štuková výzdoba bude kompletně restaurována. Místa s projevy oslabené koheze strukturálně konsolidována, trhliny injektovány, praskliny a defekty vytmeleny a z povrchu obnažených korodujících kovových armatur budou odstraněny korozní produkty a budou konzervovány tak, aby nedocházelo k jejich další degradaci. Kovová výztuž ve hmotě štku bude pasivována pomocí vhodného inhibitoru koroze. Chybějící části plastické výzdoby budou rekonstruovány. Plastické rekonstrukční retuše budou použity na doplnění všech významných částí (například prsty chodidel a rukou), kde v minulosti došlo k závažným poškozením a byla nahrazena doplňkem. Ačkoliv představuje odstranění sekundárních doplňků poměrně riskantní krok, přesto jej považujeme za nezbytný, neboť jejich ponechání zvyšuje riziko koroze sekundárních trnů a kontaminaci síranovými solemi.

Při provedení plastických rekonstrukcí bude kladen důraz na minimalizování zásahů do originální hmoty tak, aby v budoucnu, v případě potřeby, byly tyto zásahy co nejsnáze odstranitelné. Pro lůžka armatur budou primárně využity stávající otvory po armaturách z předchozího zásahu. Do uvolněných končetin skulptur budou vloženy nové armatury.

Bude vytvořena modelovaná rekonstrukce chybějících částí (zejména prsty chodidel a rukou, nos ve tváři hada ze stromu poznání), založená na dochovaném tvarosloví, struktuře a modelaci a na dostupných analogiích s jinými plastickými díly obdobného typu. Doplněk bude po schválení modelované rekonstrukce vyhotoven ve formě výdusku z minerální směsi. Plastické retuši bude předcházet provedení testů tmelících směsí. Vhodný tmel se svými optickými a fyzikálně-mechanickými vlastnostmi musí podobat originálnímu materiálu. Optické vlastnosti povrchu nových tmelů by měly korespondovat s jejich okolím. Všechna nově vytmelená místa budou upravena odpovídající retuší.

## 7.1.2 Polychromie plastické štukové výzdoby a nástěnná malba ve výklenku

### Varianta A

Dochovaná polychromie plastik bude pouze konzervována. Vzhledem k fragmentárnímu dochování polychromie na sochách nedoporučujeme její rekonstrukci.

Obdobný přístup k barevným vrstvám navrhujeme i v případě reliéfní štukové výzdoby a nástěnné malby ve výklenku. Místa s projevy oslabené adheze malířské vrstvy doporučujeme zajistit vhodným konsolidantem, praskliny a místa s výskytem dutin injektovat a drobné defekty doporučujeme vytmelit tak, aby se tmel svými optickými a fyzikálně-mechanickými vlastnostmi podobal originálnímu materiálu. Navrhujeme ponechat chybějící části malířské výzdoby bez rekonstrukce a bez retuší, pouze barevně sjednotit vytmelená místa. Zvážit lze odstranění, nebo alespoň redukci kresebných retuší, které jsme zaznamenali v ploše nástěnné malby.

### Varianta B

Navrhujeme provést pouze sjednocující retuš metodou aqua sporca. Retuše by měly být provedeny v omezené míře i rozsahu, neboť v případě, že by byla nástěnná malba a související výzdoba niky plně retušována a rekonstruována, mohla by se tato část výzdoby dostat do konfliktu s plastikami Adama a Evy, jejichž polychromie se dochovala pouze v torzálním stavu.

Veškeré restaurátorské zásahy budou provedeny na základě schváleného restaurátorského záměru a v průběhu restaurování díla, v jeho rozhodných fázích, budou všechny postupy konzultovány se zástupcem NPÚ ÚOP.

Konzervační i restaurátorské práce budou písemně i fotograficky zpracovány v restaurátorské dokumentaci vypracované podle § 10 odst. 4) vyhlášky MK ČSR č. 66/88Sb., kterou se provádí zákon ČNR č. 20/87 Sb., o státní památkové péči (metodického listu NPÚ Č. 4/2006).

## 7.2 Návrh postupu restaurátorských prací

### 7.2.1 Plastická štuková výzdoba

- očištění povrchu od prachového depozitu suchou cestou pomocí jemných štětínových štětců
- injektáž dutin a statických trhlin injektážní směsí na hydraulické bázi (např. Ledan TA1, pro velké trhliny vlastní injektážní směs na vápenné bázi)
- prekonsolidace narušených, degradovaných partií
- redukce solí?

- redukce rezistentního povrchového depozitu vlhkými tampony, případně dočištění horkou parou (budou-li fragmenty polychromie soch stabilní ve vlhkém prostředí)
- odstranění sádrových plastických doplňků (prsty na chodidlech a rukou soch) a sádrových tmelů
- lokální strukturální konsolidace omítek v místech defektů (např. organokřemičitanem KSE 100 HV, či vápennou nanosuspenzí CaLoSiL E25)
- přilepení oddělených částí např. (např. Ledan TA1) v případě potřeby armatur nerezová nebo sklolaminátová tyčovina o průměru 2–10 mm, fixovaná bodově plněnou polyesterovou pryskyřicí Berner
- ošetření obnažených kovových armatur po očištění a odstranění produktů koroze (např. Imestol Anticor a Imestol Color)
- tmelení mělkých defektů a trhlin v podkladových plochách a drobné plastické retuše vápenným jemnozrnným tmelem s přísadkou mramorové, či vápencové moučky (např. NHL)
- Osazení doplňků, výdusky doplňků zhotovené pomocí silikonových forem z hliněných či sádrových modelů. Doplňky z tmelu na bázi hydraulického vápna, fixovány pomocí nerezové armatury Ø 4–6 mm
- lokální retuš tmelů (např. světlostálými minerálními pigmenty pojenými disperzí Dispersion K9, či vápnem)

### 7.2.2 Nástěnná malba

- lokální strukturální konsolidace omítek v místech defektů např. organokřemičitanem KSE 100 HV, či vápennou nanosuspenzí CaLoSiL E25
- konsolidace barevné vrstvy s projevy oslabené adheze k podkladu např. 4 % vodnou akrylátovou disperzí Dispersion K9 formou injektáže, či prostředkem Terrako injekt, nebo Ledan TA1
- čištění povrchu nástěnné malby od zbytků sekundárních nátěrů a jiných znečištění mechanicky skalpely, čisticími houbami a štětci, případně mokrou cestou nebo chemicky
- redukce rezistentních nečistot - zateklin zábalen s destilovanou vodou
- lokální redukce přemaleb - kresebné retuše (mokrou cestou, chemicky)
- injektáž dutin a prasklin injektážní směsí na hydraulické bázi (např. Ledan TA1)
- odstranění tmelů, které nevyhovují technicky (oslabená soudržnost a přilnavost) a esteticky (nevhodná povrchová úprava, návaznost)
- doplnění hlubších defektů v omítkových vrstvách vápenno-pískovou maltou s podobnými mechanickými vlastnostmi a strukturou jako originální omítky
- tmelení mělkých defektů a trhlin v barevné vrstvě a v podkladových vrstvách malby – vápenným jemnozrnným tmelem

- lokální retuš tmelů a míst s chybějící barevnou vrstvou např. akvarelovými barvami nebo minerálními pigmenty pojenými disperzí Dispersion K9, arabskou gumou, či ethery celulózy (Klucel E, Tylosa MH 300)

## 7.3 Navrhované materiály a technologie

- *čištění*: štětínové štětce, silonové kartáčky, voda, vatové tampony, regulovatelná horká pára
- *revize sekundárních doplňků*: skalpely, jemné kamenické nářadí, restaurátorská kladívka
- *zpevnění*: konsolidant KSE 100 HV, či (Remmers), CaLoSiL E25 nebo kombinace obou konsolidantů na základě zkoušek technologických postupů
- *injektáž, doplnění*: Ledan TA1 (Tecno Edile Toscana), vzdušné vápno, NHL 2–5, (Röfix), písky, mramorové drtě, nerezová, sklolaminátová tyčovina Ø 2–10 mm, polyesterová pryskyřice (Berner)
- *barevná retuš*: minerálními pigmenty pojenými disperzí Dispersion K9, arabskou gumou, či ethery celulózy – Klucel E, Tylosa MH 300

## 8 Seznam použité literatury

---

### Prameny

Moravský zemský archiv, F 238 – Ústřední správa Podstatských-Lichtenštejnů Telč, kart. 299, korespondence s Památkovým úřadem

Národní archiv, Český fond výtvarných umělců – Dílo, kart. 1333 (5), sign. 81/89

Národní památkový ústav, generální ředitelství, fotoarchiv

Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Brně, tzv. stará fototéka

### Literatura

Jiří Bláha – Tomáš Kyncl, Přínos dendrochronologie pro poznání stavebních památek města Telče, *Průzkumy památek XV*, 2008

Lubomír Konečný, Habsburské impresy v Telči, in: Jiří Kroupa (ed.), *Ars naturam adiuvans. Sborník k poctě prof. PhDr. Miloše Stehlíka*, Brno 2003, s. 95–103.

Vlasta Kratinová – Bohumil Samek – Miloš Stehlík, *Telč. Historické město jižní Moravy*, Praha 1992

Jarmila Krčálová, Kašny, fontány a vodní díla české a moravské renesance, *Umění XXI*, 1973

Pavel Mach – Jan Salava, Renesanční sídlo Zachariáše z Hradce na Telči v druhé polovině 16. století, *Zprávy památkové péče 72*, 2012

Zdeňka Míchalová, Lucie Bartůňková a Renata Tišlová, Renesanční štukové sochy Adama a Evy na zámku v Telči, *Zprávy památkové péče 3–4/2020* (v tisku)

Zdeňka Papežová, *Plastická a malířská výzdoba zámku v Telči* (diplomní práce), Filozofická fakulta Univerzity Karlovy, Praha 1952

August Prokop, *Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung, Bd. III*, Wien 1904

Jan Salava, *Rodová a osobní prezentace Zachariáše z Hradce v zámecké rezidenci v Telči* (diplomní práce), Filozofická fakulta Univerzity Karlovy, Praha 2010

Innis H. Shoemaker, *The Engravings of Marcantonio Raimondi*, Spencer Museum of Art 1981

Pavel Waisser – Jana Waisserová – Renata Tišlová – Petra Hečková, *Renesanční štuková díla zámku v Telči v kontextu dějin umění, technologie a restaurování*, Pardubice 2020

### **On-line zdroje**

Bildarchiv Marburg: <http://www.bildindex.de>

Virtuelles Kupferstichkabinett: <http://www.virtuelles-kupferstichkabinett.de/>



# 9 Obrazová dokumentace

---

## 9.1 Současný stav



Obr. 1 Hlavní zámecké nádvoří SZ Telč.



Obr. 2 Umístění sousoší Adama a Evy ve výklenku východní arkádové chodby hlavního zámeckého nádvoří.



**Obr. 3**    Sousoší Adama a Evy. V pozadí výklenku je patrná nástěnná malba, znázorňující vyhnání z ráje.



**Obr. 4**    Socha Adama v levé části výklenku.





**Obr. 5** Plastika Adama. Na tvářích a krku jsou patrné fragmenty polychromie a snad stopy po jejím odstraňování zřejmě drátěným kartáčem (tenké, mělké vrypy).



**Obr. 6** Plastika Adama. Detaily fragmentů polychromie v oblasti očí.



**Obr. 7** Plastika Adama. Detaily fragmentů polychromie na krku.



**Obr. 8** Záda plastiky Adama. Zatmelené místo původního kotvení.





**Obr. 9** Plastika Adama, vytmelený defekt v ohbí paže.



**Obr. 10** Plastika Adama. Mladší doplněk dvou prstů na pravé ruce.



**Obr. 11** Plastické defekty na chodidlech Adama.



**Obr. 12** Chodidlo Adama - stratigrafie štukových vrstev (zvýraznění vrstev po navlhčení vodou). Na tmavé jádro s příměsí okujů byla nanášena velmi tenká vrstva jemnozrnného štuky.





**Obr. 13** Plastika Evy v pravé části výklenku.



**Obr. 14** Záda Evy se stávajícím kotvením pomocí ocelového drátu (vlevo). Ukotvení drátu do zdi výklenku (vpravo).



**Obr. 15** Tvář Evy s nepatrnými fragmenty originální polychromie a drobnými mechanickými defekty.





**Obr. 16** Tvář Evy s nepatrnými fragmenty originální polychromie a drobnými mechanickými defekty.



**Obr. 17** Vysprávky prasklin. Sekundární jemnozrný tmel v oblasti ramene Evy.



**Obr. 18** Prasklina s chybějící štukovou vrstvou v oblasti lokte Evy.



**Obr. 19** Prává ruka Evy. Prsty jsou z velké části doplňkem z dvacátého století.



**Obr. 20** Prává ruka Evy. Prsty jsou z velké části doplňkem z dvacátého století.





**Obr. 21** Levá ruka Evy. Prsty jsou z velké části doplňkem z dvacátého století.



**Obr. 22** Defekty v oblasti napojení doplňku na originální štukovou vrstvu.



**Obr. 23** Podstavce pod sochami jsou pokryty vrstvou depozitu včetně holubiho trusu a jejich degradace rovněž souvisí s působením vodorozpustných solí.





Obr. 24 Štukový maskaron na straně Evy.



Obr. 25 Drobný mechanický defekt na tváři maskarona.



**Obr. 26** Štukový maskaron na straně Adama.

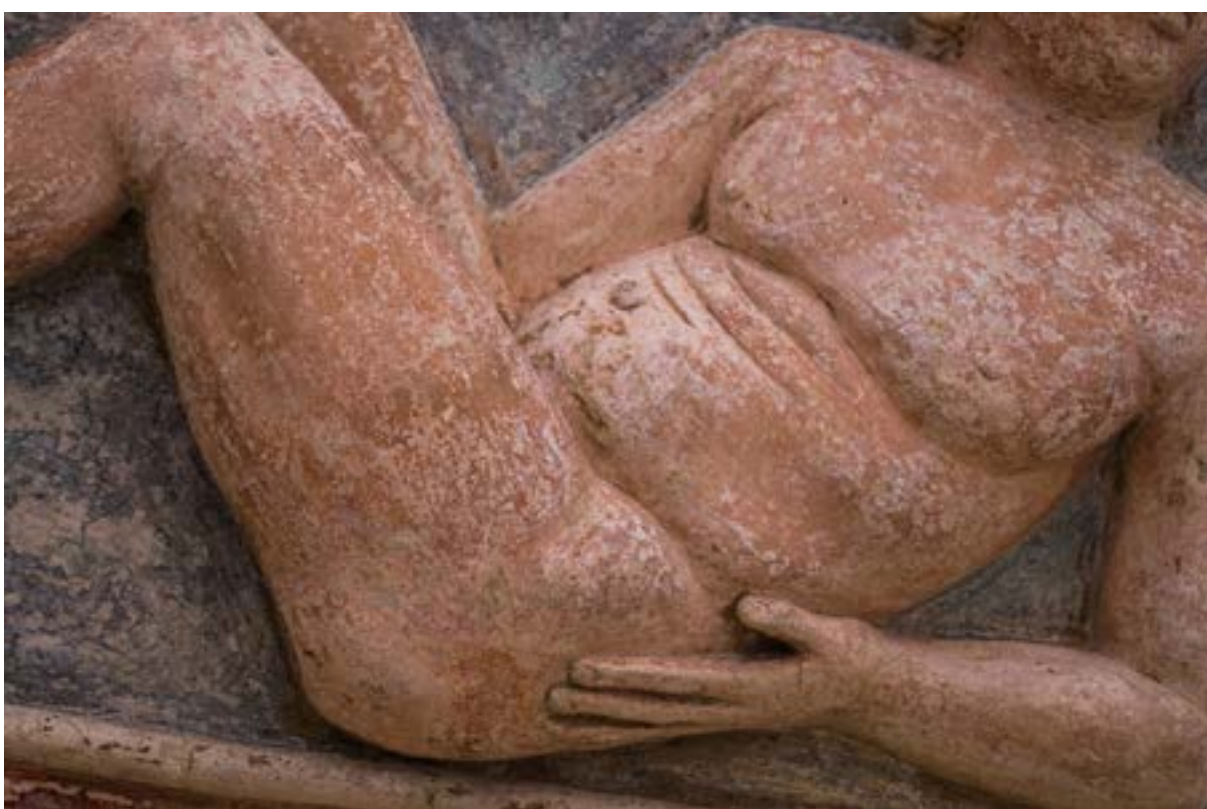


**Obr. 27** Drobný mechanický defekt na tváři mascarona (chybějící část nosu).





**Obr. 28** Pohled výklenku se štukovým vysokým reliéfem s velmi dobře dochovanou polychromií.



**Obr. 29** Detail figurální štukové výzdoby v pohledu výklenku.





**Obr. 30** Mramorování kazetových výplní v pozadí výklenku. Polychromie je poškozena zřejmě vrypy po použití špachtle na odstranění barevných vrstev.



**Obr. 31** Defekty v lištách okolo štukových kazet.



**Obr. 32** Prává boční stěna výklenku s dochovanou polychromií.





**Obr. 33** Graffiti s letopočtem 1775.



**Obr. 34** Nástěnná malba s motivem Vyhánání z ráje se štukovými stromy v pozadí výklenku.



**Obr. 36** Detail hlavy hada s lidskou tvář. Poškození nosu.



**Obr. 35** Anděl s ohnivým mečem a různé druhy zvířat. V popředí skotačí králíci.





**Obr. 37** Anděl s ohnivým mečem. Místo, kde se v nástěnné malbě koncentruje nejvíce defektů vlivem oslabené adheze malby



**Obr. 38** Výstavba štukových vrstev na zadní straně výklenku. Detail jablka ze Stromu poznání. Jablko bylo původně sytě červené, v současnosti je tmavé, černé s projevy alterace pigmentu.



**Obr. 39** Laické retuše červenou pastelkou v nástěnné malbě.





**Obr. 40** Laické retuše červenou pastelkou na těle zvířete vpravo.



**Obr. 41** Dovádějící králíci v popředí malby.



**Obr. 42** Detail letícího ptáka na pozadí nástěnné malby.



**Obr. 43** Detail prasete na pozadí nástěnné malby.





**Obr. 44** Malba v pozadí výklenku. Chybějící barevná vrstva v místech, kde snad došlo k zatékání vody, nebo čisticí směsi v některé z fází oprav štuků.



**Obr. 45** Kovové háky a skoby na arkádách v blízkosti výklenku.



**Obr. 46** Kovové háky a skoby na arkádách v blízkosti výklenku.





**Obr. 47** Kameny v soklové části mezi postavami Adama a Evy.

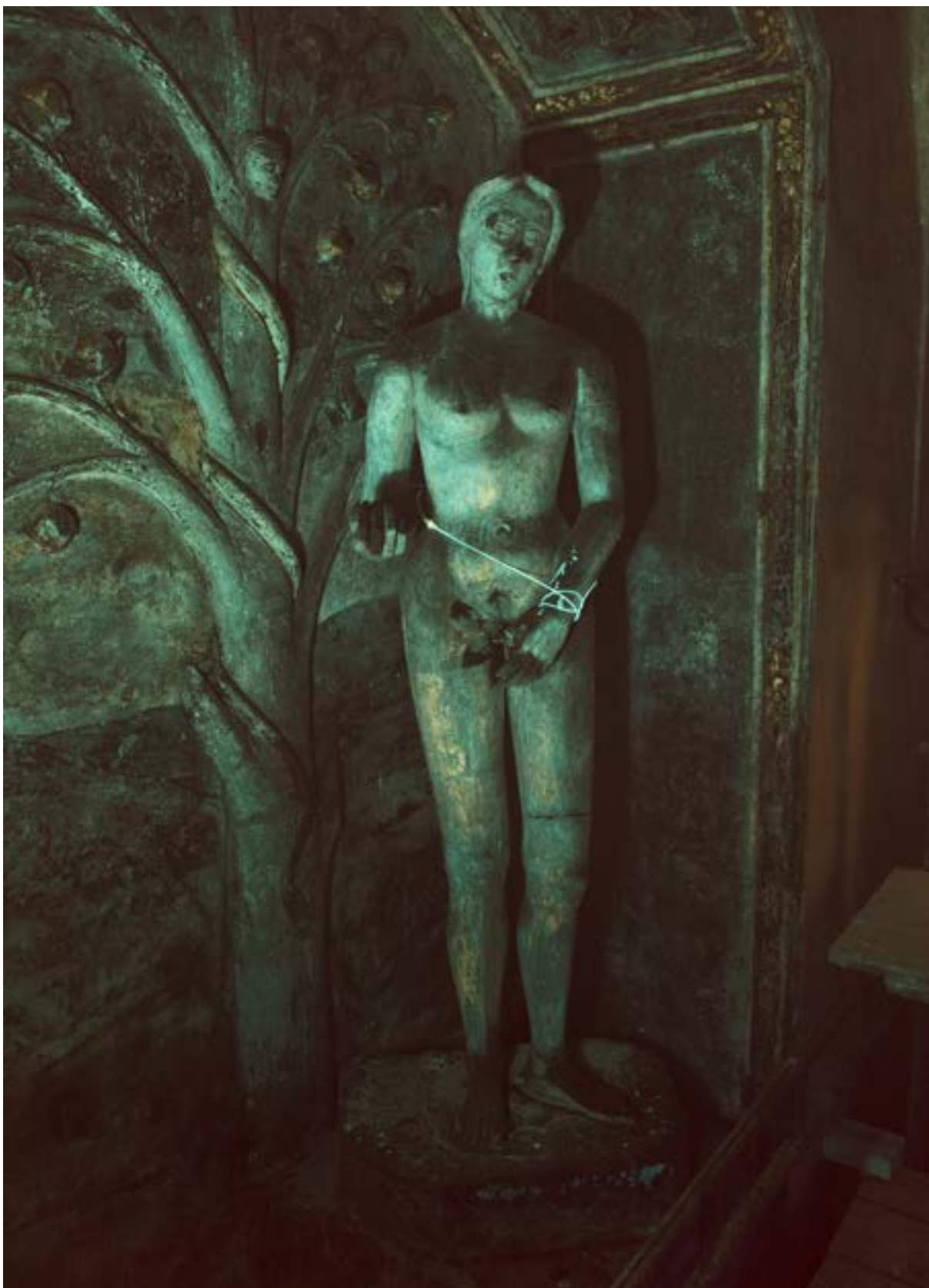


**Obr. 48** Sokly, na nichž se dle ústní tradice po bližze nespecifikované období nacházely sochy Adama a Evy (tato informace není doložena žádným archivním dokumentem).



**Obr. 49** UVF fotografie. Světlo modrozelená fluorescence na na povrchu sochy je způsobená pravděpodobně vyšším podílem prvků Mg a Si (možná přítomnost i organické příměsí).





**Obr. 50** UVF fotografie. Světle modrozelená fluorescence na na povrchu sochy je způsobená pravděpodobně vyšším podílem prvků Mg a Si (možná přítomnost i organické příměsí). Nefluoreskující části rukou a nohou ukazují rozsah druhotných doplňků. Žlutá fluorescence indikuje užití organický materiál.

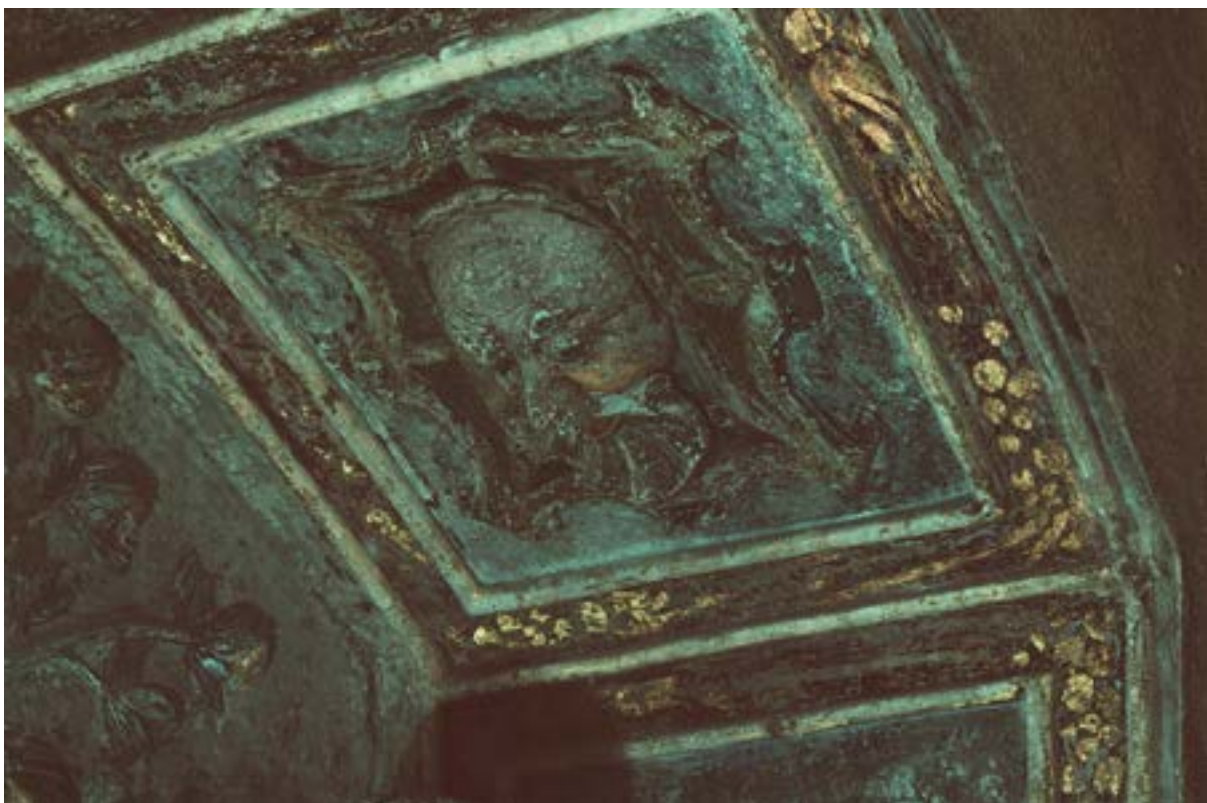


**Obr. 51** Žlutě fluoreskující mramorování, které je tvořeno dnes již nepatrnou světlou kresbou na dosud velmi sytém červeném podkladu.



**Obr. 52** Žlutá fluorescence na tváři maskarona a na povrchu některých jablek ze Stromu poznání.





**Obr. 53** Žlutá fluorescence na tváři maskarona a na povrchu některých jablek ze Stromu poznání.



**Obr. 54** Strom poznání v UV světle.

## 9.2 Historické fotografie



**Obr. 55** Fotografie výklenku s plastikami Adama a Evy z r. 1904 z publikace Augusta Prokopa, Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung, III. Band, Wien 1904. Nejstarší dosud nalezená fotografie.





**Obr. 56** Procesí Božího Těla v Telči, z r. 1923 nebo 1932. Instalace oltáře v místech pod výklenkem.

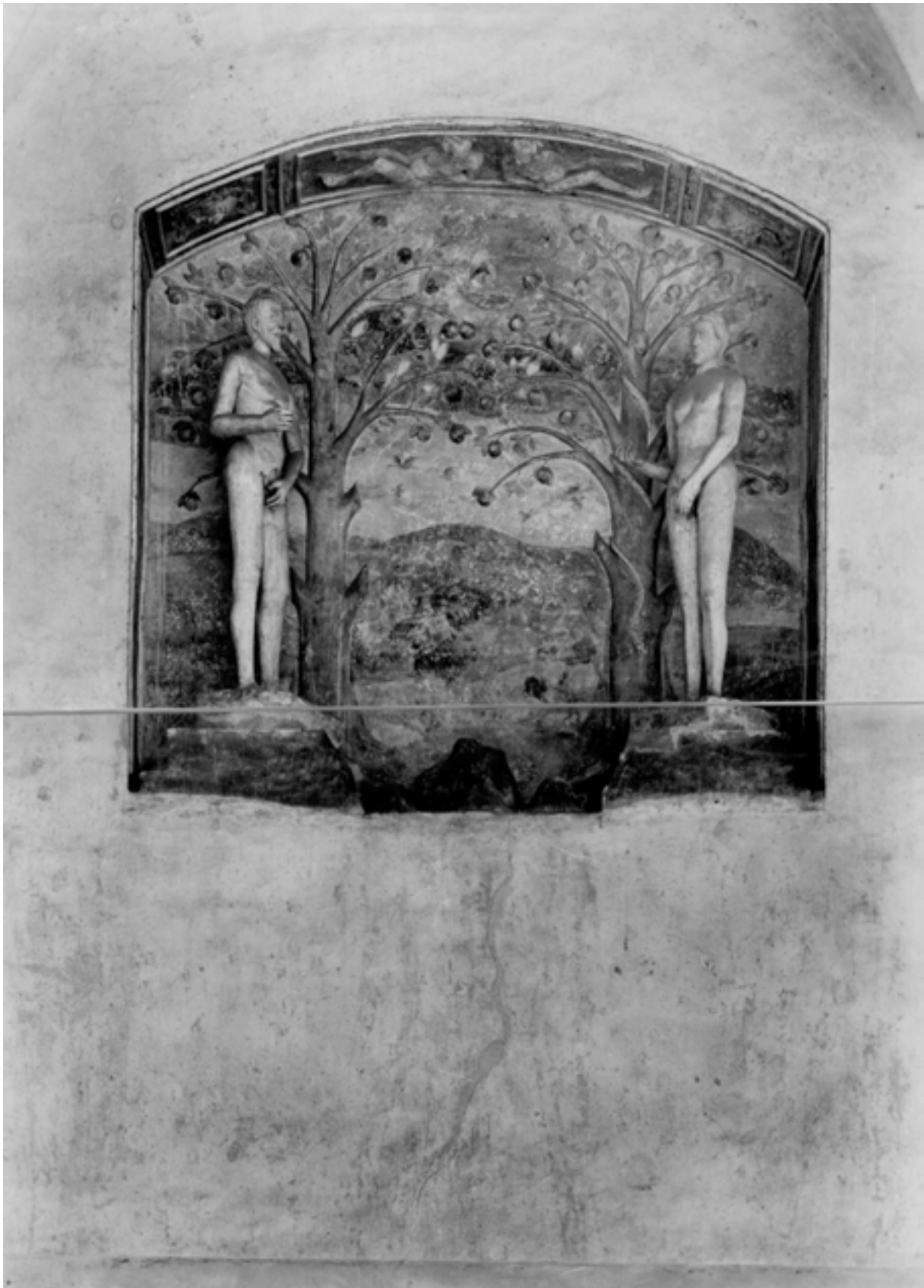


**Obr. 57** Fotografie nalezená v Bildarchiv Marburg, Otto Kletzl, 1939. Zde je již pozice obou soch ve stávající podobě.



**Obr. 58** Na fotografii z roku 1929 je patrné původní umístění soch ve výklenku, respektive odlišná podoba adjustace sousoší, než jak ji známe dnes. (Zdroj: NPU Brno – stará fototéka, inv.č.7241, dr. Karel Svoboda, 1929).





**Obr. 59** Fotografie sousoší z roku 1950. V současnosti je stav plastik obdobný jako v 50. letech. Nedošlo k výrazným změnám, ani posunu v rámci výklenku. (Zdroj: N044444 NPÚ GR\_1950)



## 9.3 Seznam fotografií

Obr. 1	Hlavní zámecké nádvoří SZ Telč. . . . .	41
Obr. 2	Umístění sousoší Adama a Evy ve výklenku východní arkádové chodby hlavního zámeckého nádvoří. . . . .	41
Obr. 3	Sousoší Adama a Evy. V pozadí výklenku je patrná nástěnná malba, znázorňující vyhnání z ráje. . . . .	42
Obr. 4	Socha Adama v levé části výklenku. . . . .	42
Obr. 5	Plastika Adama. Na tvářích a krku jsou patrné fragmenty polychromie a snad stopy po jejím odstraňování zřejmě drátěným kartáčem (tenké, mělké vrypy).. . . . .	43
Obr. 6	Plastika Adama. Detaily fragmentů polychromie v oblasti očí. . . . .	43
Obr. 7	Plastika Adama. Detaily fragmentů polychromie na krku. . . . .	44
Obr. 8	Záda plastiky Adama. Zatmelené místo původního kotvení. . . . .	44
Obr. 9	Plastika Adama, vytmelený defekt v ohbí paže. . . . .	45
Obr. 10	Plastika Adama. Mladší doplněk dvou prstů na pravé ruce. . . . .	45
Obr. 11	Plastické defekty na chodidlech Adama. . . . .	46
Obr. 12	Chodidlo Adama - stratigrafie štukových vrstev (zvýraznění vrstev po navlhčení vodou). Na tmavé jádro s příměsí okují byla nanášena velmi tenká vrstva jemnozrného šuku. . . . .	46
Obr. 13	Plastika Evy v pravé části výklenku. . . . .	47
Obr. 14	Záda Evy se stávajícím kotvením pomocí ocelového drátu (vlevo). Ukotvení drátu do zdi výklenku (vpravo).. . . . .	48
Obr. 15	Tvář Evy s nepatrnými fragmenty originální polychromie a drobnými mechanickými defekty. . . . .	48
Obr. 16	Tvář Evy s nepatrnými fragmenty originální polychromie a drobnými mechanickými defekty. . . . .	49
Obr. 17	Vysprávky prasklin. Sekundární jemnozrný tmel v oblasti ramene Evy. . . . .	50
Obr. 18	Prasklina s chybějící štukovou vrstvou v oblasti lokte Evy. . . . .	50
Obr. 19	Pravá ruka Evy. Prsty jsou z velké části doplňkem z dvacátého století. . . . .	51
Obr. 20	Pravá ruka Evy. Prsty jsou z velké části doplňkem z dvacátého století. . . . .	51
Obr. 21	Levá ruka Evy. Prsty jsou z velké části doplňkem z dvacátého století. . . . .	52
Obr. 22	Defekty v oblasti napojení doplňku na originální štukovou vrstvu. . . . .	53
Obr. 23	Podstavce pod sochami jsou pokryty vrstvou depozitu včetně holubího trusu a jejich degradace rovněž souvisí s působením vodorozpustných solí. . . . .	53
Obr. 24	Štukový maskaron na straně Evy. . . . .	54
Obr. 25	Drobný mechanický defekt na tváři maskarona. . . . .	54

Obr. 26	Štukový maskaron na straně Adama. . . . .	55
Obr. 27	Drobný mechanický defekt na tváři mascarona (chybějící část nosu). . . . .	55
Obr. 28	Podhled výklenku se štukovým vysokým reliéfem s velmi dobře dochovanou polychromií.. . . .	56
Obr. 29	Detail figurální štukové výzdoby v podhledu výklenku. . . . .	56
Obr. 30	Mramorování kazetových výplní v pozadí výklenku. Polychromie je poškozena zřejmě vrypy po použití špachtle na odstranění barevných vrstev.. . . .	57
Obr. 31	Defekty v lištách okolo štukových kazet. . . . .	57
Obr. 32	Pravá boční stěna výklenku s dochovanou polychromií. . . . .	58
Obr. 33	Graffiti s letopočtem 1775. . . . .	59
Obr. 34	Nástěnná malba s motivem Vyhnání z ráje se štukovými stromy v pozadí výklenku. . . . .	59
Obr. 36	Detail hlavy hada s lidskou tváří. Poškození nosu. . . . .	60
Obr. 35	Anděl s ohnivým mečem a různé druhy zvířat. V popředí skotačí králíci. . . . .	60
Obr. 37	Anděl s ohnivým mečem. Místo, kde se v nástěnné malbě koncentruje nejvíce defektů vlivem oslabené adheze malby . . . . .	61
Obr. 38	Výstavba štukových vrstev na zadní straně výklenku. Detail jablka ze Stromu poznání. Jablko bylo původně sytě červené, v současnosti je tmavé, černé s projevy alterace pigmentu.. . . .	62
Obr. 39	Laické retuše červenou pastelkou v nástěnné malbě.. . . .	62
Obr. 40	Laické retuše červenou pastelkou na těle zvířete vpravo. . . . .	63
Obr. 41	Dovádějící králíci v popředí malby. . . . .	63
Obr. 42	Detail letícího ptáka na pozadí nástěnné malby. . . . .	64
Obr. 43	Detail prasete na pozadí nástěnné malby. . . . .	64
Obr. 44	Malba v pozadí výklenku. Chybějící barevná vrstva v místech, kde snad došlo k zatékání vody, nebo čistící směsi v některé z fázi oprav šuku.. . . .	65
Obr. 45	Kovové háky a skoby na arkádách v blízkosti výklenku.. . . .	66
Obr. 46	Kovové háky a skoby na arkádách v blízkosti výklenku.. . . .	66
Obr. 47	Kameny v soklové části mezi postavami Adama a Evy.. . . .	67
Obr. 48	Sokly, na nichž se dle ústní tradice po bližší nespecifikované období nacházely sochy Adama a Evy (tato informace není doložena žádným archivním dokumentem). . . . .	67
Obr. 49	UVF fotografie. Světle modrozelená fluorescence na na povrchu sochy je způsobená pravděpodobně vyšším podílem prvků Mg a Si (možná přítomnost i organické příměsí). . . . .	68
Obr. 50	UVF fotografie. Světle modrozelená fluorescence na na povrchu sochy je způsobená pravděpodobně vyšším podílem prvků Mg a Si (možná přítomnost i organické příměsí). Ne fluoreskující části rukou a nohou ukazují rozsah druhotných doplňků. Žlutá fluorescence indikuje užití organický materiál.. . . .	69

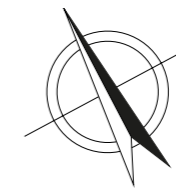
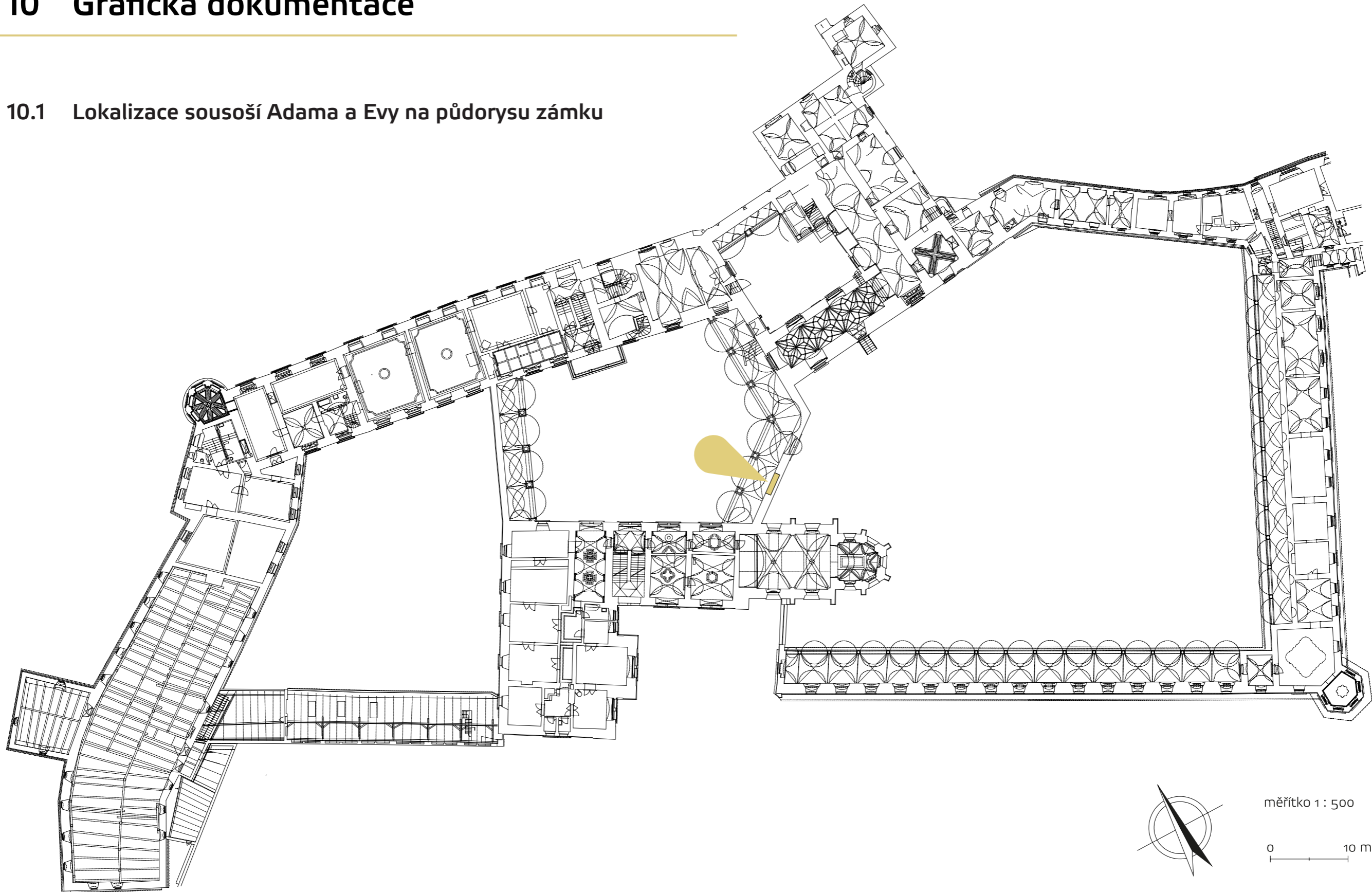
Obr. 51	Žlutě fluoreskující mramorování, které je tvořeno dnes již nepatrnou světlou kresbou na dosud velmi sytém červeném podkladu. . . . .	70
Obr. 52	Žlutá fluorescence na tváři maskarona a na povrchu některých jablek ze Stromu poznání. . . . .	70
Obr. 53	Žlutá fluorescence na tváři maskarona a na povrchu některých jablek ze Stromu poznání. . . . .	71
Obr. 54	Strom poznání v UV světle. . . . .	71
Obr. 55	Fotografie výklenku s plastikami Adama a Evy z r. 1904 z publikace Augusta Prokopa, Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung, III. Band, Wien 1904. Nejstarší dosud nalezená fotografie. . . . .	72
Obr. 56	Procesí Božího Těla v Telči, z r. 1923 nebo 1932. Instalace oltáře v místech pod výklenkem. . . . .	73
Obr. 57	Fotografie nalezená v Bildarchiv Marburg, Otto Kletzl, 1939. Zde je již pozice obou soch ve stávající podobě. . . . .	74
Obr. 58	Na fotografii z roku 1929 je patrné původní umístění soch ve výklenku, respektive odlišná podoba adjustace sousoší, než jak ji známe dnes. (Zdroj: NPÚ Brno – stará fototéka, inv.č.7241, dr. Karel Svoboda, 1929). . . . .	75
Obr. 59	Fotografie sousoší z roku 1950. V současnosti je stav plastik obdobný jako v 50. letech. Nedošlo k výrazným změnám, ani posunu v rámci výklenku. (Zdroj: N044444 NPÚ GŘ_1950). . . . .	76





# 10 Grafická dokumentace

## 10.1 Lokalizace sousoší Adama a Evy na půdorysu zámku



měřítko 1 : 500

0 10 m






## 10.2 Zákresy

### 10.2.1 Celek – poškození

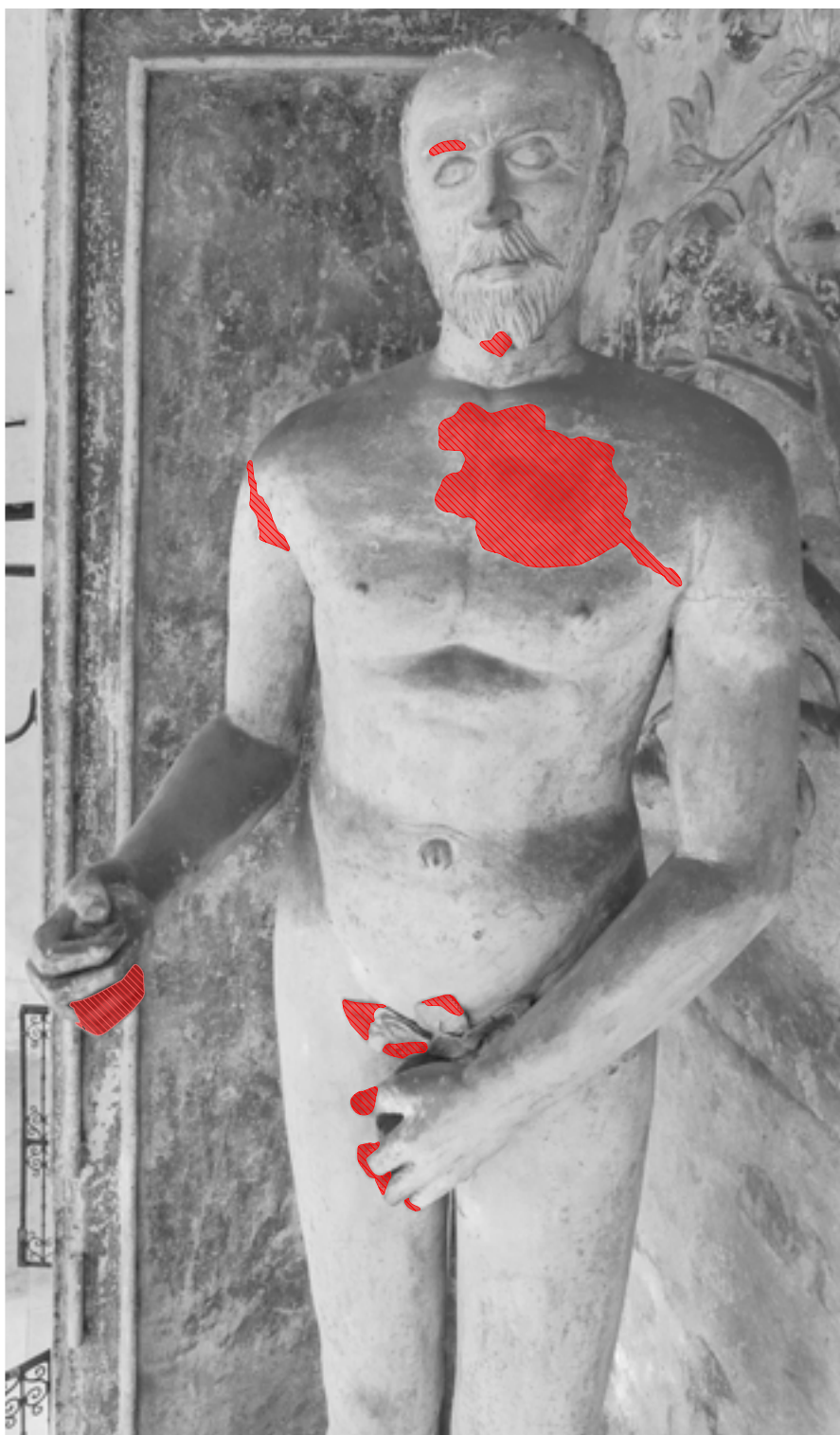


 Druhotné doplňky/tmely





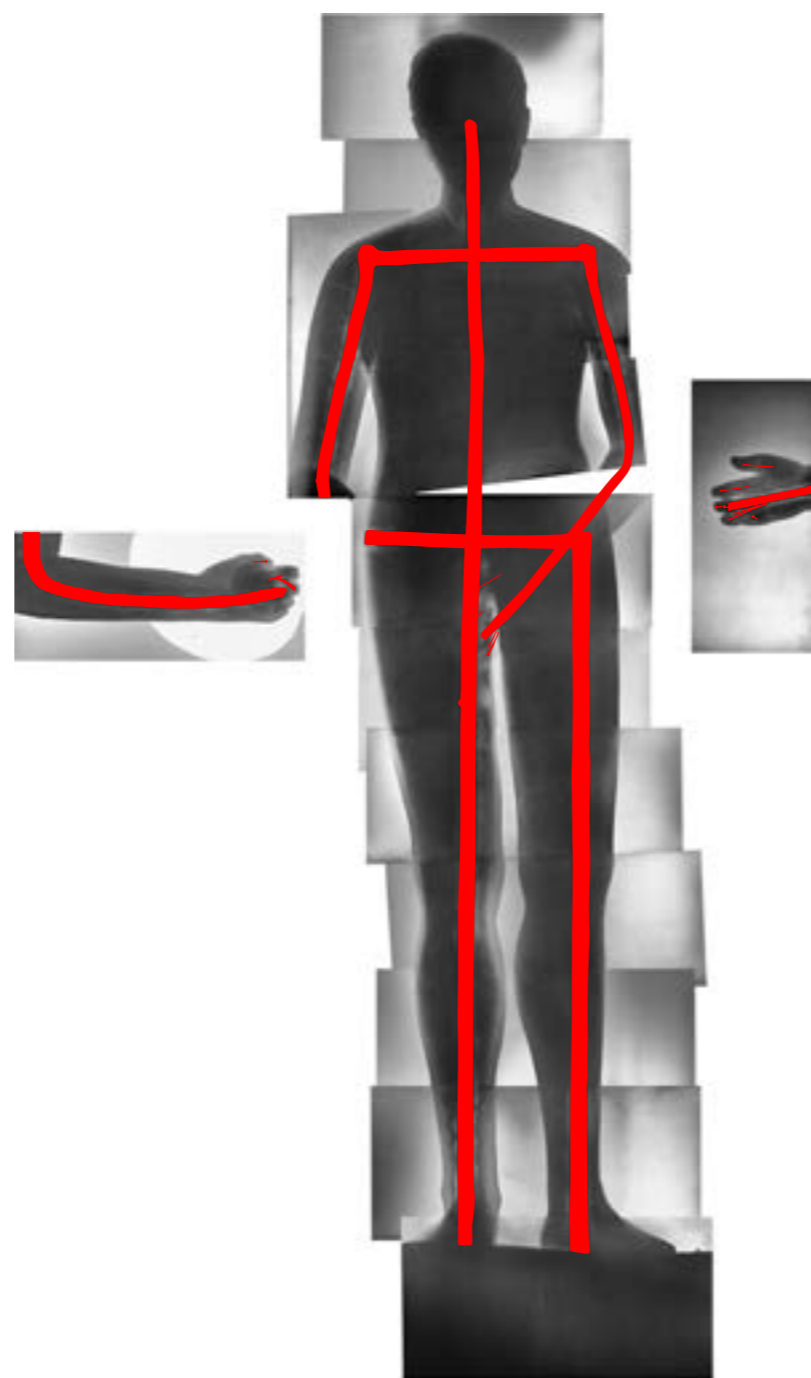
## 10.2.2 Adam – poškození



Druhotné doplňky/tmely



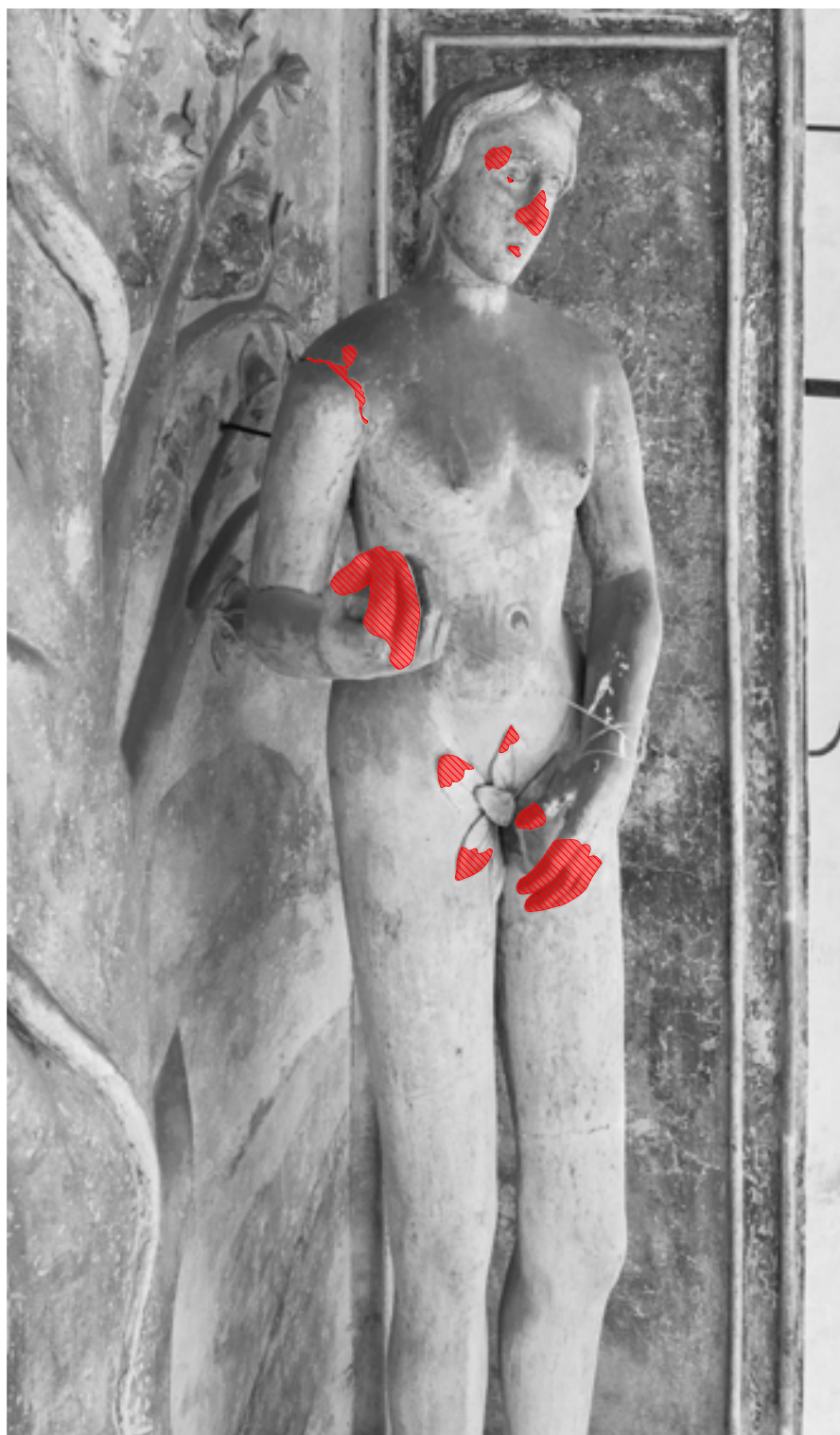
### 10.2.3 Adam – armatury







## 10.2.4 Eva – poškození



Druhotné doplňky/tmely



# 11 Přílohy

---

## 11.1 Příloha 1 – Chemicko-technologický průzkum

## Chemicko-technologický průzkum povrchových a barevných úprav štukové výzdoby

Štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy

---

**Zadavatel průzkumu:** SZ Telč (zastoupený Bohumilem Norkem, kastelánem zámku) ve spolupráci s Fakultou restaurování, Univerzity Pardubice, Jiráskova 3, Litomyšl, 570 01

**Objekt:** Státní zámek Telč, štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy



**Průzkumu provedli:** Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Ing. Alena Hurťová, Ing. Renata Tišlová, Ph.D., Jiráskova 3, Litomyšl, 570 01

**Datum zadání průzkumu:** listopad 2018

**Datum vyhodnocení průzkumu:** listopad 2018-duben 2019

**Počet stran ve zprávě:** 50 + Příloha I (8 stran), celkem 58



## 1. Metodika průzkumu

**Optická mikroskopie** - provedeno na úlomcích vzorků na stereomikroskopu SMZ 800 (Nikon) při zvětšení 1x a 3x v bílém odraženém světle. Mikroskopie příčných řezů vzorky byla provedena na optickém mikroskopu ECLIPSE LV100 (Nikon, Japan) při zvětšení 50x, 100x, 200x v odraženém bílém světle a v UV záření (emitované záření 330-380 nm) a modrém světle (450-490 nm).

**Příprava vzorků:** mikroskopie se provádí na úlomcích vzorků nebo na příčných řezech vzorků (nábrusy).

**Vlákninové složení textilních materiálů** – Herzbergova vybarvovací zkouška.

**Příprava vzorků:** Vzorky byly rozvlákněny v destilované vodě. Po vysušení byly vzorky zakápnuty Herzbergovým činidlem, zakryty krycím skličkem a pozorovány v mikroskopu v procházejícím světle.

**Infračervená spektrometrie** – provedeno na infračerveném spektrofotometru s Fourierovou transformací (FTIR) Nicolet 380 s diamantovým ATR krystalem. Vyhodnocení spekter bylo provedeno pomocí programu OMNIC 7.3 srovnávací metodou se spektry standardu knihovny FR a Polymers Miracle UP a databáze IRUG (<http://www.irug.org/search-spectral-database>).

**Příprava vzorků:** na neupravených površích vzorků a na práškových preparátech izolovaných vrstev, na acetonovém výluhu.

**Rastrovací elektronová mikroskopie s energiodisperzním analyzátozem (SEM-EDX)** – provedeno na elektronovém mikroskopu MIRA 3 LMU (Tescan) s analyzátozem EDS (Bruker) a vyhodnocení pomocí programu Quantax 2000 (Bruker). Analýza byla provedena kombinací několika metod: plošné, bodové i mapovací analýzy. Z výsledků měření pojiva vrstev byl vypočítán atomární poměr hořčíku k obsahu vápníku a hořčíku ( $(at_{Mg}/(at_{Ca}+at_{Mg})) * 100\%$  - uváděno jako obsah Mg. V jiných případech byl k hodnocení skladby pojiva vypočítán poměr vápníku a síry – uvedeno jako poměr Ca:S. Obsah křemíku byl vyjádřen v atomárních procentech a jeho obsah byl vztahen ke všem prvkům pojiva, tj. Ca, Mg, Si, Al.

**Příprava vzorků:** analýza byla provedena na vzorcích nábrusů opatřených tenkou uhlíkovou vrstvou.

**Rentgenová prášková mikrodifrakce** - provedeno ve spolupráci s Ústavem anorganické chemie, AV ČR, v.v.i. Husinec-Řež, RNDr. Petrem Bezdičkou, Ph.D. a Ing. Sybii Švarcovou, Ph.D.

Mikrodifrakční experimenty byly provedeny na přístroji PANalytical X'PertPRO vybaveném  $CoK\alpha$  rentgenkou (napětí 40 kV, proud 30 mA). Difraktogramy byly snímány v úhlovém oboru 4 až 80 stupňů 2theta s krokem 0,0334° a dobou načítání 2200 sec/krok, což představuje typický měřicí čas 12 hodin. Naměřené difraktogramy byly vyhodnoceny pomocí programu HighScorePlus, verze 4.8.0 (Malvern PANalytical, Almelo, Nizozemí) srovnáním s databázovými údaji obsaženými v databázi JCPDS PDF4+, release 2019 (Centre for Diffraction Data, Newtown Square, Pennsylvania, U.S.A., 2018). Detailnější popis použité metody, jejich limitů a příkladů použití lze nalézt v Příloze 1.

**Příprava vzorků:** analýza byla provedena na dodaných vzorcích s barevnou vrstvou a nábrusech vzorky.

## 2. Vzorky k analýze

Seznam vzorků k analýze uvádí *Tab. 1*, dokumentace míst odběru vzorků je vyznačen v *Obv. 2*.

Vzorek	Místo odběru	Označení vzorku	Povrchová úprava	Stručný popis	Analýza
V1	malba v pozadí výjevu, krajina	9666	ano	modrozelená malba s podkladem	OM, SEM-EDX
V2	malba v pozadí výjevu, krajina	9667	ano	modrá malba včetně podkladu (není vyloučeno, že na povrchu vzorku bude přemalba)	OM, SEM-EDX
V3	malba v pozadí výjevu, krajina	9669	ano	zelená malba s korozí na povrchu? s podkladem	OM, SEM-EDX
V4	polychromované štukové jablko modelované na pozadí malířského výjevu	9669	ano	černá vrstva s podkladem, na povrchu zrnavý/zrnalý malby se náleží červená přemalba pastelkou, křídou, či jiným křídlicím nástrojem	OM, SEM-EDX
V5	červená plocha v kasetech vafle Adama	9670	ano	lokálně se nalézají na červené vrstvě bílé stopy nánosování. Vizually lze identifikovat dva druhy červeného pigmentu	OM, SEM-EDX
V6	první paže Evy v obli lokže	9671	ano	sekundární tředící hmota	OM, SEM-EDX
V7	řikový list, Evin kln	9672	ano	zelená polychromie na řikovém listu	OM, SEM-EDX mikro-p/ED
V8	Adamova záda a okraje vyřezávaného otvoru po přívodním kotvení	9673	ano	polychromie inkamátu	OM, SEM-EDX
V9	sošl skalka pod sochou Adama	9674	ano	postrchové vrstvy se zelenou polychromií (módnka?)	OM, SEM-EDX
V10	první ruka - Eva	9675	no?	vzorek tmela snad z 30. let 20. století, doplněk palce první ruky Evy, světle okrový mlčí tmel s hrubou strukturou	OM, SEM-EDX
V11	prvý bok - Adam	9676	no	prach z armatury	stratigrafie vrstev
V12	vláknitý materiál okolo armatury, štuková socha Adama, v místě sondy (první kyšle)	9665	no	vláknitý materiál okolo armatury	identifikace vláknit

Jiráskova 3, 370 01 Litomyšl, telefon/fax 461 812 563, e-mail dakanni.FR@upck.cz,  
 bankovní spojení KB Pardubice 37030561/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

Chemicko-technologický průzkum  
štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy  
SZ Telč

V13	záda Adama	-	ne	výřez jádrovým vrtačkem, sonda do podkladních vrstev v zádech Adama, pod tlačkem po obvodu předchozí kovové tyče.	neanalyzováno, jen pro zjištění stratigrafické výstavby
V14	první strana výklenku	10074	ano	červená barevná vrstva s mramorováním, tvořící výplň štukových kašet	OM, SEM-EDX
S1	sočky pod Adamem	9664	ne	degradovaný povrch štuku	analýza vodorozpuštěných solí

Pozn.: Identifikační číslo odává číslo dle vzorkového systému Katedry chemické technologie, Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice, kde budou vzorky archivovány.

**Tab. 1** Vzorky k analýze – popis vzorků, označení a analýzy použité při průzkumu.



**Obr. 2** Lokalizace míst odběru vzorků k chemicko-technologickému průzkumu, snímek a grafická zpracování: Lucie Bartáňková.

Chemicko-technologický průzkum  
**Štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy**  
**SZ Telč**

*Příprava vzorků:* Průzkum vzorků byl proveden na úlomcích vzorků a příčných řezech (nábrusech) vzorky. Nábrusy byly připraveny zalitím do transparentní polyesterové pryskyčice Polylite 32032-20 (před zalitím byla na vzorcích vytvořena separační vrstva pomocí roztoku cyklohexanu v benzínu) a epoxidové pryskyčice Araldite 2020 (V5/9670). Po zalití byly vybroušeny a vyleštěny bez kontaktu s vodou na brusných papírech Hermes se zrný karbidu křemíku WS Flex 18 C a oxidu hlinitého FB 632. Vyleštění bylo provedeno na lapovacích foliích 3M.



### 3. Výsledky chemicko-technologického průzkumu

#### 3.1 Průzkum barevných úprav

Vzorek: V1/9666

Lokalizace: malba v pozadí výjevu, krajina

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*

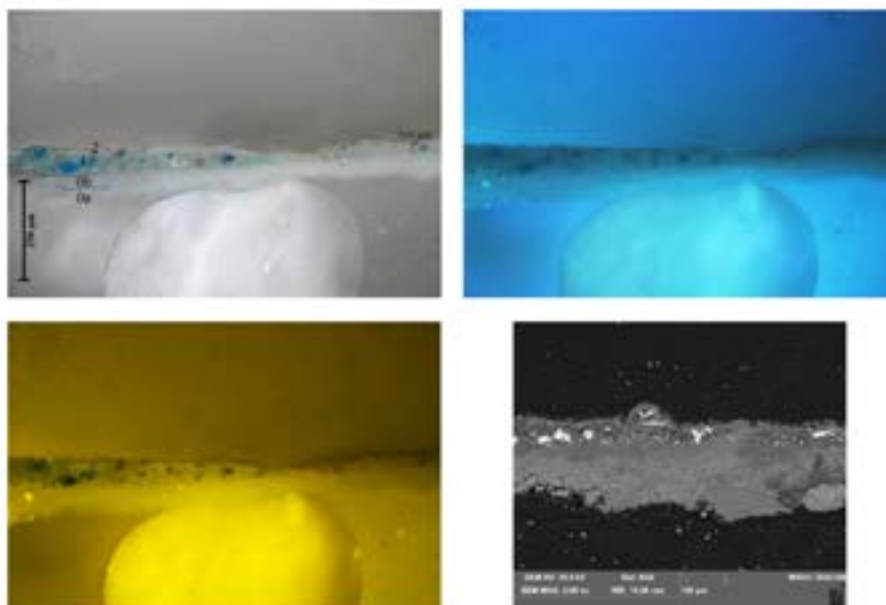


Detail místa odběru vzorku V1/9666 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrosnímek lícové (vlevo) a rubové strany vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 3x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek zelenomodré barevné vrstvy na fragmentech bílého štuku. V barevné vrstvě lze rozlišit čtyři různé barevně odlišných zrn - tmavě a světle modrá zrna, zelená a ojediněle hnědo-červená zrna. Povrch se vyznačuje výrazně sklovitým charakterem.

**Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle, fluorescenci a SEM**



Snímek příčného řezu vzorkem V1/9666. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 200x. (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescence, c) modré světlo. d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu TESCAN MIRA3 LMU v režimu zpětně odečtených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

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

Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Prvkové složení dle SEM-EDX	
0a	podklad, bez fluorescence	Bílý podklad štukové omítky s pojivem na bázi středně dolomitického vápna (obsah Mg fází v pojivu je značně kolísavý, max. obsah Mg fází v pojivu činí 15 %, vztážno na celkový obsah pojivových složek). Plinivo (málo zastoupené, ojedinělá zrna viditelná na snímku SEM-EDX) tvoří zrna křemene. Vrstva je silně sulfátizovaná. Zdrojem síranových solí mohou být kyselé složky ovzduší, nelze vyloučit ani kontaminaci podkladu sekundárně užitými materiály na bázi sádky (sádkové deplčky).	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , Si, Mg, S (Na, Al, Fe) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , S, Mg, (Al, Si), obsah Mg tvoří ca do 15 at.%, poměr Ca:S ca 8,5:3. <b>Zrno 1:</b> Si, (Na, Al)
0b	podklad, bez fluorescence	Nevýrazné optické rozhraní viditelné na snímku v bílém a modrém světle, složení vrstvy je identické jako u vrstvy 0a	
1	světle modrá, bez fluorescence	Jedná barevná úprava povrchu s pojivem na bázi středně dolomitického vápna. Vrstva je nanosená na vyzrálý podklad štukové omítky (výrazné rozhraní mezi podkladem a barevnou vrstvou). Barevné složky tvoří směs modrých pigmentů - tmavě modrá zrna tvoří smalt, světle modrá zrna jsou modrý azurit (vzhledem k ostrohranému tvaru částice se patří jedná o přírodní variantu). Ve vrstvě jsou dále přítomna zelená zrna s obsahem mědi a sádky (příměs malachitu s přirozeným obsahem znečišťujících	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , Mg, (Si, Na, Al) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , Mg (S, Al, Si, Cu), obsah Mg tvoří ca 5-30 at.%, poměr Ca:S je 7:1 <b>Zrno 1 – modré zrna, smalt:</b> <u>Si</u> , K, Ca, (Co, As, Fe, Al) <b>Zrno 2 – modré zrna:</b> <u>Ca</u> , (Ca,

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl, telefon/fax 481 612 343, e-mail dukana@pr@upct.cz, bankovní spojení KB Pardubice 37030561/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

Chemicko-technologický průzkum  
**Štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy**  
**SZ Telč**

		sloučenin s obsahem síry). Nelze však ani vyloučit, že se jedná o alteraci modrého azuritu.	Mg, Si) <b>Zrno 3 – zelené zrno: <u>Cu</u>, S, (Mg, Si, Al)</b>
2	tenká bílá bez viditelné fluorescence	Tenká vrstva (tl. 5 µm), patrně fragmenty druhotného nátěru. Hlavní složka tvoří uhličitán vápenatý, vrstva je částečně sulfatizovaná.	<b>Celkové spektrum: <u>Ca</u></b> (S, Si, Mg, Al), obsah Mg je oproti spodním vrstvám nízký ca do 5 at.%, poměr Ca:S je 5:1 a nižší

Průzková analýza SEM-EDX vzorku V1/9666. Prvky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci. Pozn: jako pojivové složky jsou uváděny uhličitán vápenatý a hořčatina.

**Závěr:**

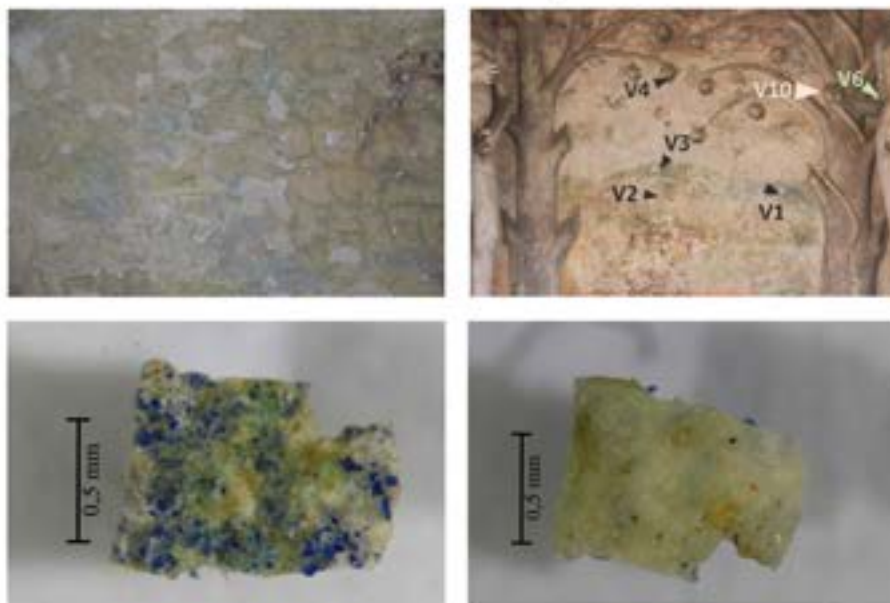
Souvrství vzorku tvoří bílý vápenný štuk (podklad) s pojivem na bázi vzdušného středně dolomitického vápna. Jedinou barevnou úpravu tvoří vrstva modro-zelené polychromie s obsahem modrých pigmentů (směs smaltu a přírodního azuritu), přiměsí zeleného měďnatého pigmentu s obsahem síry (přírodní původ nebo vzniklý alterací modrého azuritu v důsledku působení siranových solí) a s ojedinělou přiměsí červených zemitých pigmentů. Barevná úprava je provedena technikou *al' secco* na vyzrálý povrch štku, pojivo barevné úpravy se vyznačuje stejným složením jako pojivo štku, tj. obsahuje středně dolomitické vápno.

Na povrchu byla identifikována vrstva tvořená uhličitánem vápenatým s malým obsahem síranu vápenatého, která je pravděpodobně fragmentem druhotné překryvné vrstvy nebo nátěru. Silná sulfatizace celého vzorku vznikla nejpravděpodobněji v důsledku působením kyselých složek z ovzduší, druhou možností je, že ke kontaminaci sírou došlo v důsledku přítomnosti druhotných opravných materiálů s obsahem sídru (viz. analýzy vzorků tmelů V6, V10).

Vzorek: V2/9667

Lokalizace: malba v pozadí výjevu, krajina

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*



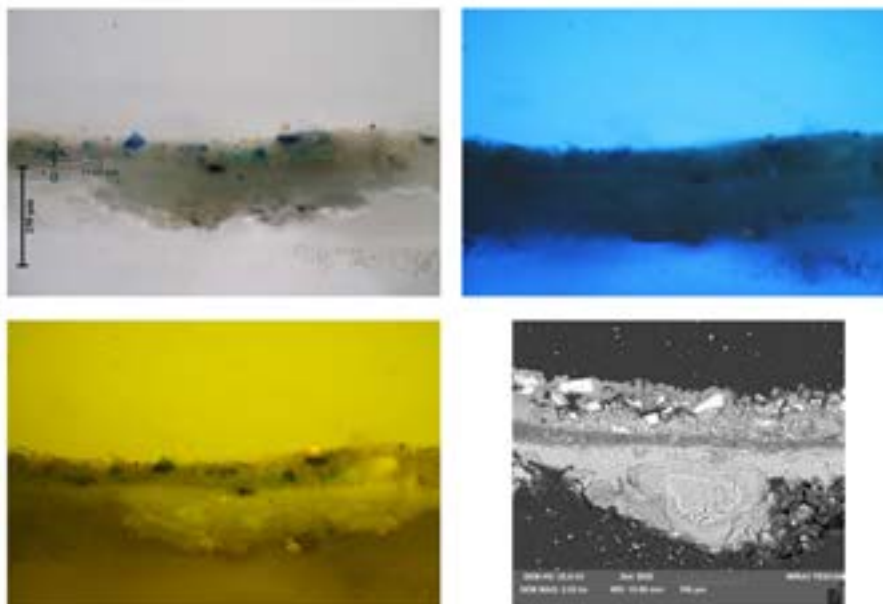
Detail místa odběru vzorku V2/9667 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrofoto: lícové (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku. Foto: grafováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílá dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 3x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek zelenomodré barevné vrstvy na bílém štukovém podkladu. V barevné vrstvě lze rozlišit tři druhy barevných zrn - hojně zastoupená jsou výrazně tmavě modrá zrna, lokálně jsou patrná zelená zrna, ojediněle náhledlá zrna. Povrch se vyznačuje výrazně sklovitým charakterem.



*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci*



Snímek příčného řezu vzorkem V2/9667. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon Eclipse LV100 při zvětšení na mikroskopu 200x. (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescenci, c) modré světlo, d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu TESCAN MIRA3 LMU v režimu zpětně odečtených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

*Stratigrafie a prvková analýza SEM-EDX:*

Stratigrafie vrstev	Popis úpravy	Složení vrstvy dle SEM-EDX
0 podklad, bez fluorescence	Bílý podklad štukové omítky. Složením odpovídá pokladu vzorku V1/9666. Vrstva štuku je silně sulfátovaná.	<b>Celkové spektrum:</b> Ca, Mg, Si, S, Al, (Fe, K) <b>Pojivová matrice:</b> Ca, Mg, Si, (Al, Cu, Fe, K, S), obsah Mg tvoří ca do 15 at.%, poměr Ca:S je 8,5:3. Ohraničený útvar (snímek SEM) – patrně reaktivní částice Vnitřní část: Mg, Si, Al, K, (Ca, Na, Fe), Vnější část: Mg, Si, Al, (Ca, S, Fe)
1 bílá tenká vrstva, bez fluorescence	Tenká bílá vrstva (tl. 20-30 µm) je pravděpodobně součástí vrstvy podkladu nebo se jedná o vápenný náěr. Vrstva se vyznačuje vysokým obsahem uhličitanu bohočatého v pojivu, plnivem tvoří zrna křemene. Vrstva je sulfátovaná	<b>Celkové spektrum:</b> Ca, Mg, Si, (S). <b>Pojivová matrice:</b> Ca, Mg (Si, Cu, S), obsah Mg tvoří 30-45 at.%, obsah síry je zanedbatelný
2 světle modrá bez fluorescence	Vrstva s pojivem na bílé vzdušného vápna obsahuje tmavě modrá zrna smaltu, barevně světlejší zrna azuritů (vzhledem k ostrohrannému tvaru částice se patrně jedná o přírodní pigment), s ojedinelou	<b>Celkové spektrum:</b> Ca, Si, (S, Mg, K, Al, Mo, Fe) <b>Pojivová matrice:</b> Ca, (Al, Si, Mg, S), obsah Mg tvoří okolo 1 at.%,

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl, telefon/fax 461 612 363, e-mail dukant.PR@upcc.cz,  
 bankovní spojení KB Pardubice 37030541/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

		směsí hnědo-oranžových zm pigmentů s obsahem železa a hlinitokřemičitanů – hlínky. V nábrusu byla pozorována ojedinělá zelená zrna s obsahem mědi (Cu). Další ojedinělou přísěsí přírodních pigmentů tvoří baryt. Pojivo vrstvy a některá ohraničená zrna (závalky pojiva?) tvoří pravděpodobně uhličitán vápenatý a s přísěsí uhličitanu hořčičnatého (obsah Mg ve vrstvě je nehomogenní). Vrstva je částečně sulfatizovaná. Na povrchu není patrná jiná povrchová úprava.	poměr Ca:S odpovídá ca 9:1 <b>Zrno 1:</b> Si, K, Ca, As, (Co, Fe, Al) <b>Zrno 2:</b> Cu, (Zn, Si) <b>Zrno 3:</b> Fe, Ca, Si, As, (Mg, Cu, S, Al, K) <b>Zrno 4:</b> Ca, Mg (Al, Si) <b>Zrno 5:</b> Ba, S, (Ca, Si)
--	--	---	--

Průzková analýza SEM-EDX vzorku V2/9667. Vzorky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

### Závěr:

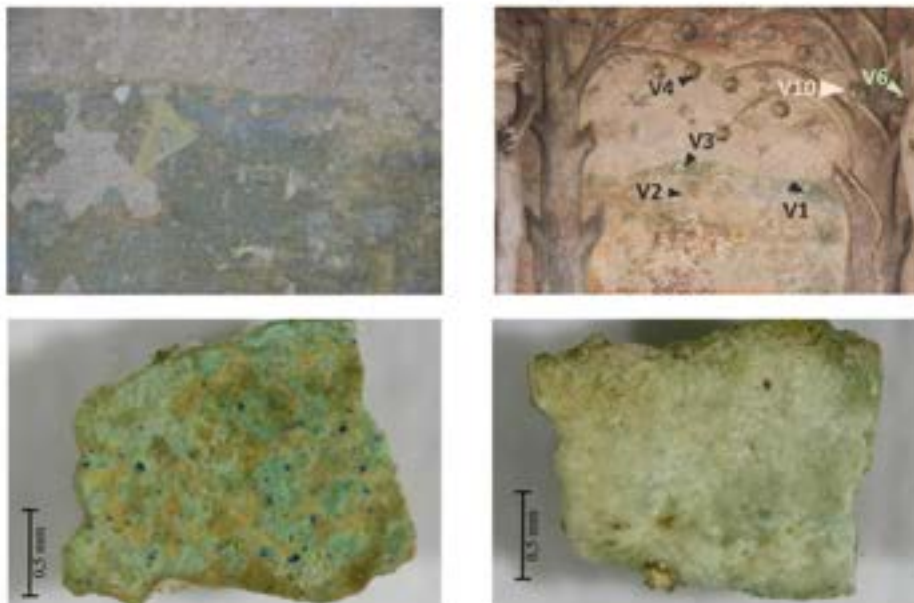
Vzorek V2/9667 se vyznačuje podobnou stratografií a složením jako vzorek V1/9666. Modrá barevná vrstva je vytvořena na vyzrálém vápenném štukovém podkladu s pojivem na bázi vzdušného spíše slabě dolomitického vápna s proměnlivou distribucí hořčičku ve vrstvách (povrch podkladu je tvořen nejspíše odloučenou vrstvou s vysokým obsahem hořčičku). Modrá úprava je provedena vápennou technikou *al' secco* do vyzrálého podkladu. Barevné pigmenty tvoří směs modrého smaltu a přírodního azuritu s přísěsí hnědo-oranžové hlínky. Zelený pigment, který tvoří přísěsí vrstvy, může být malachit, vzhledem k obsahu síry je možná alterace původně modrého azuritu. Souvrství vzorku je výrazně sulfatizované (diskuse viz. vzorek V1/9666).

Chemicko-technologický průzkum  
štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy  
SZ Telč

Vzorek: V3/9668

Lokalizace: malba v pozadí výjevu, krajina

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*

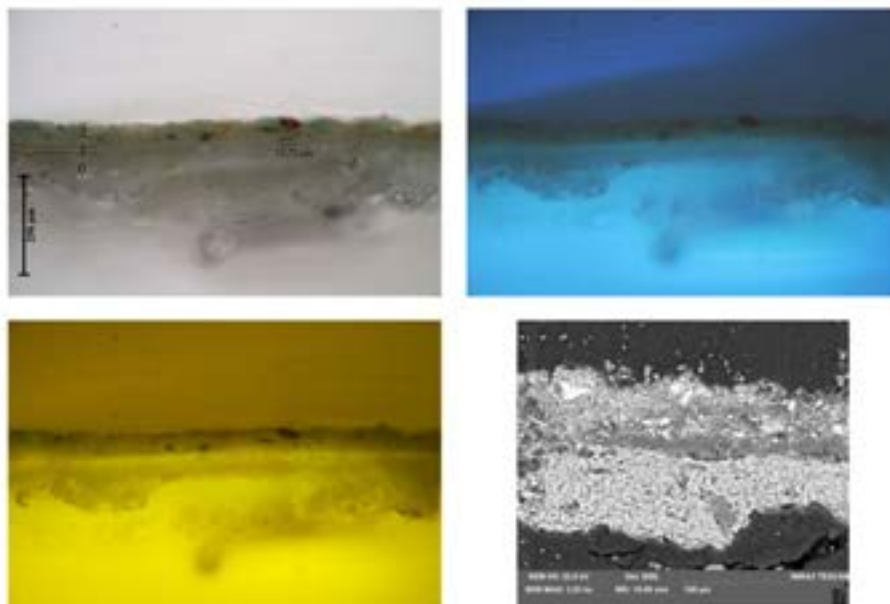


Detail místa odběru vzorku V3/9668 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrofoto z lícové (vpravo) a rubové strany (vlevo) vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 3x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek zelenomodré barevné vrstvy na bílém štukovém podkladu. V barevné vrstvě lze makroskopicky rozlišit přítomnost zeleného pigmentu, ojedinělou přítomnost modrých a červeno-hnědých zrn pigmentů.

**Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci**



Snímek příčného řezu vzorkem V3-9668. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon Eclipse LV100 při zvětšení na mikroskopu 200x. (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescenci, c) modré světlo, d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu TESCAN MIRA3 LMU v režimu zpětně odebraných elektronů (BSE), HV, 20 kV

**Prvková analýza dle SEM-EDX:**

Stratigrafie vrstev	Popis úpravy	Složení vrstvy dle SEM-EDX
0 podklad, bez fluorescence	Bílý podklad štukové omítky obsahuje převážně sáran vápenatý a menší množství uhličitanu vápenatého, v nižší koncentraci je v pojivu zastoupen uhličitan – sáran hořečnatý (v porovnání s předchozími vzorky je obsah Mg v pojivu nižší do 10 at.%, naopak oproti předchozím vzorkům je v pojivu výrazně vyšší obsah síry.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , S, (Si, Mg) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , S, (Cu, Mg, Si), obsah Mg tvoří ca do 10 at.%, poměr Ca:S je vysoký, ca 6:5. <b>Zrno I:</b> Mg, Ca, S, (Cu, Fe, Al, Si) <b>Zrno II:</b> Si, Al
1 bílá tenká vrstva, bez fluorescence	Tenká bílá vrstva s pojivem na bázi částečně sulfátovaného dolomitického vápna s ojedinelými zrní jemnozrnného křemene. Obsah Mg složek je ve vrstvě výrazně zvýšený oproti vrstvě 0.	<b>Celkové spektrum:</b> Mg, Ca, (Si, S), <b>Pojivová matrice:</b> <u>Mg</u> , Ca, (Si, Cu, S), obsah Mg tvoří do 60 at.%, poměr Ca:S je 3:1
2 světlé modro- okrová, bez fluorescence	Vrstva barevné úpravy s pojivem na bázi dolomitického vápna (obsah Mg složek je značně proměnlivý). Z barvicích složek obsahuje vrstva tmavě modrá zrna smaltu, světlejší zrna s obsahem přírodního azuritu (ostrohraný tvar částic). Někteří zrna mají spíše zelený odstín, mohlo by se jednat jak o zelený měďnatý pigment (malachit?), nelze vyloučit ani alteraci azuritu vyvolané účinkem	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , S, Si, Mg, (K, Al, Mo, Fe, Cu) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , S, (Al, Si, Cu, Mg), obsah Mg tvoří ca do 2 at.%, poměr Ca:S je 3:1 až 1,2:1 <b>Zrno I:</b> Si, K, Ca, As, Co, (Fe, Al)

Jiráskova 3, 370 01 Litomyšl, telefon/fax 461 812 563, e-mail dokazni.FR@upck.cz,  
 bankovní spojení KB Pardubice 37030541/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275



Chemicko-technologický průzkum  
**Štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy**  
**SZ Telč**

		přítomných síranových solí. Hnědá zrna pigmentu tvoří hlinky na bázi směsi oxidů železa a hlinitokřemičitanů. Dále se ve vrstvě nachází ohraničená zrna uhličitanu vápenatého s malou příměsí uhličitanu hořečnatého (zrávky pojiva?).	<b>Zrno 2:</b> Cu, (Zn, Si) <b>Zrno 3:</b> Fe, Si, Al, (Ca, Mg, Ca, S, K, As) <b>Zrno 4:</b> Ca, S, (Al, Si, Cu, Mg, Fe)
--	--	--	--

Průzková analýza SEM-EDX vzorku V3/9668. Vzorky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

**Závěr:**

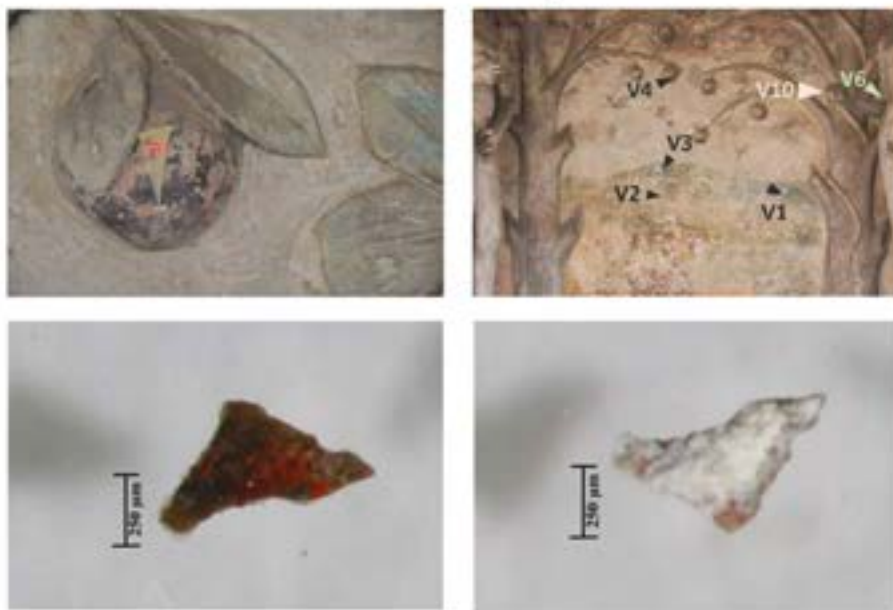
Vzorek V3/9668 vykazuje podobnou stratigrafii a složení jako vzorky V1/9667 a V2/9668, rozdílem je pouze mírně nižší obsah hořčíku v pojivu podkladu i barevné vrstvy a naopak vysoký obsah síry v celém souvrství. Modrá barevná vrstva je vytvořena na vyzrálém vápenném štukovém podkladu s pojivem na bázi vzdušného dolomitického vápna, povrch vzorku je tvořen odloučenou vrstvou s výrazně zvýšenou koncentrací hořčíku (podobně jako u vzorku V2/9667). Barevné pigmenty tvoří směs modrého smaltu a přírodního azuritu, s příměsí zeleného mědnatého pigmentu s obsahem síry a hnědo-oranžové hlinky. Souvrství vzorku je silně sulfatizované.

Chemicko-technologický průzkum  
štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy  
SZ Telč

Vzorek: V4/9669

Lokalizace: červené štukové jablko modelované na pozadí malířského výjevu

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*

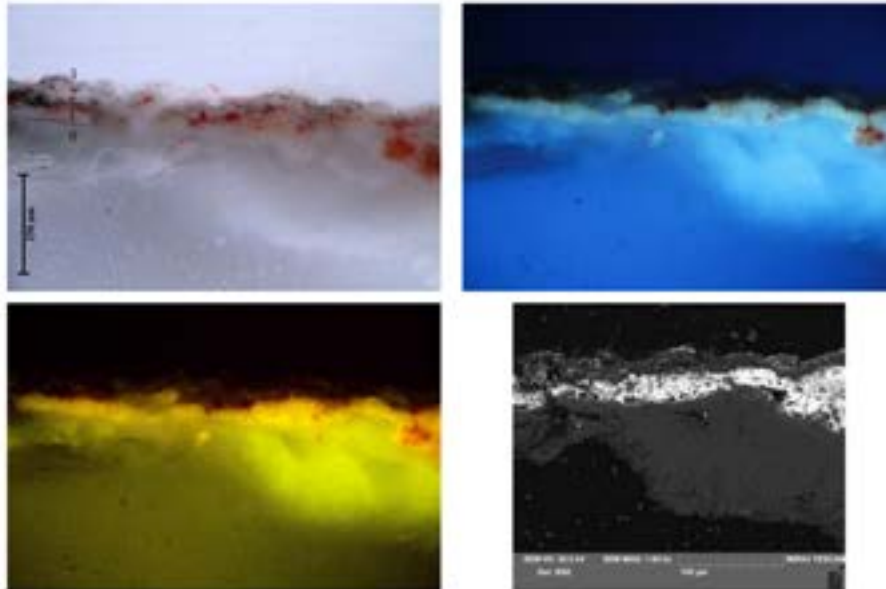


Detail místa odběru vzorku V4/9669 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrosvětelná lícová (vlevo) a rubová strana (vpravo) vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 3x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Na bílém štukovém podkladu se vyskytuje sytě červená barevná vrstva s nahnědlým až načernalým povrchem.

*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci*



Štípek příčného řezu vzorkem V4-9669. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon Eclipse LV100 při zvětšení na mikroskopu 200x. (zleva nahoru): a) bílý dopadající světlo, b) UV fluorescenci, c) modré světlo, d) Štípek ze skenovacího elektronového mikroskopu TESCAN MIRA3 LMU v režimu zpětné odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

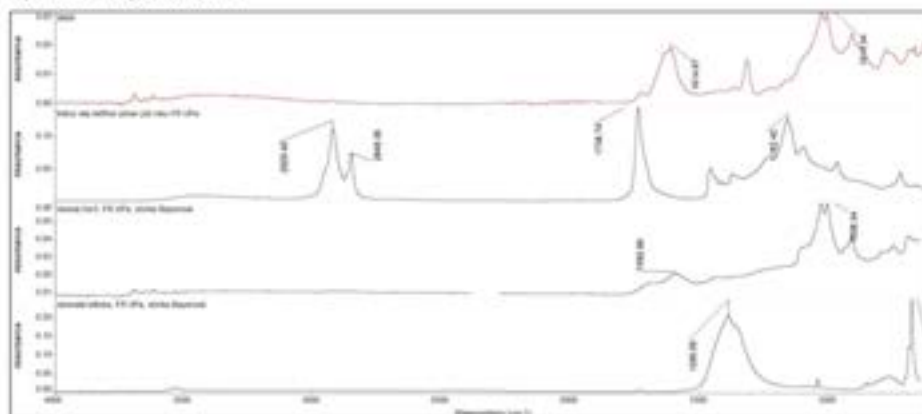
**Prvková analýza dle SEM-EDX:**

Stratigrafie vrstev	Popis úpravy	Složení vrstvy dle SEM-EDX
0 bílý podklad, bez fluorescence	Vrstva štuků tvořená převážně pojivem na bázi uhličitanu vápenatého s malou příměsí uhličitanu hořečnatého, písko tvoří zrna křemene.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Ca</b> , Si, (Al, Mg) <b>Pojivová matrice:</b> <b>Ca</b> , (Mg, Si), obsah Mg tvoří ca do 5 at.%
1 bílá-červená s bílo-žlutou fluorescencí	Červenobílá vrstva s fluorescencí je tvořena pigmenty na bázi olova (patrně obsahuje minimum i olovnatou bělobu) s malým množstvím uhličitanu vápenatého. Nelze vyloučit, že se jedná o dva nářezy v bílé a červené barevnosti (vrstvy jsou propojené). Pojivo obsahuje zvláště vysoký obsah organických látek.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Pb</b> , (Ca, Si, Mg, Al)
2 bílá nažloutlá, bez viditelné fluorescence	Bílá vrstva tvořená uhličitanem vápenatým s přítomností ojedinelých zrn červeného mína (nelze vyloučit přítomnost olovnaté běloby) a jemnozrnných černých zrn s obsahem uhlíku. Vrstva je výrazně sulfátizovaná. U vrstvy nelze vyloučit částečnou barevnou alteraci v důsledku přeměny olovnatých pigmentů.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Ca</b> , (Pb, S, Na, Si), obsah Mg je zanedbatelně nízký, poměr Ca:S ve vrstvě je velmi proměnlivý
3 tenká nesouvislá červená, bez fluorescence	Tenká červená nesouvislá vrstva (silně zvětralá) je tvořena zrní mína a uhličitanu vápenatého s přítomností zrn černého jemnozrnného uhlíkatého pigmentu. Vrstva je výrazně sulfátizovaná.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Pb</b> , Ca, S, (Si, Fe, Al), obsah Mg je zanedbatelně nízký

Prvková analýza SEM-EDX vzorku V4-9669. Vzorky v zátvorkách jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

Jiráskova 3, 370 01 Litomyšl, telefon/fax 461 612 563, e-mail dokanni.FR@upck.cz,  
 bankovní spojení KB Pardubice 37030541/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

#### Infračervená spektrometrie



FTIR vzorku V49669, orientační spektrum z úlohu vzorku a srovnávací spektra vybraných organických a anorganických látek. Měření byla provedena z povrchu vzorku. Ve spektru se projevují látky na bázi aldehydů a ketonů, jejichž zdrojem by mohl být černý pigment na bázi sazí obsahující nedokonalé spálené organické látky. Malý pás v oblasti 1730  $\text{cm}^{-1}$  by mohl patřit ostarové varbě v oleji.

#### Závěr:

Bázi vzorku tvoří bílý štukový podklad s pojivem na bázi vzdušného vápna s nízkým obsahem hořečnatých složek. První barevnou úpravu tvoří červená vrstva provedená na bílém vápenném podkladu (vrstvy jsou propojené a může se jednat o dva nánosy barevné úpravy). Červenou vrstvu tvoří převážně pigmenty olova – minium a olovnatá běloba, s malým podílem uhličitam vápenatého. Pojivo je patrně organického původu; FTIR analýza provedená na povrchu souvrství prokázala pravděpodobnou přítomnost vysychavých olejů a přítomnost jemnozrného uhlikatého pigmentu (sazí).

Na červené vrstvě se nachází další bílo-červená vrstva (bez fluorescence) s obsahem pigmentů na bázi olova a uhličitam vápenatého (obsah olovnatých pigmentů je nižší v porovnání s předchozí vrstvou 1). Na povrchu je patrná tenká červenavá vrstva s obsahem olovnatých pigmentů (patrně jen minium) a uhličitam vápenatého. Vrstvu lze vzhledem ke stavu a charakteru jen obtížně interpretovat - mohlo by se jednat o druhotnou úpravu související s předchozí vrstvou, nelze ani vyloučit, že se jedná o možnou kumulaci červených zm na povrchu v důsledku eroze povrchu vzorku nebo jiné alterace. Silná sulfatizace je patrná v celém souvrství vzorku (od podkladu až k povrchu).



Chemicko-technologický průzkum  
štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy  
SZ Telč

Vzorek: V5/9670

Lokalizace: červená plocha v kasetách vedle Adama

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rohové a lícové strany*

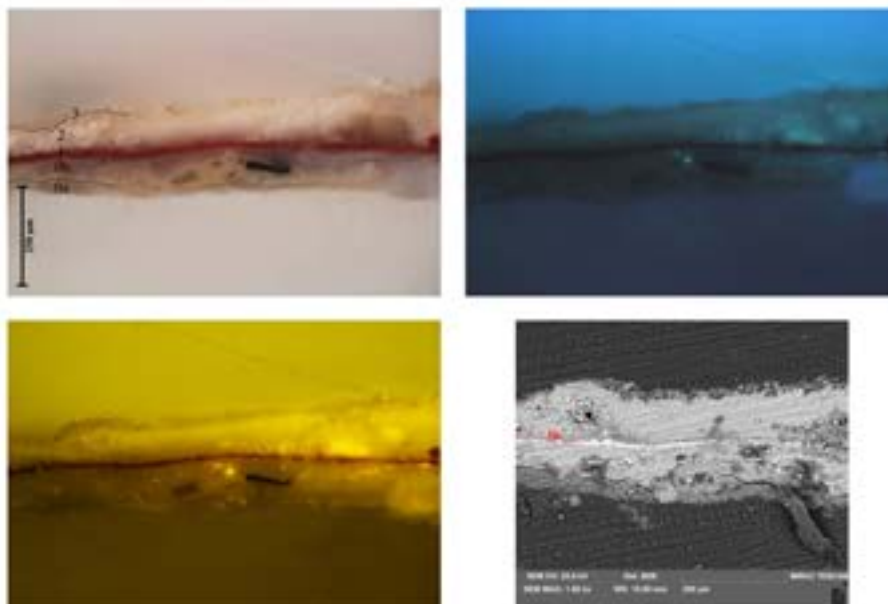


Detail místa odběru vzorku V5/9670 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrosvětelné lícové (vlevo) a rohové strany (vpravo) vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 3x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Podklad vzorku tvoří dvě vrstvy štuků - spodní nesouvislá okrová (zachovaná ve fragmentech) a vrchní bílá. Barevnou vrstvu tvoří homogenní červená barevná úprava, na které je dochovaná nesouvislá světle okrová vrstva sklovitého charakteru s lokální přítomností nahnědlých zrn.

*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci*



Snímek příčného řezu vzorkem V5-9670. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon Eclipse LV100 při zvětšení na mikroskopu 200x. (zleva nahoře): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescencí, c) modré světlo. d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

*Prvková analýza dle SEM-EDX:*

Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Složení vrstvy dle SEM-EDX
0a	tenká světlá okrová (bežová)	Vrstva podkladu s obsahem vzdušného slabě až středně dolomitického vápna, u vzorku bez obsahu pliva. Vrstva je částečně sulfátovaná. <b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , Mg, (Si, Al, S) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , Mg (Si, Al, S), obsah Mg tvoří ca 10-20 at. %
0b	bílá, bez fluorescence	Vápený nátěr s pojivem na bázi vzdušného slabě dolomitického vápna s nehomogenním obsahem hořčiky s obsahem malého množství žlutých hlínek nebo železitých pigmentů. Vrstva je výrazně sulfátovaná. <b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , S, Mg, (Si, Al, Fe) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , S, Mg (Si, Al), obsah Mg tvoří ca 5-15 at. %, poměr Ca:S je 3:1 <b>Zrno I:</b> Fe, (Si, Al, Ca, Mg, S)
I	tenká červená, bez fluorescence	Barvená vrstva s pojivem na bázi vzdušného slabě až středně dolomitického vápna, železitě červeně s malou příměsí hlínek. Vrstva je částečně sulfátovaná. <b>Celkové spektrum:</b> <u>Fe</u> , <u>Ca</u> , S, Mg, (Si, Al) obsah Mg tvoří ca 10-20 at. % (stanoveno z bodového měření celkového spektra)
1b		Na povrchu je přítomna tenká transparentní vrstvička, viditelná pouze na snímku z elektronového mikroskopu (označeno červeně), mohlo by se jednat o vrstvu vápeného nátěru s obsahem hlínek. <b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , Fe, (Si, Al, S, Mg)

Jiráskova 3, 370 01 Litomyšl, telefon/fax 461 812 563, e-mail diskuzi.FR@upck.cz,  
bankovní spojení KB Pardubice 37030541/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

2	<i>bílá, s nevýraznou žluto-zelenou fluorescencí</i>	Vápený nátěr bez pláiva, s pojivem na bázi uhličitanu vápenatého, s přítomností síranu vápenatého (nejspíše výrazná sulfatizace vrstvy). Ojedinelé přítomné žluto-oranžová zrna jsou nejspíše kontaminací z vrstvy 3.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca, S</u> , (Si, Al, Fe, Mg, K) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca, S</u> , (Mg, Si, Al), obsah Mg tvoří ca do 5 at.%, poměr Ca:S je 2:1
3	<i>tenká sv. okrová, s nevýraznou žluto-zelenou fluorescencí</i>	Tenká vrstva druhotného vápeného nátěru nebo překryvné vrstvy. Vrstvu tvoří pojivo na bázi uhličitanu vápenatého s malou příměsí žluto-oranžových hlínek. Vrstva je částečně sulfatizovaná.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , Si, Al, S, Fe, Mg, K)

Prvková analýza SEM-EDX vzorku VS/96/30. Vzorky v zíravce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

### Závěr:

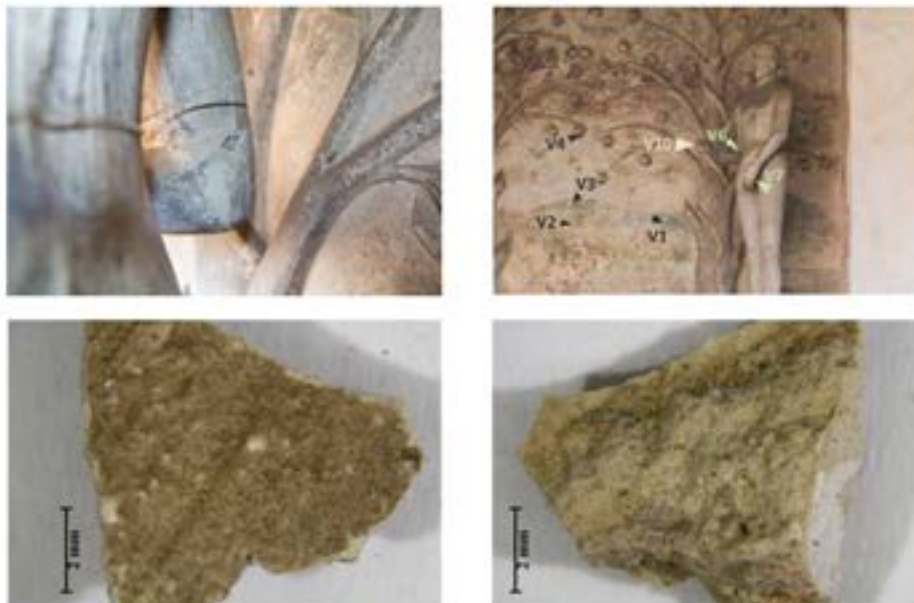
Souvrství vzorku tvoří dvě vrstvy vápeného podkladu s pojivem na bázi vzdušného slabě až středně dolomitického vápna. Spodní vrstva podkladu je světle okrová (běžová) a vyznačuje se mírně transparentním charakterem. Jedinou barevnou úpravu tvoří tenká červená vrstva s obsahem vápeného pojiva (slabě až středně dolomitické vápno) a červených pigmentů na bázi železitě červené a hlínek. Barevná vrstva má pravděpodobně na povrchu další transparentní vrstvu lazurního charakteru červené barevné úpravy potmou pouze v elektronovém mikroskopu.

Na povrchu jsou zbytky dvou bílých překryvných vrstev s pojivem na bázi uhličitanu vápenatého s ojedinělou přítomností oxidů železa a hlínek. Silná sulfatizace je patrná v celém souvrství vzorku (od podkladu až k povrchovým vrstvám).

Vzorek: V6/9671

Lokalizace: pravá paže Evy v oblí lokte

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*

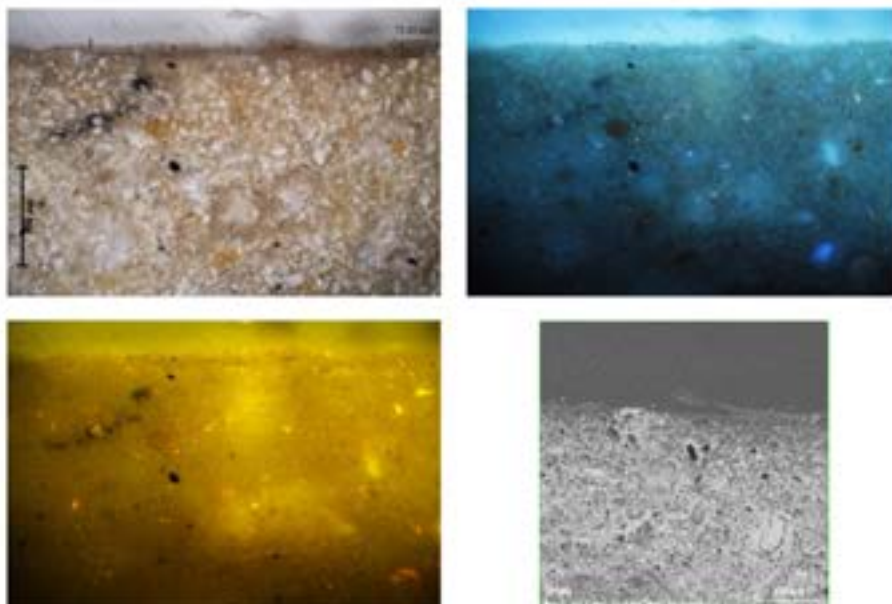


Detail místa odběru vzorku V6/9671 a lokalizace místa odběru na objektu. Makroznámek lícové (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 1x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Bílý tmel s ojedinělými černými a hnědými zrnky ve struktuře tmelu. Povrch má šedo-hnědou barevnost. U vzorku jsou na povrchu viditelné stopy hlazení nebo úpravy štětcem.

*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci*



Snímek příčného řezu vzorkem V6-9671. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon DCLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 100x. (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescenci, c) modré světlo. d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (ISE), HV, 20 kV.

*Prvková analýza dle SEM-EDX:*

Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Složení vrstvy dle SEM-EDX	
0	Mléč	Vápno-sídrový tmel pravděpodobně bez plniva. Jako hlavní pojivovou složku obsahuje vrstva síran vápenatý, uhlíkatý vápenatý je přítomný. Pojivo obsahuje malou příměs znečišťujících složek s obsahem křemíku a hliníku (Si, Al), které mohou pocházet z přítomnosti jemnozrnného plniva i žlutých zemných pigmentů (žluté železo). Ojedinele se vyskytují černá zrna s obsahem uhlíku.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , <u>S</u> (Si, Al, Mg, K, Fe), obsah Si okolo 5-10 at.%. <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , S poměr Ca/S je 1,2:1 (mírně vyšší obsah Ca).
1	Mléč	Povrchová barevná úprava (tloušťka cca 75 µm) s pojivem o přibližně stejném složení jako vrstva 0. Oproti vrstvě podkladu je zvýšený obsah příměsí s obsahem křemíku a hliníku (Si, Al). Vrstva může být barevnou nebo povrchovou úpravou tzv. utvrdzovacími látkami s obsahem křemíku, která se u sádry prováděla pro zvýšení odolnosti povrchu vůči působení povětrnostních vlivů.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , <u>S</u> (Si, Al, Mg, K), poměr Ca/S je 1,2:1 (mírně vyšší obsah Ca), obsah Si okolo 45 at.%

Prvková analýza SEM-EDX vzorku V6-9671. Vzorky v zircově jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.



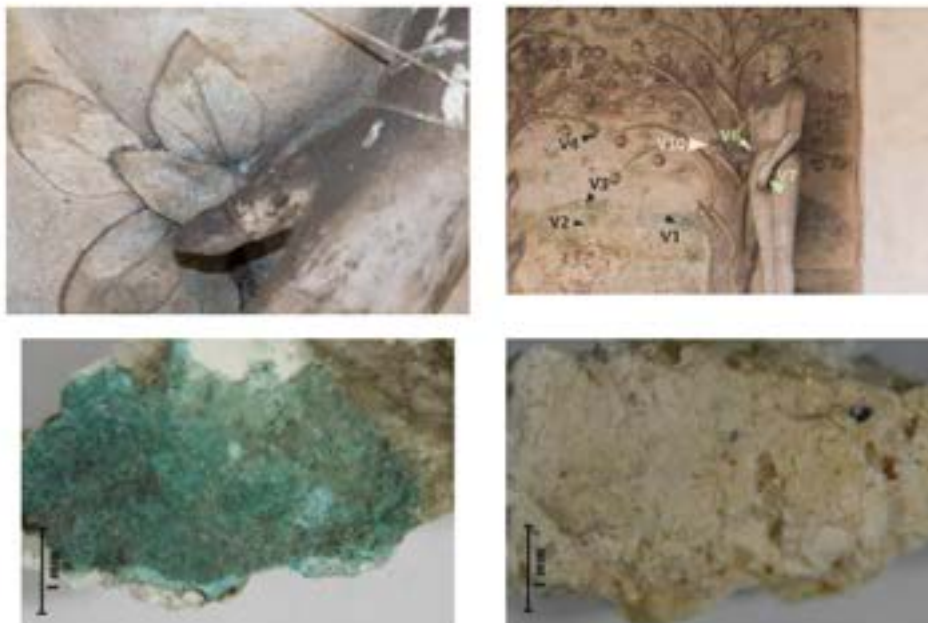
**Závěr:**

Tmel je tvořen pojivem na bázi síranu vápenatého (sádry) s příměsí uhličitanu vápenatého, tónovaného příměsí hliněk. Tmel neobsahuje makroskopicky viditelné plnivo. Další minoritní složky tvoří patrně příměs uhlíkaté černě. Povrchová úprava, patrně nanesená štětcem, má velmi podobné chemické složení. Výrazně zvýšená je pouze koncentrace látek s obsahem křemíku, jejichž původ nelze jednoznačně určit (sloučeniny křemíku mohou pocházet z barevné úpravy povrchu hlinkami, možností také je, že se jedná o povrchovou utvrdzující úpravu látkami na bázi křemičitanů).

Vzorek: V7/9672

Lokalizace: líkový list, Evin klín

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*

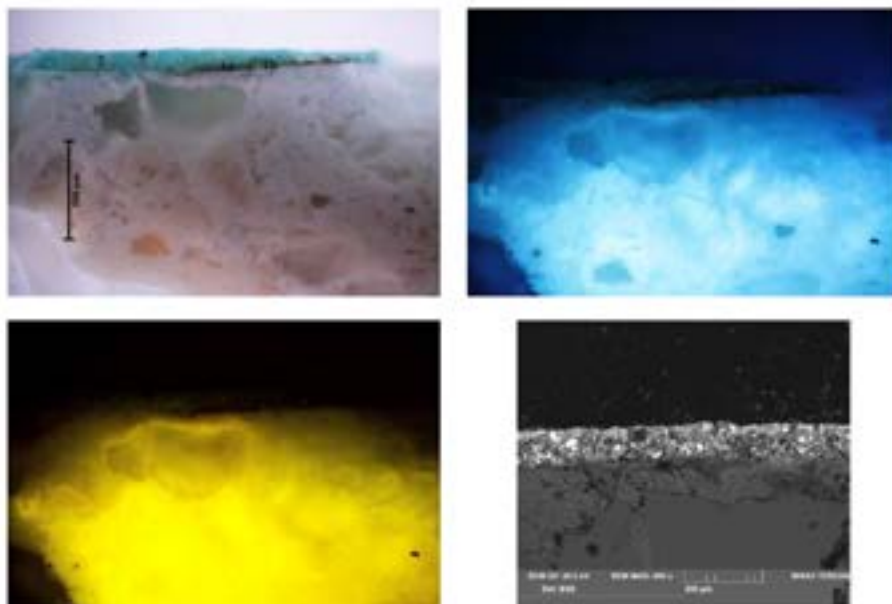


Detail místa odběru vzorku V7/9672 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrozemník lícové (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 2x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek bílého šuku opatřený zelenou barevnou vrstvou. Pod barevnou úpravou se vyskytuje tmavá vrstva depozitů nebo jiné úpravy povrchu. Ve vrstvě jsou patrná jemnozrná zelenomodrá zrna pigmentu, ojediněle jsou přítomna zrna černého jemnozrného pigmentu.

*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci*



Snímek příčného řezu vzorkem V7/9672. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 100x. (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescenci, c) modré světlo, d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Toscan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (ISE), HV, 20 kV.

**Prvková analýza dle SEM-EDX:**

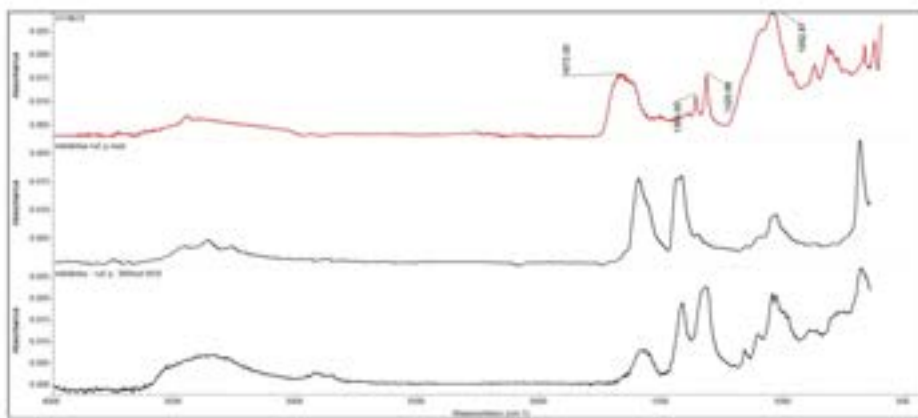
Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Složení vrstvy dle SEM-EDX
0 <i>podklad, s namodralou fluorescencí</i>	Podklad/vrstva štuků s bělavou fluorescencí obsahuje pojivo na bázi vzdušného-dolomitického vápna s nehomogenním obsahem hořčíku. Vrstva podkladu obsahuje písko tvořené zrnky křemene. Misky jsou dále patrně ohraničená zrna třešně uhlíkatou vápenatým a hořčnatým (závalky pojiva?). Vrstva je silně sulfatizovaná.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Ca, Si, Mg, (S, Al, Na)</b>  <b>Pojivová matrice:</b> <b>Ca, Mg, Si, S (Al)</b> , obsah Mg je ve vrstvě značně nehomogenní, 10-60 at%, obsah síry je nehomogenní, poměr od Ca:S je 10:1, směrem od povrchu klesá.  <b>Zrno 1:</b> <b>Si</b> , (Na, Al) <b>Zrno 2:</b> Ca, Mg (Si, Al)
1a <i>nesouvislá šmála, bez fluorescence</i>	Hnědá vrstva je tvořena spíše organickým pojivem s pigmenty na bázi mědi a pigmenty na bázi olova (patrně olovnatá běloba, nelze vyloučit ani příměs manganu), dále olova a cínu (olovnatá-cínitá žlout), ojediněle se objevují zrna křemene a černá zrna pravděpodobně uhlíkaté černě. Vrstva dále obsahuje proměnlivé množství uhlíkatou vápenatého a hořčnatého, které by mohlo pocházet z pojiva vrstvy. Původ hnědého zbarvení vrstvy nelze zcela	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Cu, Pb, (Ca, Si, Al, Mg, Cl, Sn)</b>  <b>Zrno 1:</b> <b>Cu, Pb, (Al, Fe, Mg)</b> <b>Zrno 2:</b> <b>Pb, (Ca)</b> <b>Zrno 3:</b> <b>Pb, Sn, (Ca)</b> <b>Zrno 4:</b> <b>Si, (Ca, Mg)</b>

Jiráskova 3, 370 01 Litomyšl, telefon/fax 461 812 563, e-mail: dokazni.FR@upck.cz,  
 bankovní spojení KB Pardubice 37030561/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

		jednoznačně interpretovat; mohla by být způsobena barevnou alterací některých složek vrstvy, případně se jedná o vrstvu nečistot.	
1b	<i>nesouvislá tmavě zelená, bez fluorescence</i>	Tmavě zelená vrstva je tvořena spíše organickým pojivem s obsahem pigmentů na bázi mědi (pravděpodobně zeleného odstínu), olovnaté běloby, s malou nehomogenní příměsí uhlíkatou vápenatého a hlinitokřemičitanu. U mědnatého pigmentu nelze vyloučit částečnou barevnou alteraci (některá zrna obsahují síru).	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Cu, Pb, Ca</b> , (Si, Al, Mg) <b>Zrno 1:</b> <b>Cu</b> , (S, Pb) <b>Zrno 2:</b> <b>Pb</b>
2	<i>sílná modro-zelená, bez fluorescence</i>	Zelená vrstva je tvořena zelenými pigmenty na bázi mědi (zrna s obsahem mědi tvoří jednak velké hrubozrné částice, tak jemné homogenní úseky neohraničené do zrn – mohlo by se jednat o různé druhy modro-zelených pigmentů). Kromě nich byly ve vrstvě identifikovány pigmenty na bázi olova a cínu (olovnatá-cínčitá žluť) i samotného olova – olovnatá běloba. Ojedinelé se objevují zrna křemene a černá zrna pravděpodobně uhlíkaté černě. Vrstva dále obsahuje malou nehomogenní příměsí uhlíkatou vápenatého a horečnatého, mohlo by se jednat o součást pojivové složky. Vrstva nemá fluorescence, která by potvrdila organické pojivo, ale nízký obsah vápna ve vrstvě spíše odpovídá pojivu na bázi organických látek.  Výsledky práškové mikrodifrakce upřesnili složení vrstvy z hlediska fázového složení. Analýza potvrdila jednak přeměnu pigmentů vlivem přítomnosti síranových solí (prokázán sádrovec), za druhé přesněji identifikovala olovnatá-cínčitou žluť. Přítomnost síranových solí ovlivnila přeměnu ve vrstvě přítomné olovnaté běloby (ve vrstvě byl potvrzen minerál anglesit (PbSO <sub>4</sub> ) a patrně i malachitu, který v prostředí síranů koroduje za vzniku síranu mědnatého (zde jednoznačně identifikován posnjakit – (Cu <sub>4</sub> (SO <sub>4</sub> )(OH) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O), ostatní síranové fáze nebyly zcela prokazatelně identifikovány.  Ve vrstvě byly dále identifikovány síavelary vápenaté - weddellit (CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O) a whewellit (CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O), které vznikají působením mikroorganismů a spolupůsobí při výše uvedených přeměnách pigmentů.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Cu, Pb</b> , (Ca, Si, Al, Mg, Cl, Sn) <b>Zrno 1:</b> <b>Cu</b> , (S) <b>Zrno 2:</b> <b>Cu, Si</b> , Pb, Al, (Ca, Mg, S, K) <b>Zrno 3:</b> <b>Pb</b> , Sn, (Cu, Al)

Průzková analýza SEM-EDX vzorku V79672. Vzorky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

*Infračervená spektrometrie*



FTIR vzorku V79672, orientační spektrum z fragmentů zelené barevné vrstvy. Spektrum vzorku nevykazovalo pásy typické pro běžně používaná přírodní ani syntetická pigmenta. Pík v oblasti 1673  $\text{cm}^{-1}$  je typický pro aldehydy a ketony. Jiné látky nebyly ve vrstvě identifikovány a je možné, že původní organické pigmento významně degradovalo díky katalytickým účinkům ve vrstvě obsahujících pigmentů. Dvě spodní spektra prezentují dříve naměřené standardy laboratorních vzorků jako příklad degradace organických látek vlivem měňavek pigmentů - první spektrum je nastřídání, druhé stárnění v atmosféře oxidu dusičitého. Měření a vyhodnocení provedla: Ing. Alena Hartová, KCHT, FR.



#### Závěr:

Souvrství vzorku tvoří bílý štukový podklad s pojivem na bázi vzdušného patrně středně dolomitického vápna (nehomogenní obsah hořčíka). Barevné souvrství tvoří patrně dvě možná tři vrstvy barevných úprav, které se vyznačují podobným prvkovým složením. První vrstvu tvoří nesouvislá hnědá vrstva s obsahem hlavních barvicích složek - měďnatých pigmentů, příměsí olovnaté běloby a příměsí olovnato-cíníčitě žlutě. Barevnost vrstvy může být alterovaná chemickou změnou některých ve vrstvě přítomných pigmentů. Druhá vrstva tmavě zelené barevnosti je opět nesouvisle dochovaná. Obsahuje měďnaté pigmenty, olovnatou bělobu a malou příměs hliněk, bez obsahu v předchozí vrstvě analyzovaných zm. olovnato-cíníčitě žlutě. Tmavší odstín může být také ovlivněn alterací pigmentů. Třetí vrstva modro-zelené tyrkysové barevnosti obsahuje měďnaté pigmenty (patrně směs dvou typů), olovnatou bělobu a příměs olovnato-cíníčitě žlutě (typu II). Podle charakteru částic pigmentu se může jednat o směs měďnatých pigmentů, jak prokázala prášková difrakční analýza mohlo u pigmentů dojít k barevné změně vyvolané fázovou přeměnou malachitu. Hlavní identifikované fáze byly vedle malachitu modro-zelený posnjakit ( $\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), ostatní síranové fáze s obsahem mědi nejsou zcela jednoznačně přítomné. Přítomnost síranových solí ovlivnila také přeměnu olovnaté běloby (vedle hydrocerusitu ( $\text{Pb}_2(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ) identifikován anglesit ( $\text{PbSO}_4$ )). V modro-zelené vrstvě byly dále identifikovány šřavelany vápenaté - weddellit ( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) a whewellit ( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), které vznikají působením mikroorganismů a spolupůsobí při výše uvedených přeměných pigmentů.

Všechny tři vrstvy obsahují malé nehomogenní množství uhličitana vápenatého a hořečnatého, které by mohly být minoritní součástí jinak pravděpodobně organické pojivové složky. Při analýze svrchní vrstvy infračervenou spektrometrií byla prokázána přítomnost organických látek, jejichž přesné složení nelze použitou analýzou přesně určit. V pojivu byly prokazatelně zjištěny složky s obsahem karboxylových skupin, které jsou patrně jen degradační produkty původního organického pojiva. Silná sulfatizace je patrná v celém souvrství vzorku, síranové soli byly identifikovány jako sídrovec ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

Chemicko-technologický průzkum  
štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy  
SZ Telč

Vzorek: V8/9673

Lokalizace: inkarnit, záda Adama, u okraje doplňku.

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*

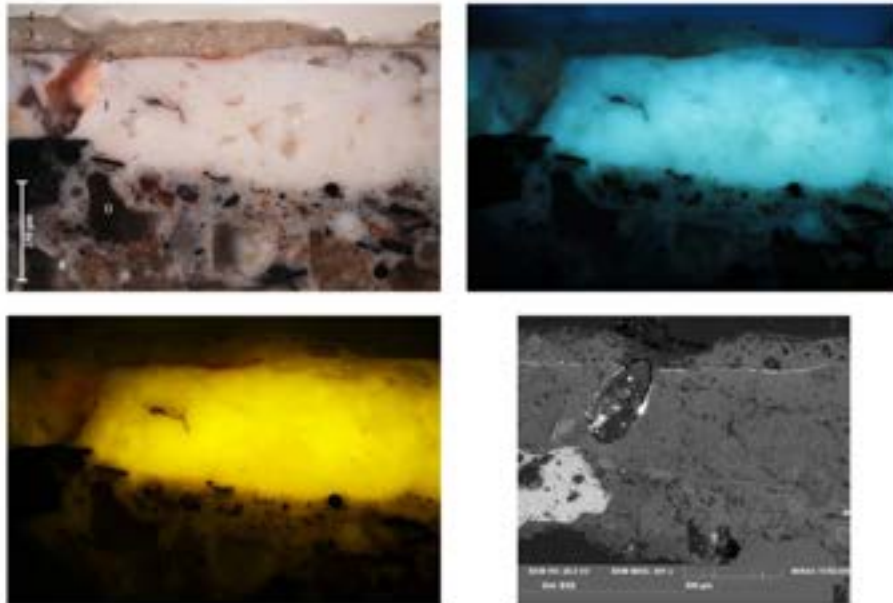


Detail místa odběru vzorku V8/9673 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrosnímek lícové (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 2x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek tvoří souvrství štukových vrstev podkladu a barevné úpravy v hnědo-červené barevnosti. Spodní vrstvu štukového podkladu tvoří naředěná vrstva s příměsí černých zrn, na které je proveden bílý jemnozrných štuk. Na povrchu jsou patrné tahy štětce nebo stopy hlazení (viz. makrosnímek povrchu).

*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci*



Snímek příčného řezu vzorkem VR-9673. Fotoografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 100x. (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescenci, c) modré světlo. d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Toscan MIRA3 LMU v režimu zpětné odrazových elektronů (BSE), HV, 20 kV.

**Prvková analýza dle SEM-EDX:**

Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Prvkové složení dle SEM-EDX
0 <i>šedý s plnivem, bez fluorescence</i>	Vrstva jádrového štuků s pojivem na bázi vzdušného středně nebo silně dolomitického vápna (nehomogenní obsah hořčíku). Vrstva je plněna vyčištěným plnivem s převážným obsahem křemene, hnědo-oranžové částice tvoří hlinitokřemičitany, další složka vrstvy tvoří částice s obsahem železa – kováčský odpad. Místy jsou dle morfologie přítomny částice dřevěného uhlí.  Vrstva je částečně sulfatizovaná.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Ca</b> , Fe, Mg, Si, Al, (Na, S, Cl)  <b>Pojivo vrstvy:</b> <b>Ca, Mg</b> , (Al, Cl, S, Si) obsah Mg je nehomogenní mezi 20 a 40 at.%, poměr Ca:S u povrchu 30:1  <b>Zrno 1:</b> Si, K, Ca, As, Co, (Fe, Al) <b>Zrno 2:</b> Si, (Al, Na) <b>Zrno 3:</b> Fe, (Si, Al)
1 <i>bílá, s bílou fluorescencí</i>	Bílá vrstva štuků s obsahem vyčištěného plniva, které tvoří bílé transparentní částice křemene. Pojivo vrstvy odpovídá vrstvě 0. Vrstva je částečně sulfatizovaná.	<b>Celkové spektrum:</b> <b>Ca, Mg, Si</b> , (S, Al, Cl, Na, Fe)  <b>Pojivo vrstvy:</b> <b>Ca, Mg, S</b> , (Al, Cl, Si, Na), obsah Mg je nehomogenní mezi 20 a 40 at.%, poměr, Ca:S u povrchu 30:1  <b>Zrno 1:</b> Si, (Al)

Jiráskova 3, 370 01 Litomyšl, telefon/fax 461 812 563, e-mail dokanni.FR@upck.cz,  
 bankovní spojení KB Pardubice 37030561/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

Chemicko-technologický průzkum  
**Štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy**  
**SZ Telč**

2	<i>tenká červená, bez viditelné fluorescence</i>	Tenká červená vrstva tvořená pigmentem s obsahem olova – minium, pravděpodobně s příměsí červených oxidů železa. Pojivo vrstvy obsahuje uhličitán vápenatý s mírně zvýšeným obsahem uhličitanu hořečnatého.  Na povrchu vrstvy se vyskytuje tmavší rozhraní tvořené vrstvou nečistot, na rozhraní se dále vyskytuje vyšší koncentrace síranu vápenatého.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , <u>Pb</u> , Cl, (Na, Mg, Al, Fe), obsah Mg okolo 7 at.% (stanoveno z bodového měření celkového spektra) <b>Bod (povrch) 1:</b> <u>Ca</u> , <u>S</u> , (Mg, Si,) <b>Bod (povrch) 2:</b> Mg, Ca, Si, Al (S, Fe, Cl, K)
3	<i>bílá až sv. okrová, bez viditelné fluorescence</i>	Lokálně dochovaná vrstva, patrně zbytky druhotné úpravy povrchu. Pojivo vrstvy je pravděpodobně na bázi síranu vápenatého s přísávkem uhličitanu vápenatého. Vrstva obsahuje ojedinělá zrna zemních pigmentů na bázi hlinitokřemičitanů a oxidů železa, které ovlivňují okrové zabarvení vrstvy. Dle optického charakteru i složení vzorek přibližně odpovídá vzorku tmele V6/9671.	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , S, (Mg, Al, Si, Fe) <b>Pojivo vrstvy:</b> <u>Ca</u> , <u>S</u> , (Mg) obsah Mg ve vápenném pojivu nízký do 5 at.%, poměr Ca:S u povrchu 5:4 <b>Zrno 1:</b> Si, Fe, Al, Mg, (Al, S, P)
4	<i>sv. okrová, bez fluorescence</i>	Tenká nesouvislá vrstva s obsahem síranu uhličitanu vápenatého a složek s obsahem křemíku a hliníku. Složením i optickým charakterem odpovídá složení povrchové vrstvy vzorku V6/9671	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , S, (Mg, Al, Si), obsah Mg ve vápenném pojivu nízký do 3 at.%, poměr Ca:S u povrchu 6:3

Průzková analýza SEM-EDX, vzorky VR9673. Vzorky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

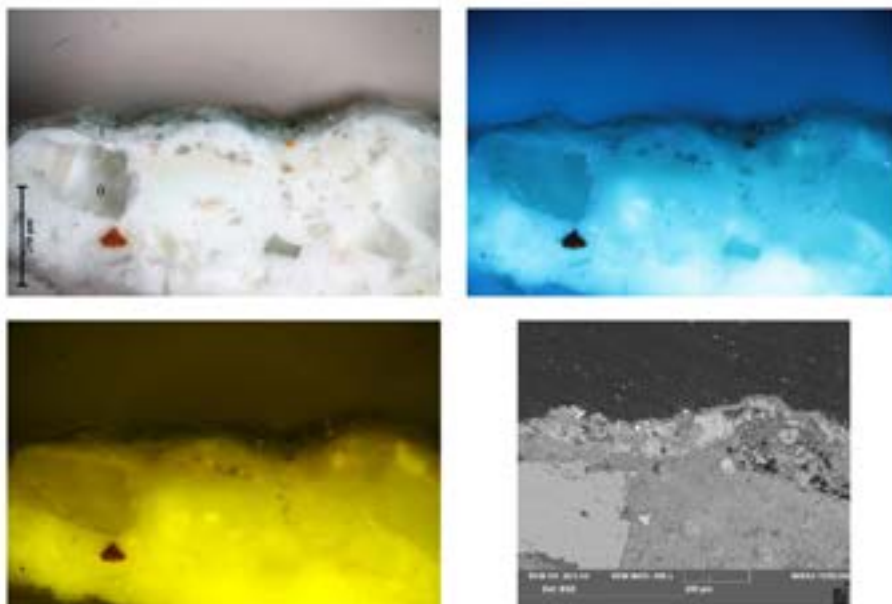
#### Závěr:

Podklad vzorku tvoří dvouvrstvý štuk s pojivem na bázi vzdušného středně dolomitického vápna s nehomogenním obsahem hořčíku. Spodní vrstva podkladu šedé barvnosti obsahuje křemičitý písek a směs černých plniv – uhlíkaté černi a kovářského odpadu (částice s obsahem Fe). Povrchová vrstva štku obsahuje vytříděný křemičitý písek. Na povrchu štku (upraveném hlazením nebo úpravou štětci) se vyskytuje velmi tenká červená vrstva provedena pravděpodobně vápennou technikou – hlavní pojivo vrstvy je pravděpodobně uhličitán vápenatý s mírně zvýšeným obsahem uhličitanu hořečnatého. Vrstva obsahuje červené minium a malou příměs červeného železitého pigmentu. Na povrchu se dále vyskytují ve fragmentech dochované dvě vrstvy sekundárních úprav s pojivem na bázi síranu vápenatého, s příměsí hliněk a uhličitanu vápenatého. Ve vrstvě nelze vyloučit obsah jiných složek s obsahem křemičitanů a hlinitokřemičitanů. Složení i optický charakter vrstev je možné srovnat se vzorkem V6/9671.





*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci*



Snímek příčného řezu vzorkem V99674, vzorek a). Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 100x, (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescencí, c) modré světlo, d) Snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu TESCAN MIRA3 LMBU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

**Prvková analýza dle SEM-EDX:**

Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Prvkové složení dle SEM-EDX
0 bílá, s namodralou fluorescencí	Vrstva vápenného štuků s pojivem na bázi vzdušného středně až vysocce dolomitického vápna s příměsí sloučenin s obsahem křemíku a hliníku. Obsah hořčíku je nehomogenní. Vrstva obsahuje transparentní ostrohranné částice pláiva křemene. Vrstva štuků je vysocce sulfátovaná. Na povrchu vrstvy se vyskytuje rozhraní, povrchová vrstva štuků je mírně zažloutlá (bez výrazné fluorescence)	<b>Celkové spektrum:</b> Si, Mg, Ca, S, (Al) <b>Pojivo vrstvy:</b> Ca, Mg, (S, Al, Si) obsah Mg tvoří 25-35 at.%, poměr Ca:S u povrchu podkladu ca 8:1, <b>Bodové spektrum 1:</b> Mg, S, Ca, (Al, Si, Na) obsah Mg vysoký ca do 60 at.%, <b>Zrno 1:</b> Si, (Al, Na)
1 bílá, bez fluorescence	Druhý nános štukové vrstvy (nesouvislá vrstva dochovaná jen v části vzorku) identického složení jako vrstvy 0. Obsahuje pláivo. Vrstva obsahuje pojivo na bázi středně až silně dolomitického vápna s vysokým obsahem síry (patrně sulfátizace, nelze vyloučit ani obsah sídky v jinak vápenném pojivu), obsah Mg je v pojivu nehomogenní.	<b>Celkové spektrum:</b> $\Sigma$ Ca, Mg, (Al, Si), <b>Bodové spektrum 1:</b> Ca, S, Mg, (Al) obsah Mg tvoří ca 17 at.%, poměr Ca:S u povrchu vrstvy 3:1 <b>Bodové spektrum 2:</b> S, Ca, Mg, (Al) obsah Mg tvoří ca 45 at.%, poměr Ca:S u povrchu 5:6

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl, telefon/fax 461 812 563, e-mail dokumt.PR@upck.cz, bankovní spojení KB Pardubice 37030541/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

Chemicko-technologický průzkum  
**Štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy**  
**SZ Telč**

2	<i>světlé zelená, bez fluorescence</i>	Barevná úprava s pojivem na bázi slabě dolomitického vápna. Obsah hořčíku je v pojivu nehomogenní. Jako barvicí složky obsahuje vrstva zelený měďnatý pigment s charakteristickou morfologií, která je určující pro umělý malachit (sférolitické částice). Nelze vyloučit malou příměs žluté hlínky nebo uhlíkaté černě.	<p><b>Celkové spektrum:</b> <u>Si</u>, Mg, Ca, S, (Al)</p> <p><b>Zrno I:</b> Cu, (Ca, Mg, S)</p> <p><b>Pojivo vrstvy:</b> <u>Ca</u>, Mg, (S, K, Cu, Al), obsah Mg tvoří ca do 10 at.%,</p>
---	--	--	--

Průzková analýza SEM-EDX vzorku V9/9674. Vzorky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

**Závěr:**

Vzorek zeleně odebraný ze skaliska/soklu se skládá ze tří vrstev; dvě vrstvy tvoří podklad, svrchní vrstva je zeleno-modrá barevná úprava. Podklad tvoří dvě vrstvy štukové malty s podobným složením, pojivo malty je středně až vysoce dolomitické vápno s vysokým obsahem složek s obsahem síry, jejíž obsah roste směrem k povrchu podkladu. Vzhledem k vysokému obsahu sloučenin síry nelze ani vyloučit, že sídra je příměsí pojiva.

Modro-zelená barevná úprava je provedena vápennou technikou 'al secco' do vyzrálého podkladu. Hlavní barvicí složky tvoří zelený měďnatý pigment, patrně umělý malachit, z minoritních složek byly prokázány hlínky a uhlíkatá černá.

Vzorek: V10/9675

Lokalizace: doplněk, pravá ruka, Eva

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rohové a lícové strany*

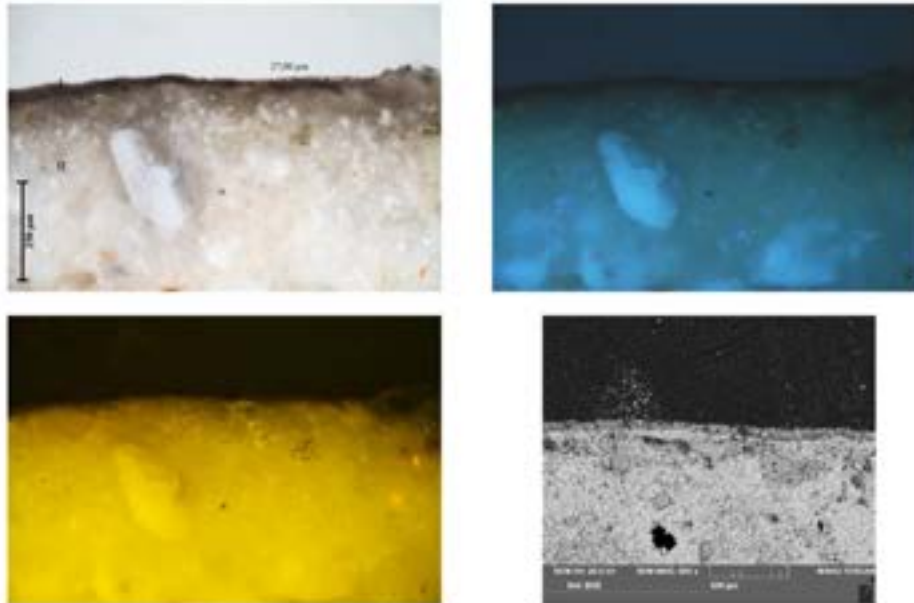


Detail místa odběru vzorku V10/9675 a lokalizace místa odběru na objektu. Makrosnímek lícové (vlevo) a rohové strany (vpravo) vzorku. Fotografováno na stereomikroskopu SMEZ800 (Nikon), bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 3x.

*Makroskopický popis vzorku:*

Vzorek doplňku, tmela, je makroskopicky světle okrový s přítomností zrn jemnozrného plniva a částicemi žlutého pigmentu. Povrch tmela je výrazně zrnavý.

**Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle a fluorescenci**



Snímek příčného řezu vzorkem V10/9675, vzorek a). Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 100x. (Děva nahoře): a) bílá dopadající světla, b) UV fluorescenci, c) modré světlo, d) snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

**Prvková analýza dle SEM-EDX:**

Stratigrafie vrstev		Popis povrchové úpravy	Prvkové složení povrchové vrstvy dle SEM-EDX
0	<i>bílá až sv. okrová s namodralou fluorescencí</i>	Bílý tmel s ojedinělými hnědo-oranžovými zrnky. Pojivo vrstvy tvoří síran vápenatý s malým přídavkem uhličitanu vápenatého. Drobná hnědo-oranžová zrna jsou tvořena sloučeninami na bázi hlinitokřemičitanů s obsahem železa, patrně se jedná o žlutou hlínku, kterou byl tmel barevně tónován. Optickým charakterem i složením odpovídá vzorek tmele VG/9671	<b>Celkové spektrum:</b> Ca, S, Si, Al, (Mg, K, Fe), obsah Si okolo 5-10 at.%, poměr Ca:Si 5:2 <b>Pojivo vrstvy:</b> Ca, S (Al, Si, Mg) poměr Ca:S u povrchu 8:7 <b>Zrno 1:</b> Si, Al, K, (Mg, Na) <b>Zrno 2:</b> Al, Si, Fe, Mg (K, Cl)
1	<i>hnědá, bez fluorescence</i>	Tenká hnědá povrchová úprava je tvořena směsí hliněk a železitých pigmentů, nelze vyloučit příměs uhlikaté černě nebo obsah prachových nečistot nebo sazí. Pojivo vrstvy je pravděpodobně na bázi uhličitanu vápenatého, s minimálním obsahem síranů.	<b>Celkové spektrum:</b> Ca, Si, Al, (Fe, Mg, K, Na, S, Cl), obsah síry je nízký, obsah Si okolo 30 at.%, poměr Ca:S je 20:1 <b>Zrno 1:</b> Fe, Ca, Al, Si, (K, Na, Mg, Cl, S)

Prvková analýza SEM-EDX vzorku V10/9675. Vzorky v záložce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

**Závěr:**

Doplěk pravé ruky Evy je vytvořen ze sádky (síran vápenatý) s příměsí uhličitana vápenatého. Tmel obsahuje částice žluté hlíny na bázi hliníkoželezitých s obsahem železa použitý pro probarvení tmelu. Povrchovou úpravu tmelu tvoří hlínky, nelze vyloučit příměs uhlíkaté černé, která může být součástí sekundárního znečištění. Pevivo vrstvy uhličitana vápenatý, obsah síranů je velmi nízký.



Vzorek: V12/9665

Lokalizace: vláknitý materiál okolo armatury, pravý bok Adama, v místě sondy

*Detail místa odběru vzorku*



Detail místa odběru vzorku V12/9665 a lokalizace místa odběru na objektu.

*Optická mikroskopie v bílém světle*



Snímky vláken vzorku V12/9654, po obarvení Herzbergovým činidlem. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50x, 100x a 200x v bílém dopadajícím světle

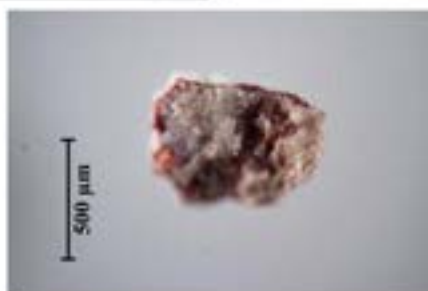
**Závěr:**

Vlákna vzorku se po styku s Herzbergovým činidlem zbarvila do vínově červená a na vláknech lze pozorovat kolénka. Tloušťka vláken je cca 15  $\mu\text{m}$ . Tyto znaky jsou typické pro vlákna lnu nebo konopí.

Vzorek: V14/10074

Lokalizace: pravá strana výklenku

*Detail místa odběru vzorku a detail vzorku z rubové a lícové strany*



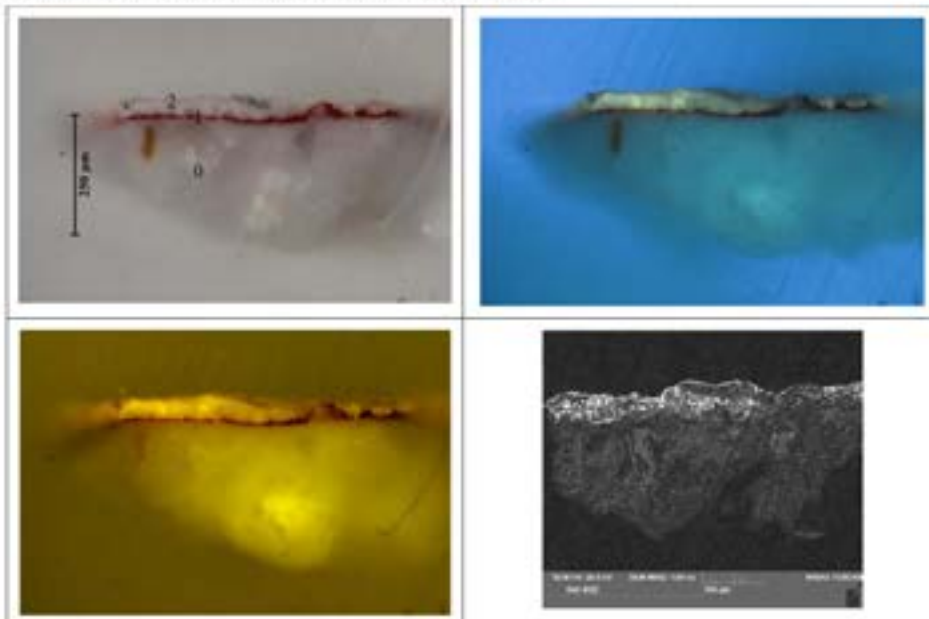
Detail místa odběru vzorku V14/10074 a jeho poloha na objektu. Makrosnímk vzorku 14' odbratého. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ800 (Nikon), bledí dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 2x.

Chemicko-technologický průzkum  
štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy  
SZ Telč

*Macroscopický popis vzorku:*

Vzorek je tvořen z podkladu, který tvoří štuková vrstva. Červená barevná vrstva na povrchu je překryta sv. šedou nažloutlou povrchovou vrstvou, která na povrchu červené tvoří mramorové žilkování.

*Optická mikroskopie nábrusu v bílém světle, fluorescenci a SEM*



Snímek příčného řezu vzorkem V14/10074. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 200x. (zleva nahoru): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescencí, c) modré světlo, d) snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu TESCAN MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), 10V, 20 kV.

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

Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Prvkové složení povrchové vrstvy dle SEM-EDX
0 <i>podklad, se žluto-zelenou fluorescenceí</i>	Bílý podklad štukové omítky tvoří pojivo na bázi vzdušného slabě dolomitického vápna s obsahem hotočnatých fibril do 10 at.% (vztaheno na všechny složky pojiva). Ojedinelé přítomné plnivo (viditelné na snímku SEM-EDX) tvoří zrna křemene a silikátů (Mg, Si, Al, alkalie).	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , Mg, Si, (S, K, Al) <b>Pojivová matrice:</b> <u>Ca</u> , (Mg, F, Si, S, Al), obsah Mg tvoří ca do 10 at.% (vztaheno na pojivové složky) <b>Zrno 1:</b> Si, (Se, Bi, F) <b>Zrno 2:</b> <u>Mg</u> , Si, Al (K, Ca, Fe, Na)
1 <i>červená tenká vrstva, bez viditelné fluorescence</i>	Vrstvu tvoří červené zemité pigmenty s vysokým obsahem oxidů železa. Pojivo barevné vrstvy je silně dolomitické vápno s obsahem Mg okolo 30 % (at., vztaheno na pojivové složky).	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Fe</u> , Ca, Mg, (Si, S, Al), obsah Mg tvoří okolo 30 at.%, vzhledem k Ca
2 <i>sv. šedá, nažloutlá s výraznou žlutou fluorescenceí</i>	Bílou vrstvu tvoří uhličitán vápenatý v malé míře pravděpodobně i síran vápenatý, olovnatá běloba – pravděpodobně částečně alerovaná přítomností síranů. Vrstva obsahuje i zrna olovnato-ciniché žlutí a ojedinelé silikáty. Žlutá fluorescence naznačuje přítomnost organických látek – pravděpodobně se však nejedná o samostatné pojivo, ale příměs jinak vápenného pojiva.  Na povrchu je lokálně patrná tenká vrstva trvaných nečistot, nelze vyloučit, že se částečně jedná o barevnou příměs v důsledku degradace některých složek vrstvy (např. olovnaté běloby – výrazný tenký pás na povrchu obsahuje zvýšenou koncentraci olova).	<b>Celkové spektrum:</b> <u>Ca</u> , Pb, (S, F, As, Cl) <b>Zrno 1:</b> <u>Pb</u> , S, As, (Ca, Na, Al, Si, F, Mg) <b>Zrno 2:</b> <u>Ca</u> , Pb <b>Zrno 3:</b> <u>Ca</u> , Sn, Mg, Pb, (Si)

Prvková analýza SEM-EDX vzorku V14/10074. Prvky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

**Závěr:**

Bázi vzorku tvoří bílý vápenný štuk s pojivem na bázi slabě dolomitického vápna. Plnivo vrstvy podkladu je tvořeno zrnky křemene a silikátů. Červenou barevnou úpravu provedenou na vyzrálý štukový podklad technikou 'al secco' tvoří červené hlinky s vysokým obsahem oxidů železa, pojivem vrstvy je silně dolomitické vápno. Svrchní sv. šedou nažloutlou vrstvou mramorování tvoří směs olovnaté běloby, uhličitana vápenatého s ojedinelou přítomností hlinek a malou příměsí olovnato-ciniché žluté. Vrstva obsahuje organické látky (žlutá fluorescence), které jsou příměsí jinak vápenného pojiva. Na povrchu této vrstvy je patrné lokální ztmavnutí, které může pocházet od znečištění nebo je důsledkem degradace některých složek vrstvy.



### 3.2 Průzkum obsahu vodorozpustných solí

**Vzorek:** S1/9664

**Lokalizace:** štuk, sokl/skalisko pod Adamem

Koncentrace anionů vodorozpustných solí (sírany  $\text{SO}_4^{2-}$ ), dusičnanů ( $\text{NO}_3^-$ ) a chloridů (Cl<sup>-</sup>) v analyzovaném vzorku S1/9664 je uvedena v Tab. 2. Koncentrace se udává v mmol/kg a hm.% jako množství soli rozpustné ve 100 g vzorku. Pro vyhodnocení slouží rakouská norma Onorm B3355-1 (Tab. 3, 4). Lokalizace odběru vzorku je zdokumentována v Restaurátorském průzkumu.

Vzorek, lokalizace místa odběru	Výška/hloubka odběru vzorku (cm)	sírany ( $\text{SO}_4^{2-}$ )		dusičnany ( $\text{NO}_3^-$ )		chloridy (Cl <sup>-</sup> )	
		hm.%	mmol/kg	hm.%	mmol/kg	hm.%	mmol/kg
S1/9664	130/0-2	<0,01	<1	0,36	57	0,10	29

Tab. 2 Koncentrace anionů vodorozpustných solí ve vzorku S1/9664 odebraného ze soklu/skaliska pod Adamem. Koncentrace vodorozpustných solí je vyjádřena v hm. % a mmol/kg. Klasifikace obsahu solí vyplývá z rakouské normy Onorm B3355-1 (Tab. 3 a 4).

Mezní hodnoty koncentrací (dle Onorm B3355-1)	sírany ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	dusičnany ( $\text{NO}_3^-$ )	chloridy (Cl <sup>-</sup> )
	hm.%	hm.%	hm.%
nízká	<0,1	<0,05	<0,03
střední	0,1-0,25	0,05-0,15	0,03-0,1
vysoká	>0,25	>0,15	>0,1

Tab. 3 Mezní koncentrace anionů vodorozpustných solí v hm. % dle rakouské normy Onorm B3355-1.

Míra zasolení	Mezní hodnoty koncentrace (hm.%)	Doporučená opatření
nízká	0,01	mezní koncentrace, nevyžaduje žádná opatření
střední	0,19	mezní koncentrace, vyžaduje dílčí opatření
vysoká	0,8	mezní koncentrace, vyžaduje opatření

Tab. 4 Klasifikace celkového obsahu vodorozpustných solí dle rakouské normy Onorm B3355-1, doporučení na opatření.

**Závěr:** Ve vzorku S1/9664 byl zjištěn výrazně vysoký obsah dusičnanů a středně až vysoce zvýšený obsah chloridů. Sírnanové soli jsou dle analýzy zastoupeny v zanedbatelné koncentraci, což je diskutabilní výsledek vzhledem k plošné kontaminaci všech vzorků štuky. Sírnan vápenatý, sídrovec, byl jednoznačně prokázán měřením práškové difrakční mikroanalýzy u vzorku V7/9672 (viz. Příloha I). Možným vysvětlením naměřených nízkých hodnot obsahu síranů je nízká rozpustnost síranových solí (sídrovce) ve vodě. Extrakty vzorků ve vodě se využívají i pro analýzu UV/VIS spektrofotometrie (viz. Metodika průzkumu).

#### 4. Shrnutí výsledků průzkumu, vyhodnocení

Předmětem chemicko-technologického průzkumu byla štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří SZ Telč s figurálními štukovými sochami Adama a Evy. Průzkum štuky proběhl v rámci restaurátorského průzkumu, který na objektu provedla Fakulta restaurování Univerzity Pardubice v roce 2018 ve spolupráci se SZ Telč, zast. Bohumilem Norcem, kastelánem zámku v rámci projektu podporovaném MK ČR, programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II) s názvem *‘Renesanční a manýristické štukatéřství v Čechách a na Moravě’*, id. č. DG18P02OVV005.

Chemicko-technologický průzkum malby se zaměřil na popis, stratigrafii a určení skladby barevných vrstev figurální štukové výzdoby (socha Adama a Evy) i malovaného pozadí výklenku, z nichž by bylo možné určit důležité poznatky, které se týkají charakterizace původní štukové výzdoby, zejména složení vrstev štuky, povrchových /barevných úprav, příp. pro štukovou výzdobu jiných použitých materiálů. Vzhledem ke špatnému stavu maleb i zjevné přítomnosti sekundárních úprav, je cílem průzkumu doložit, zdokumentovat a blíže popsat přítomnost druhotných vrstev, jejich stavu a složení, které by v následující etapě mohly sloužit jako podklad pro restaurátorský zásah. Výsledky průzkumu by mohly sloužit k bližšímu upřesnění vývoje štukové výzdoby výklenku v průběhu staletí, které nelze archivním průzkumem blíže doložit, kromě zásahu v polovině 20. století, ke kterému byla podrobně shromážděna archivní dokumentace. Ani z ní však nevyplývají bližší poznatky o charakteru zásahu, zvolených materiálech nebo postupech.

Průzkum odebraných vzorků (celkem 14 vzorků odebraných z různých částí štukové figurální i dekorativní výzdoby + 1 vzorek na stanovení obsahu vodorozpuštěných solí) byl proveden pomocí mikroskopických technik, optické a skenovací elektronové mikroskopie s mikrosondou (SEM-EDX). Pojivo malby bylo určeno u vybraných vzorků infračervenou spektrometrií s Fourierovou transformací (FT-IR). Analýza vodorozpuštěných solí (vzorek S1/9664) byla provedena UV/VIS spektrofotometrií. Vzorky barevných úprav byly pro účely mikroskopického průzkumu upraveny do formy nábrusů, příčných řezů vzorků, na kterých byla provedena i analýza pojiva infračervenou spektrometrií. Vzorek pro analýzu vodorozpuštěných solí byl získán odběrem povrchové vrstvy štukové omítky (ze skaliska pod figurou Adama). Dodatečně, až v průběhu průzkumu, byla u vzorku V7/9672 provedena mikrodifrakční rentgenová analýza povrchové barevné vrstvy. Měření a diskusi výsledků provedl Mgr. Petr Bezdička, Ph.D. a Ing. Sylvie Švarcová, Ph.D., Ústav Anorganické chemie, AVCR, v.v.i. Husinec-Řež (viz. Příloha 1).

##### Výsledky průzkumu:

###### A) Charakterizace podkladu – štukové omítky

Omítkový podklad (přítomný ve vzorku V1/9666, V2/9667, V3/9670, V7/9672, V8/9673, V9/9674, V14/10074) tvoří bílá štuková omítka s pojivem na bázi bílého vzdušného středně nebo vysoce dolomitického vápna s proměnlivým a nehomogenním obsahem uhličitanu hořečnatého.

Výplňovou složku vrstvy (v malé sporadicky zastoupenou) tvoří na jemnou frakci vytříbený písek mineralogicky tvořený převážně klasty křemene (přítomnost křemene v plnivu podporuje u malty bílou barevnost štukové malty). Ve všech vzorcích se ve vrstvách podkladu vyskytoval zvýšený obsah síry, jehož obsah v jednotlivých vzorcích značně kolísal. Interpretaci zvýšeného obsahu síry nelze jednoznačně provést; mohlo by se jednat o sulfatizaci vlivem účinku kyselých složek atmosféry, vzhledem ke koncentraci síry, která je ve vrstvách zpravidla velmi vysoká a neodpovídá sulfatizaci vliv atmosférických podmínek, nelze vyloučit ani možnost přidavku sádry do jinak vápenného štku. Třetí variantou je možná kontaminace objektu sirany z v minulosti užívaných materiálů, které používaly sídru jako pojiva (viz. vzorek V6/9671 a V10/9675). Na povrchu podkladu se u většiny vzorků se nacházela tenká vrstva podobného prvkového složení pojiva jako podkladová vrstva štukové omítky. Vzhledem k propojení vrstev s podkladem by se mohlo jednat o povrchovou úpravu štku (nitěr), nelze však vyloučit, že se jedná o degradační vrstvu podkladové omítky (vrstvy ať mají podobné prvkové složení, většinou je zde zvýšený obsah hořčnatých iontů nebo síry).

Vzorky V1/9666, V2/9667, V3/9668, V4/9669 a V14/10074 se vyznačují středním až nižším obsahem hořčnatých složek v pojivu v podkladu. Zvláště u vzorku V3 a V4 by mohlo být pojivem vzdušné vápno (zanedbatelně nízkým obsah hořčnatých fází v pojivu), příp. směs vápna a sádry (ve vrstvě podkladu vzorku V3 je výrazně zvýšený obsah síry, at. poměr Ca a S téměř 1:1). U vzorku V3 však nelze ani vyloučit alteraci původního dolomitického pojiva například migraci hořčnatých iontů k povrchu (viz. vrstva I na povrchu omítkového podkladu výrazně obohacená o hořčnaté kationy). Podobné vrstvy (nitěry?) s nahloučeným obsahem hořčnatých složek nebo síry lze nalézt i u jiných vzorků (V1, V2, V7, V8, V9) a mohou být důkazem o přítomnosti povrchové úpravy nitěrem nebo alteraci pojiva omítky možná také v důsledku jejich přímé expozice (lze uvažovat o tom, že omítkové vrstvy mohly být původně bez barevných úprav). Omítkový podklad u vzorku V4 tvoří vzdušné vápno, bez obsahu síry.

U vzorku V8/9673 se pod bílou vrstvou štukové omítky nachází šedá střednězrná omítky, která tvoří jádrovou vrstvu omítkového souvrství (kromě místa odběru vzorku V8 se tato vrstva vyskytuje v defektech figurální štukové výzdoby i v pozadí niky, nález vrstvy lze dále potvrdit u vzorku V12). Kromě vápenného pojiva je vrstva charakteristická složením plniva, které tvoří směs křemičitého písku (s převahou zrn křemene), hnědých hlinitokřemičitanů s obsahem oxidů železa, zcela určující je však obsah kovářského odpadu s obsahem částic na bázi sloučenin železa a dřevěného uhlí.

#### **B) Druhotné podkladové vrstvy - tmely**

U vzorků V6/9671 a V10/9675 tvořila podkladovou vrstvu světlá maltovina s hnědo-okrovou povrchovou nebo barevnou úpravou. U obou vzorků se jednalo o sádrový tmel s příměsí vápna. U vzorku V6/9671 nebyla pozorována zrna plniva. Kromě pojiva obsahuje vrstva malou příměs znečišťujících složek s obsahem křemíku a hliníku (Si, Al), které může pocházet z příměsí velmi jemnozrného plniva a/nebo jiných příměsí pravděpodobně pigmentů s obsahem křemičitanů nebo hlinitokřemičitanů. Zrna žlutého pigmentu stejného složení byla jednoznačně identifikována ve vzorku V10/9675.

Povrch tmelů byl u obou vzorků sjednocen povrchovou/barevnou úpravou. Složení se však liší; u vzorku V6/9671 hlavní složku tvoří sídla, hlinky, příp. jiné křemičitany nebo hlinítokřemičitany, stejně jako u tmelu samotného. U vzorku V10/9675 je povrchová vrstva na bázi uhličitanu vápenatého, síra vrstva obsahovala jen v malém množství (příměs nebo kontaminace ze samotného tmelu). Barevnost povrchu tmelů je dána přítomností pigmentů na bázi přírodních železitých pigmentů a hlavně černých pigmentů na bázi uhlíka, které mohou pocházet také ze znečištění.

Z analýzy je patrné, že v minulosti došlo k opravám nevhodnými materiály s obsahem sádry, které mohly být příčinou rozsáhlé sulfatizace ostatních částí výzdoby.

### C) Barevné úpravy

Obecně se vzorky barevných úprav vyznačují poměrně jednoduchou stratigrafií. U většiny vzorků tvoří barevné úpravy tenké vrstvy na povrchu podkladu, který tvoří štuková omítka a u většiny vzorků také tenký bílý vápenný nátěr podobného prvkového složení jako podkladová omítka (jeho interpretace viz. výše). Vzorky barevných vrstev byly odebrány ze dvou barevných odstínů – modré až modrozelené (vzorky V1/9666, V2/9667, V3/9668, V7/9672 a vzorek V9/9674). Druhou skupinu vzorků tvoří vzorky s červenou polychromií (V4/9669, V5/9670, V8/9673 a V14/10074).

*- modrozelené barevné úpravy*

Vzorky V1/9666, V2/9667 a V3/9668 (z malby v pozadí lunety), V7/9672 (filový list, Eva) a vzorek odebraných ze soklu V9/9674 tvoří stratigraficky podobně jedna spíše subtilnější barevná vrstva s výraznými zrnky modrých a modro-zelených pigmentů, které určují barevný odstín vrstvy. U všech vzorků shodně jsou barevné úpravy provedené vápennou technikou s pojivem na bázi vzdušného vápna (obsah hořčíku zpravidla do 5 %, porovnej se složením pojiva v podkladu, viz. výše). Barevné úpravy jsou provedené do vápenného čiastočně zaváděného vápenného nátěru, jehož vlastnosti popisuje výsledková část A. Z popsané stratigrafie a výsledků prvkové analýzy lze techniku primární malby označit nejspíše jako secco s vápenným pojivem, příp. ji lze zařadit do širší skupiny technik označované v německé terminologii jako malbu vápennými barvami, tzv. *Kalkmalerei*.

Pro vzorky odebrané z pozadí, tj. V1/9666, V2/9667 a V3/9668, je typická přítomnost směsi modrých pigmentů; první modrá nebo modro-zelená zrna tvoří měďnaté pigmenty (nejspíše přírodní azurit, nelze vyloučit příměs zeleného malachitu), jejichž zrna obsahují měď, některá měď a síru (přírodní příměs nebo alterace v důsledku účinku ve vrstvě přítomných síranů). Druhou skupinu modrých pigmentů tvoří tmavě modrý smalt, jehož použití je na našem území typické spíše pro 17. století, i když ve střední Evropě je užití smaltu popisováno již před tímto obdobím. Modré pigmenty byly ve vrstvách užívány v různém poměru. U vzorku V1/9666 a



V3/9667 (v malé míře u vzorku V2/9667) jsou přítomny ojedinelé zelená zrna s obsahem mědi, může se jednat jak o zelený malachit přírodního původu (zrna pigmentu jsou hrubozrná, tvar částic ostrohranný), tak o výše popisovanou alteraci azuritu. Další minoritně zastoupené pigmenty tvoří přírodní zemité pigmenty (žluté a červené hlínky) na bázi hlinitokřemičitanů s obsahem oxidů železa.

Ve vzorku V7/9672 se dochovalo bohatší barevné souvrství; modro-zelená vrstva je provedena na starší vrstvě hnědé a tmavě zelené, které se dochovaly pouze částečně a vyznačují se spíše nahledlým až tmavě zeleným odstínem (možná degradace původně zeleného odstínu). Pojivem obou vrstev je nejspíše organické pojivo (bez možnosti přesnější identifikace díky degradaci), i když byla ve vrstvě zjištěna příměs karbonátů, které jsou však ve vrstvě spíše minoritní příměsí. Vrstvy obsahují modrý až modrozelený pigment na bázi mědi, příměs olovnatých pigmentů (patrně běloby), u povrchové modro-zelené vrstvy patrně i příměs olovnato-cíníčné žlutí. Minoritní složky tvoří uhličitán vápenato-hořečnatý, příp. hlínky a uhlíkatá čerň. Bližší fázové složení svrchní modro-zelené vrstvy napomohla určit rentgenová prášková mikrodifrakce. Analýza potvrdila jednak přeměnu pigmentů vlivem přítomnosti síranových solí (prokázán sádrovec  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), za druhé přesněji identifikovala olovnato-cíníčitou žlut' (typ II). Přítomnost síranových solí ovlivnila přeměnu ve vrstvě přítomné olovnaté běloby (ve vrstvě byl potvrzen minerál anglesit ( $\text{PbSO}_4$ ) a patrně i malachitu, který v prostředí koroduje za vzniku síranu měďnatého (zde jednoznačně identifikován posnjakit –  $(\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , kromě posnjakitu nelze vyloučit přítomnost dalších síranových fází mědi, které však nelze jednoznačně potvrdit). Ve vrstvě byly dále identifikovány šřavelany vápenaté - weddellit ( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) a whewellit ( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), které vznikají působením mikroorganismů a spolupůsobí při výše uvedených přeměnách pigmentů.

Mírně odlišné složení modrých vrstev bylo zjištěno u vzorku odebraného ze soklu/skaliska pod Adamem (V9/9674), kde byla zjištěna podobná stratigrafie barevných vrstev jako u vzorků z pozadí lunety. Mírně odlišnosti lze nalézt ve složení - v modro-zelené vrstvě pojevně vzdušným středně dolomitickým vápncem byl použit pravděpodobně umělý malachit (užívaný od 15. století) s příměsí hlínek. Barevná úprava je v tomto případě nanesena na podkladu s výjimečně vysokým obsahem síry a může se jednat o směs vápna a sádry, což neodpovídá složením podkladu renesančních vrstev štuků zjištěných u jiných vzorků. Z těchto indicií je nutné zvážit, zda není modrá na skalisku sekundární úpravou.

- červené barevné úpravy

Z červených barevných vrstev byly odebrány vzorky V4/9669 (štukové jablko v pozadí), V5/9670 (červená plocha v kazetách), V8/9673 (záda Adama) a mramorování (kazetování výklenku). Barevné vrstvy vzorku V4/9669 tvoří souvrství dvou červených nátěrů velmi podobného složení. První červená vrstva se vyznačuje výraznou žlutobílou fluorescencí, které indikuje přítomnost pojiva na organické bázi, analýza FT-IR prokázala přítomnost výskavných olejů. Ostatní složky tvoří pigmenty olova a malá příměs hlínek a uhličitanu vápenatého. Druhá červená vrstva (bez fluorescence, patrně s pojivem na bázi uhličitanu vápenatého) je od spodní červené vrstvy oddělena šedou vrstvou (možná barevná alterace v důsledku přeměny olovnatých pigmentů) nesouvislého silně zvětralého vápenného nátěru. Kromě vápna obsahuje olovnaté pigmenty (minium,

možná olovnatou bělobu). U vzorků V5/9670, V8/9673 a V14/10074 se jedná o velmi tenké syté červené vrstvy s obsahem pigmentů na bázi oxidů železa a hlinitokřemičitanů (V5/9670, V14/10074) a minia (V8/9673). Pojivo je u všech vzorků pravděpodobně vápno s proměnlivým obsahem hořečnatých fází. U vzorku V14 odebraného z iluzivního mramorování se na povrchu červené vrstvy vyskytuje lazami úprava imitující žilkování. Vrstva obsahuje zvýšený obsah organických složek patrně z pojiva (silná nažloutlá fluorescence po excitaci UV světlem), z ostatních látek byly identifikovány uhličitán vápenatý (součástí pojiva?), olovnaté pigmenty a příměs olovnato-cinčitě žlutě a hliněk. Na povrchu souvrství se dále vyskytuje tenká vrstva černých nečistot nebo degradační produkty olovnatých pigmentů – výrazný tenký pás na povrchu obsahující olovo.

#### **D) Sekundární barevné úpravy, přemalby**

Druhotné vrstvy se jednoznačně nacházejí pouze u vzorků V5/9670 a V8/9673. U vzorku V5/9670 se jedná o dva bílé až nažloutlé vápenné nátěry s ojedinělou přítomností červených zrn na bázi hlinitokřemičitanů s pojivem na bázi vzdušného vápna (se zvýšeným obsahem síry). Druhotné vrstvy byly dále identifikovány u vzorku odebraného z červené V8/9673, u kterého se na červené vrstvě vyskytují dva sv. okrové nánosy (vrstva štku a barevná úprava) s vápno-sádrovým pojivem a obsahem hliněk. Zvláště vysoký obsah sádry je jednoznačnou indicií k identifikaci mladších úprav.

#### **E) Jiné vzorky a analýzy**

Analýza vláknitého materiálu okolo armatury odhalené na pravém boku štukové sochy Adama určila, že vzorek V12/9655 je tvořen vlákny lnu nebo konopí (konopná koudel?).

Analýza vodorozpuštěných solí ve štukové omítce soklu/skaliska pod sochou Adama (vzorek S1/9664, vzorek odebraný v místě dezintegrace štukové omítky) poukázala na vysoký obsah vodorozpuštěných solí, z nichž nejvíce jsou zastoupeny dusičnany a chloridy. Jejich zdrojem je patrně trus, zadržované nečistoty a prach, které se kumulují na podlaze niky. Sirany nebyly analýzou UV/VIS spektrofotometrie prokázány, ale jejich celoplošný výskyt ve štku i barevných vrstvách jednoznačně potvrdila prvková analýza SEM-EDX i rentgenová prášková mikrodifrakce. Ta určila, že hlavní siranovou solí je sádrovec ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Jeho zdrojem může být jednak přeměna vápenných složek přítomných materiálů vlivem kyselých složek atmosféry (účinek kyselých dešťů), zásadním zdrojem sádrovce mohou být také předchozí restaurátorské zásahy provedené opravnými materiály s obsahem sádry (viz. výše).

Přítomnost siranů prozatím zásadně neovlivňuje stav a poškození štukové výzdoby niky, svými částicemi přizemních partií skaliska a terénu, kde byly identifikovány spíše dusičnany i chloridy, které v těchto místech způsobují dezintegraci vrstev štukové omítky. Obsah siranů působí spíše problémy při interpretaci výsledků průzkumu. Jejich koncentrace v odebraných vzorcích je tak vysoká, že je komplikované přesně určit přesně

Chemicko-technologický průzkum  
**Štuková výzdoba výklenku hlavního nádvoří, štukové sochy Adama a Evy**  
**SZ Telč**

složení podkladových (omítkových) i barevných vrstev, kde v jejich důsledku dochází k přeměně pigmentů a nelze vyloučit, že tyto změny vyvolávají také barevné posuny polychromie. Změny barevnosti se dotýkají modrých a zelených ploch, dále pak i barevných vrstev s obsahem olovnaté běloby (inkarnáty, červené plochy v nikách). Vysoká koncentrace soli by musela být komplexně řešena v případě restaurování objektu.

V Litomyšli 14. 10. 2019

Ing. Alena Hurtová  
Ing. Renata Tišlová, Ph.D.

Fakulta restaurování  
Univerzita Pardubice

Počet stran ve zprávě: 50 + 2 strany Příloha 1

**Použitá literatura a prameny:**

ŠMÍDKOVÁ, Eva a Tatjana BAYEROVÁ. *Pigmenty*. 2., dopl. vyd. Praha: STOP - Společnost pro technologie ochrany památek, 2008. ISBN 978-80-86657-11-0.

<sup>1</sup> EASTAUGH, Nicholas, WALSH, Valentine, CHAPLEN, Tracey, SIDDALL, Ruth. *Pigment Compendium*, Routledge, 2008, str. 351.

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

- 50 -

## 5. Příloha 1

## **Analýza vzorků barevné vrstvy pro Fakultu restaurování Univerzity Pardubice**

### **1. Vzorky**

K analýze byl dodán vzorek označený V7-9672 a to ve formě jednoho příčného řezu fragmentem a samostatného fragmentu tak, jak byly odebrány restaurátorem. Cílem analýzy bylo pokusit se objasnit původní zelený pigment, případně jeho degradační produkty.

### **2. Rentgenová prášková mikrodifrakce – popis analýzy**

Mikrodifrakční experimenty jsme provedli na přístroji PANalytical X'PertPRO vybaveném Co<sub>K</sub> rentgenkou (napětí 40 kV, proud 30 mA).

V primárním svazku je monokapilára s průměrem ústí 0.1 mm, která přivádí rentgenový svazek z bodového ohniska rentgenky na plochu ve tvaru elipsy, jejíž větší poloměr je dán úhlem theta mezi vzorkem a rentgenkou a menší poloměr odpovídá průměru ústí monokapiláry zvětšenému o divergenci svazku, která činí asi 0.15°. V difraktovaném svazku je umístěn polovodičový detektor X'Celerator vybavený protirozptylovou clonou a železným beta-filtrem. Pro přesné umístění vzorku a výběr měřeného bodu se používá mikroskop, který je namontován na rameno goniometru místo detektoru. Pomocí tohoto mikroskopu se nejprve měřená plocha vzorku vyrovná do roviny difrakce (při nulovém úhlu ramena) a pak se vybere měřený bod (rameno goniometru je nastaveno kolmo k rovině difrakce).

Difraktogramy jsme snímali v úhlovém oboru 4 až 80 stupňů 2theta s krokem 0.0334° a dobou načítání 2200 sec/krok, což představuje typický měřicí čas 12 hodin.

Naměřené difraktogramy jsme vyhodnotili pomocí programu HighScorePlus, verze 4.8.0 (Malvern PANalytical, Almelo, Nizozemí) srovnáním s databázovými údaji obsaženými



v databázi JCPDS PDF4+, release 2019 (Centre for Diffraction Data, Newtown Square, Pennsylvania, U.S.A., 2018)

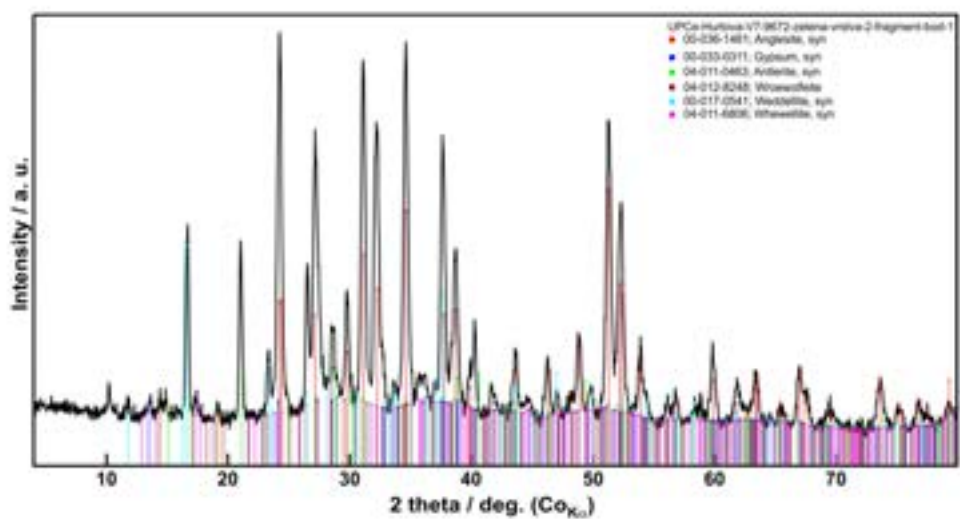
Detailnější popis použité metody, jejich limitů a příkladů použití lze nalézt v literatuře [1-3].

### 3. Výsledky

K analýze jsme nejprve vybrali fragment (viz. obrázek 1) tak, jak byl dodán pracovníky Fakulty restaurování UPce v Litomyšli. Elipsa představuje analyzovanou oblast. Jejich velikost je znázorněna pro úhel dopadu primárního svazku rentgenového záření v oblasti nízkých úhlů, cca 10 stupňů 2 theta, kde se začínají objevovat první difrakční linie. Tato oblast má v příčném směru ke svazku rozměr cca 0.14 mm a ve směru svazku se mění v závislosti na úhlu dopadu (viz. literatura [1-3]) a například pro úhel 30° 2theta činí zhruba 0.5 mm.



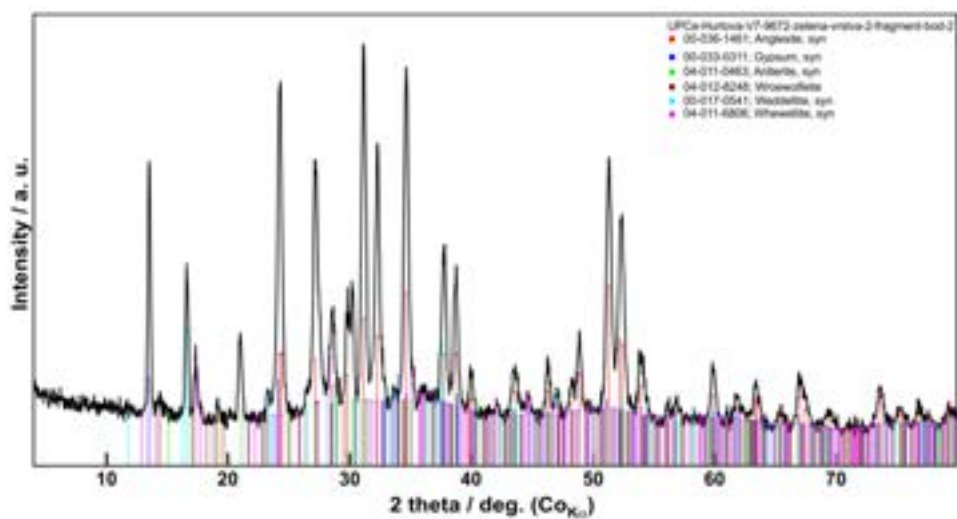
**Obrázek 1:** Fragment V7-9672, analyzovaný bod 1



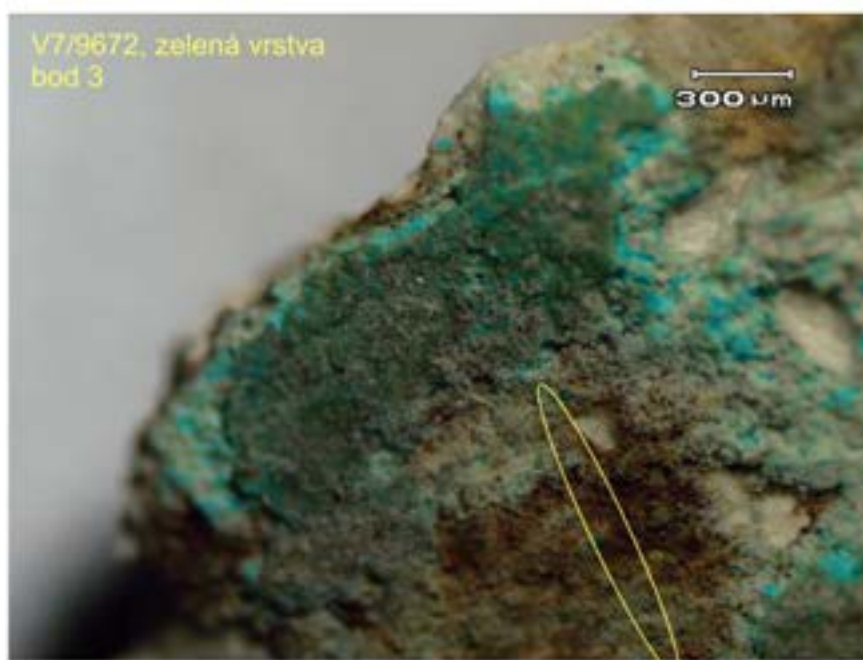
**Obrázek 2:** Difraktogram naměřený v bodě 1 fragmentu



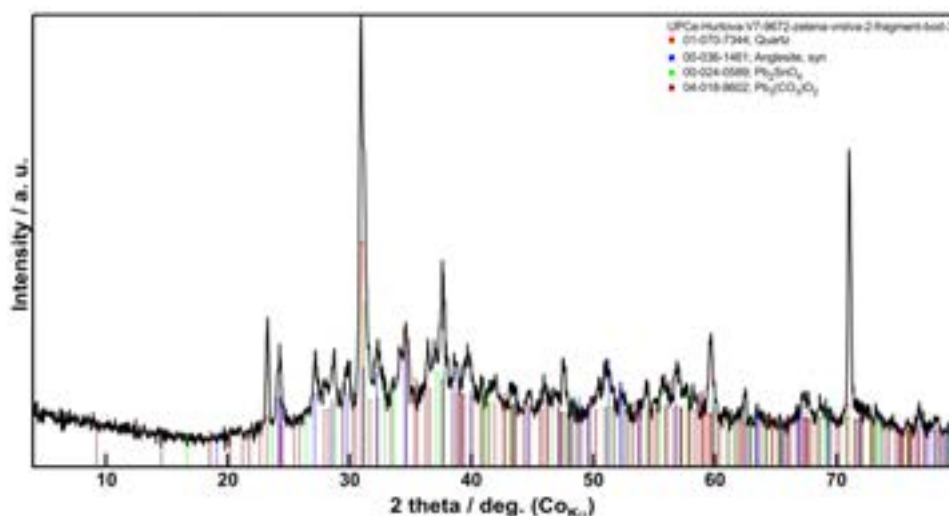
**Obrázek 3:** Fragment V7-9672, analyzovaný bod 2



**Obrázek 4:** Difraktogram naměřený v bodě 2 fragmentu



**Obrázek 5:** Fragment V7-9672, analyzovaný bod 3



**Obrázek 6:** Difraktogram naměřený v bodě 3 fragmentu

Jak je z obrázků 2, 4 a 6 patrné, ve všech analyzovaných bodech byl nalezen anglesit ( $\text{PbSO}_4$ ). V prvních dvou případech, bod 1 a 2, zelenější oblasti, byl anglesit doprovázen ještě sádrovcem (gypsum,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), tedy dalším možným degradačním produktem vzniklým působením síranových aniontů. Mimo to jsme našli ještě šťavelany vápenaté (weddelit  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  a whewellit  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). Ty jsou možnými degradačními produkty vzniklými působením mikroorganismů na povrch nástěnné malby. Jako případné, ale ne zcela jednoznačné fáze, odpovídající možnému zelenému pigmentu, nebo jeho produktu degradace, jsme našli antlerit ( $\text{Cu}_3(\text{OH})_4\text{SO}_4$ ) nebo wroewolfeit ( $\text{Cu}_4(\text{OH})_6\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ).

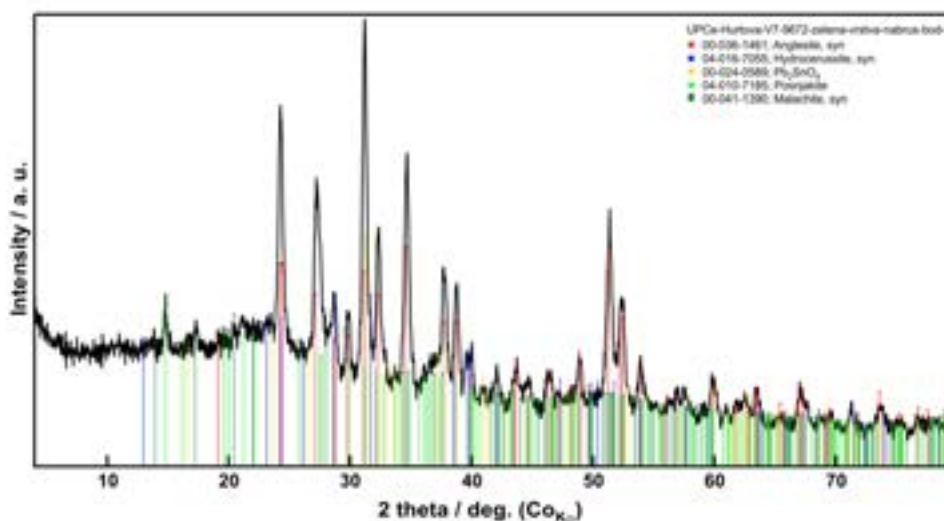
V případě analýzy třetího bodu na fragmentu (zelenohnědá až hnědá oblast) jsme našli kremen ( $\text{SiO}_2$ ), opět anglesit, olovnato-cínčitou žluť typu I ( $\text{Pb}_2\text{SnO}_4$ ) a případně uhličitán oxid olova ( $\text{Pb}_2\text{CO}_3\text{O}_2$ ), jehož původ je nejasný.

Na základě výše popsaných faktů jsme přistoupili k analýze zelené vrstvy v příčném řezu. Vybrali jsme tedy oblast v zelené vrstvě, která zhruba odpovídala stopě dopadajícího rentgenového záření (viz obrázek 7). Elipsa na obrázku představuje, obdobně jako v předchozích případech, velikost analyzované oblasti při úhlu cca  $10^\circ$  2theta.





**Obrázek 7:** Příčný řez fragmentu V7-9672, analyzovaný bod



**Obrázek 8:** Difraktogram naměřený v bodě 1 příčného řezu fragmentu zelené vrstvy

Na obrázku 8 je znázorněn výsledek analýzy zelené vrstvy v bodě 1 (viz. obr. 4). Jak je z tohoto obrázku patrné, byly nalezeny následující krystalické fáze: anglesit, hydrocerussit ( $\text{Pb}_2(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ),  $\text{Pb}_2\text{SnO}_4$ , posnjakit ( $\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) a malachit ( $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ) což odpovídá dodané prvkové analýze. Z výsledku této analýzy lze usuzovat, že použitým pigmentem byl malachit v kombinaci s olovnato-cínčitou žlutí typu I doplněný olovnatou bělobou. Působením síranových aniontů, potažmo sádrovce ve spojitosti s kyselinou šťavelovou vznikající působením mikroorganismů na povrchu nástěnné malby může dojít ke vzniku posnjakitu, tentokrát jako degradačního produktu, nikoli jako pigmentu. Podporu a experimentální potvrzení této hypotézy lze nalézt v literatuře [4].



#### 4. Závěry

- Ve všech analyzovaných bodech na obou vzorcích (fragment i příčný řez) jsme našli anglesit  $PbSO_4$ . Ten bude nejpravděpodobněji produktem síranové degradace olovnaté běloby.
- V analyzovaném bodě 1 a 2 na fragmentu zelené vrstvy jsme identifikovali kromě anglesitu i sádrovec, weddellit a whewellit, všechno jako degradační produkty síranové koroze a působení mikroorganismů.
- V zelené vrstvě na analyzovaném příčném řezu byl opět nalezen anglesit a vedle něj malachit a olovnato – cínčitá žluť typu I - pozůstatky původních pigmentů. Vedle nich zde byla identifikována olovnatá běloba a posnjakit jako pravděpodobný produkt degradace malachitu v prostředí síranových aniontů a kyseliny šťavelové. Toto výsledkem je v souladu s pozorováním Švarcové v literatuře [4].

#### 5. Literatura:

1. V. Šimová, P. Bezdička, J. Hradilová, D. Hradil, T. Grygar, Powder Diffract, **20**, 224, 2005
2. S. Švarcová, E. Kočí, P. Bezdička, D. Hradil and J. Hradilová, Anal Bioanal Chem **398**, 1061, 2010
3. S. Švarcová, P. Bezdička, D. Hradil, J. Hradilová and I. Žižak, Anal Bioanal Chem **399**, 331, 2011
4. S. Švarcová, Příprava, identifikace a degradace anorganických malířských měďnatých pigmentů, Disertační práce, VŠCHT v Praze, 2011, strana 80.

#### 6. Vypracovali:

Petr Bezdička  
Silvie Švarcová

Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i., 250 68 Husinec-Řež

## Výpočet koncentrace soli z pevného vzorku

Adam a Eva (vzorek S1)  
08.03.2019  
Renata Tříšlová

Rozmezí hodnot absorpance pro přesné měření	
skupina soli	hodnota absorpance Abs
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,15
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,10
Cl <sup>-</sup>	0,13

### Legenda podmíněného zbarvení polí:

Abs. (absorbance)	1,800	příliš vysoká hodnota absorpance, výsledná koncentrace bude nepřesná - orientační, pro přesné měření je nutné roztok naředít
c (‰mL)	0,01	výsledná koncentrace vod rozpustných solí, hodnota, která podle rakouské normy <b>nevyžaduje žádné opatření</b>
c (‰mL)	0,10	výsledná koncentrace vod rozpustných solí, hodnota, u které je podle rakouské normy <b>nutné zvážit další opatření</b>
c (‰mL)	0,8	výsledná koncentrace vod rozpustných solí, hodnota, u které jsou podle rakouské normy <b>opatření nezbytná</b>

Tabulka pro výpočet koncentrace vod rozpustných solí bez nutnosti dále ředit filtrát

- provádíme pouze orientační měření
- předpokládáme blízkou koncentraci solí
- měří jíme malé množství vzorku
- dále jsme naředili filtrát
- výukh byl připraven s doporučeným množstvím vody

Vzorek	$m_{\text{vzorku}} (\text{g})$	$V_{\text{vody}} (\text{mL})$	$Abs_{\text{max}}$	$C_{\text{max}} (\text{‰mL})$	$C_{\text{max}}$ (mmol/kg)	$Abs_{\text{max}}$	$C_{\text{Na}} (\text{‰mL})$	$C_{\text{Na}}$ (mmol/kg)	$Abs_{\text{max}}$	$C_{\text{SO}_4} (\text{‰mL})$	$C_{\text{SO}_4}$ (mmol/kg)	$C_{\text{max}}$
S1	1,341	50,079	0,001	0,00	0	1,001	0,27	76	0,000	0,00	0	0

Tabulka pro výpočet koncentrace vod rozpustných solí s dále ředěným filtrátem

- byla překročena horní hranice hodnot absorpance pro příslušný anion a základní roztok bylo nutné dále ředit

Vzorek	$m_{\text{vzorku}} (\text{g})$	$V_{\text{vody}} \text{ základ} (\text{mL})$	$V_{\text{vody}} \text{ pipet} (\text{mL})$	$V_{\text{vody}} \text{ příd} (\text{mL})$	F - faktor zředění	$Abs_{\text{max}}$	$C_{\text{max}} (\text{‰mL})$	$C_{\text{max}}$ (mmol/kg)	$Abs_{\text{max}}$	$C_{\text{Na}} (\text{‰mL})$	$C_{\text{Na}}$ (mmol/kg)	$Abs_{\text{max}}$	$C_{\text{SO}_4} (\text{‰mL})$	$C_{\text{SO}_4}$ (mmol/kg)
S1	1,341	50,079	1	20	21		0,00	0		0,00	0	0,219	0,38	1,7

### 1. Podle rakouské normy Önorm B 3355-1

Hodnocení stupně zasolení	Sirany	Chloridy	Desičná ry
	(‰mL)	(‰mL)	(‰mL)
Nejsou nutná žádná opatření	≤ 0,10	≤ 0,03	≤ 0,05
Je nutné zvážit další opatření	0,10 – 0,25	0,03 – 0,10	0,05 – 0,15
Opatření jsou nezbytná	≥ 0,25	≥ 0,10	≥ 0,15

## 11.2 Příloha 2 – Radiografická dokumentace

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.  
Prosecká 76, Praha, 190 00



Výzkumná zpráva

SHRNUTÍ RADIOGRAFICKÉ DOKUMENTACE VYBRANÝCH  
OBJEKTŮ PLASTICKÉ VÝZDOBY NA STÁTNÍM ZÁMKU TELČ

Vypracoval:

Ing. Jaroslav Valach, Ph.D.

Marek Eisler

Ing. Pavel Beneš

Schválil:

doc. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.

ředitel

Únor/březen 2019  
Zakázka č. 1920220031

## Obsah

Úvod .....	1
Digitální radiografie.....	1
Použitě zařízení pro zdroj RTG záření .....	2
Použitě zařízení pro detekci RTG záření.....	2
Zpracování dat .....	3
Radiografická a fotografická část.....	4
Závěr .....	31

## Úvod

V rámci historického a restaurátorského průzkumu plastické výzdoby státního zámku Telč prováděné na základě NAKI projektu DG 18P02OVV005 – "Renesanční a manýristické štukatéřství v Čechách a na Moravě" Restaurátorské fakulty Litomyšl vznikla potřeba zdokumentovat vnitřní strukturu soch sousoší Adama a Evy a erbu vytvořených převážně ze štuků. Na základě předběžného průzkumu lze dovodit, že osnovu zkoumaných štukových děl tvoří kostra založená na železných tyčích doplněná dráty a hřebíky. Tento předpoklad bylo pro stanovení vhodného postupu restaurátorských prací nezbytné potvrdit a přesněji určit uspořádání vnitřní struktury výztuže. Jako nejvhodnější byla pro dosažení tohoto cíle byla vybrána radiografická metoda zobrazení.

## Digitální radiografie

Princip a postup digitální radiografie se záznamem na desky lze stručně popsat následujícím způsobem: Rentgenovo záření se na rozdíl od viditelného světla vyznačuje značnou dávkou pronikavosti. Míra jeho absorpce je závislá na tloušťce a materiálovém složení objektů, kterými proniká. Tuto vlastnost lze využít pro zobrazení vnitřní struktury objektů, je-li k dispozici materiál opticky citlivý na intenzitu expozice rentgenovu záření. Citlivý materiál je nanesen na ohebnou desku. Deska je vložena do tmavého polymerního obalu, který minimálně tlumí průchod RTG záření, ale zcela blokuje průchod viditelného světla. Objekt, jehož vnitřní struktura je studována, musí být přístupný ze dvou stran tak, aby na jedné straně mohl být umístěn zdroj RTG záření a na druhé straně záznamová deska.



Oproti tradičním filmům pro záznam obrazů mají desky výhodu suchého procesu, výrazně kratšího čekání na získání radiogramu, velkého dynamického rozpětí zaznamenaných intenzit záření oproti klasickému filmu a v neposlední řadě možnosti opakovatelného použití desky.



### Použité zařízení pro zdroj RTG záření

RTG pulzy byly generovány pomocí zařízení Inspector XR200. Jedná se o zdroj neobsahující trvale ionizující zdroj záření, kterým obvykle bývá směs radioisotopů. XR200 používá princip vytváření RTG záření dopadem urychlených elektronů na kovový terčik, a proto v čase mimo použití nepředstavuje žádné bezpečnostní riziko.

## **X-Ray Generator, INSPECTOR Model XR200**

**Art.-No.: 150150**

Cert.-No.: BfS 070/09 R RoV



### Použité zařízení pro detekci RTG záření

Pro detekci RTG záření slouží opakovaně použitelné desky, ze kterých je vytvořený radiogram vyčítán speciálním skenerem, v němž je deska navinuta na rotující buben. Konkrétně se jedná o systém DIMAP Mk3 (akronym DIMAP je sestaven z částí rozvinutého názvu „Digital Image Plate system“).

Po nastavení příslušného počtu impulzů na RTG zdroji (v závislosti na tloušťce a atomovém složení zkoumaného materiálu) se deska exponuje, přičemž formování obrazu ve výsledkem různého útlumu generovaného záření průchodem zkoumaným objektem. Vystavením citlivé vrstvy desky RTG záření nastane v jejím materiálu trvale excitovaný stav, který se projevuje změnou odstínu na povrchu desky, ale v infračervené oblasti spektra. Oku je tedy vzniklá změna neviditelná a musí být použitý skener, který sekvenciálně vyčte hodnoty ztmávnutí (míra ztmávnutí v daném bodu desky je dána jako převrácená hodnota poměru mezi známou intenzitou dopadajícího světla z IR laseru a intenzitou odraženého IR záření zaznamenanou infračerveným detektorem) a sestaví je podle polohy na desce do matice, v níž se formuje obraz. Tento obraz je postupně přenášen do notebooku, ve kterém probíhá jeho zobrazení i další možnosti zpracování. Podle volby rozlišení, je možné dosáhnout různé úrovně detailu ve snímku – 150, 300 a 600 dpi. Nárůst rozlišení s sebou přináší další dva důsledky – růst času čtení obrázku skenerem – 3, 7 a 15 minut, ale také narůstá relativní význam šumu. Z výše uvedených důvodů bylo pro většinu prováděných záznamů využito rozlišení 300 dpi. Po vytvoření a přenesení obrazu do počítače, je třeba obnovit základní stav citlivé vrstvy v desce,

což se provádí pomocí intenzivního záření bílé fluorescenční trubice v trvání alespoň dvě minuty.

## Digital Image Plate System „DIMAP®“ Mk3

**Art.-No.: 150197**

NATO-Stock-Number: 6635-12-357-3781



### Zpracování dat

Radiogramy jsou bitmapové obrázkové soubory s úrovněmi šedi kódovanými do šestnáctibitových hodnot. Pro snazší orientaci uživatelů je vhodné tyto soubory transformovat na standardní (8 bit) černobílé obrázky a provést eliminaci šumu typu „pepř a sůl“ a další vyhlazení odstínů šedi vhodnými filtry. Pro tento účel bývají používány vlastní skripty vytvořené v prostředí MATLAB. Výsledky jsou prezentovány v následující přehledné tabulce, která vždy spojuje fotografii plasticky s vyznačeným umístěním záznamové desky a oblasti zaznamenanou radiogramem, včetně čísel snímků a radiogramů. Radiogramy a fotografie jsou v plném rozlišení přiloženy jako digitální data k této zprávě na digitálním nosiči. (V popisku lze najít odkaz na název souboru s digitálně upraveným radiogramem (soubory [sm.png](#)) a původním záznamem z desky, [Scanned\\_0m.tif](#))

Radiografická a fotografická část



Adam – temeno hlavy, s01



Adam – propojení hlavy, krku a trupu včetně ramen, s02

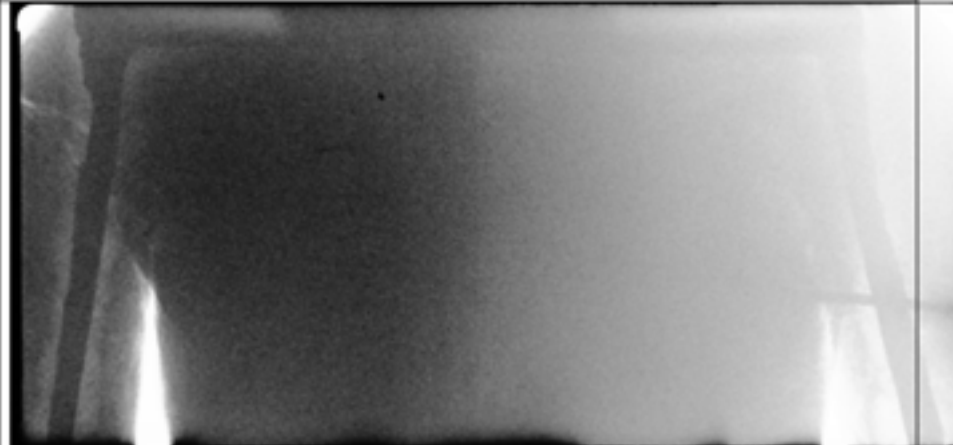




Adam – napojení hlavy, s03



Obrazová dokumentace umístění desky ve výši ramen chybí



Adam – vnitřní tyčová konstrukce – napojení výztuh rukou, průběžná tyč a realizace přikotvení drátem ke stěně, s04

7



Adam – bedra, s05



Adam – boky, s06



Adam – stehna, s07

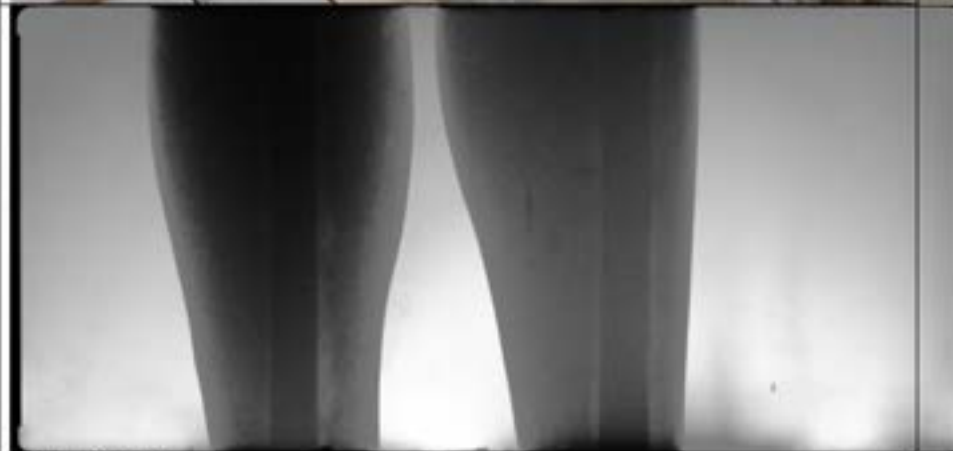


Adam – nadkolení, 908





Adam – podkoleni, s10



Adam – lýtka, s11



Adam – kotníky, s12



Adam – chodidla a podstavec, s13



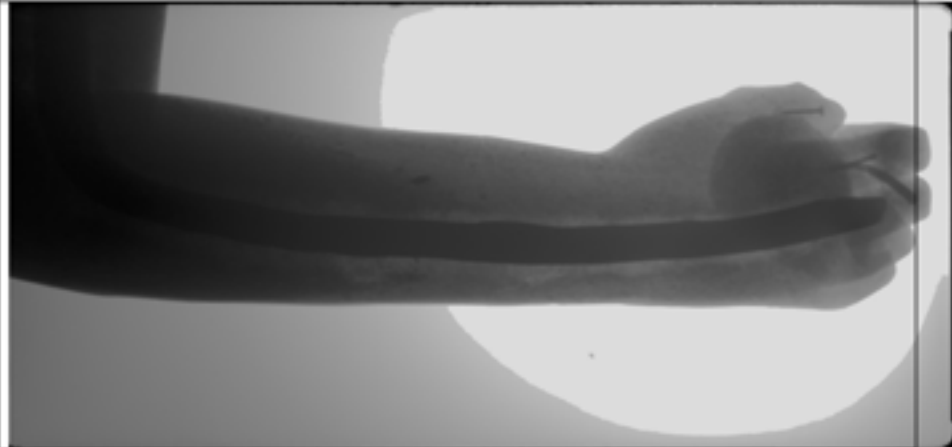
Adam – trup (deska svisle), s14





Adam – detail napojení paže, s15

Bez fotodokumentace – prava ruka s jablkem



Adam – ruka s jablkem, s16



Adam - Boky kontrastněji, místo, kde je patrná armatura



Adam – detail ruky, s18



Adam –detail umístění výztuže v hlavě (z profilu), s19

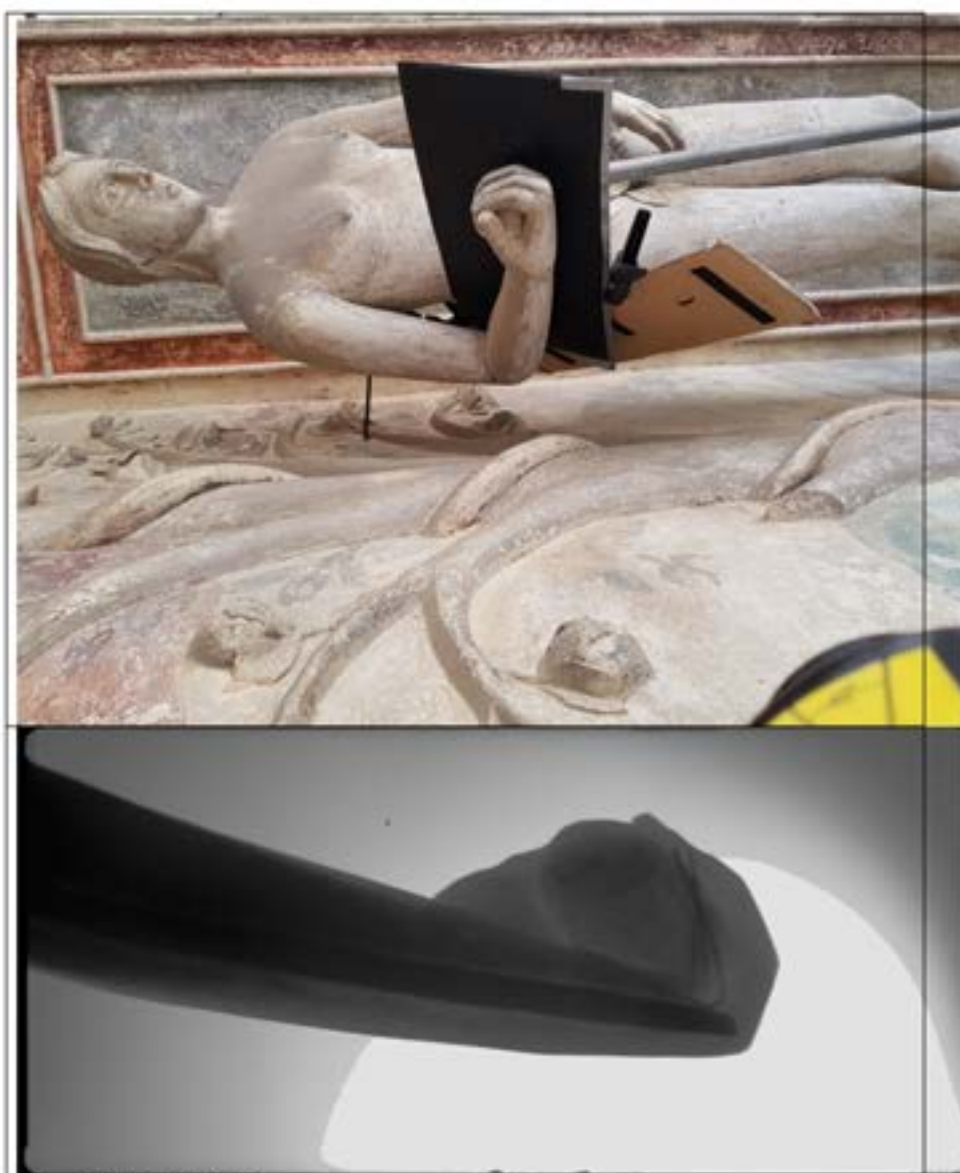




Eva – detail levé ruky, s20

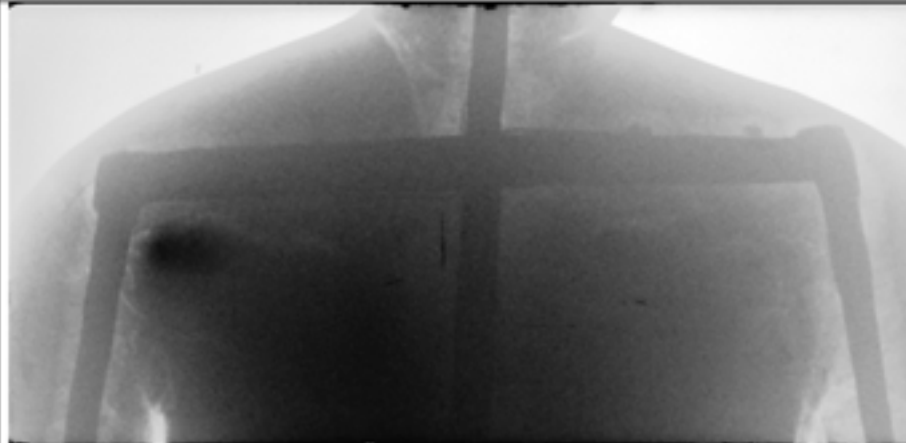


Eva – loket pravé ruky, s21

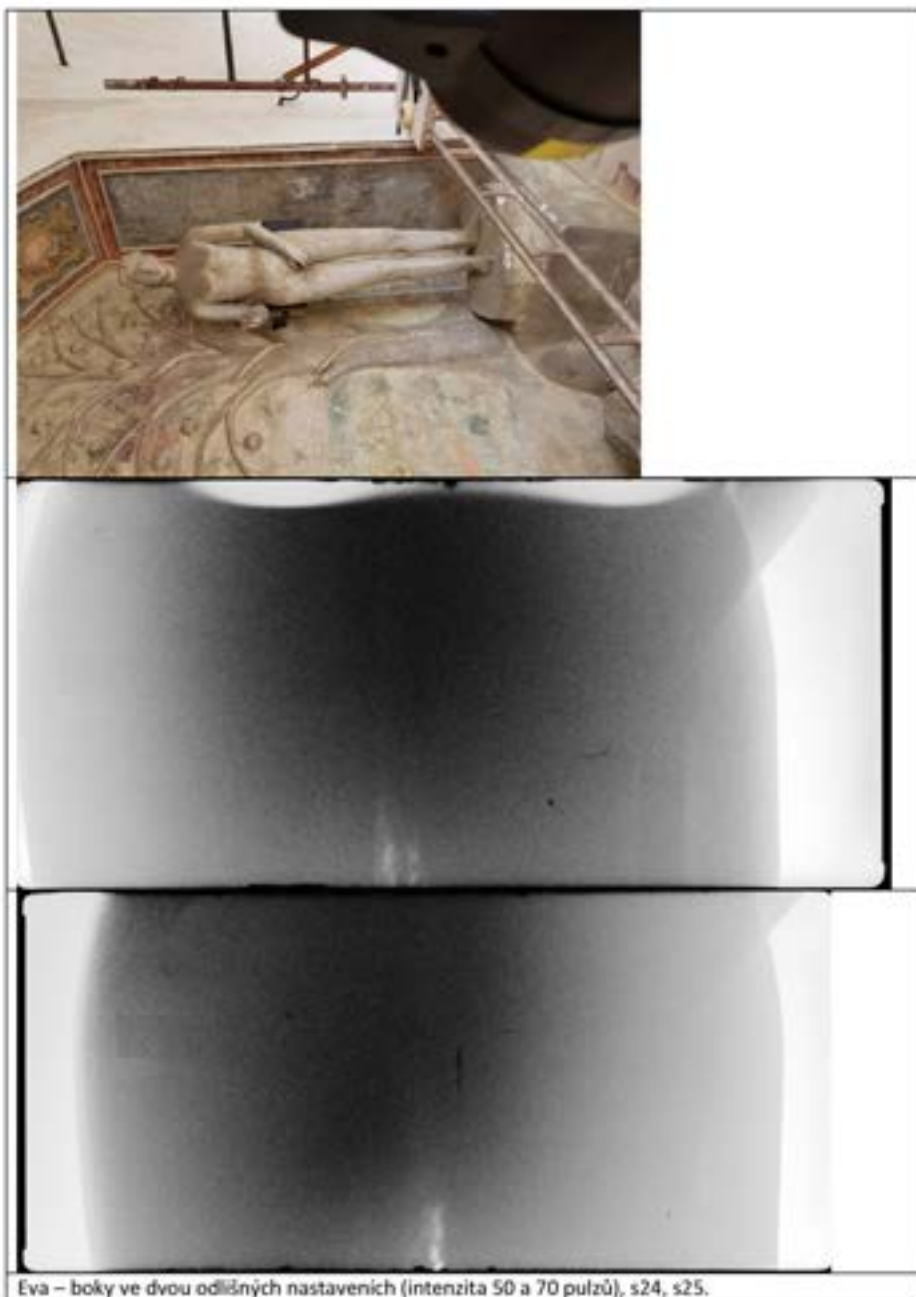


Eva – detail pravé ruky, s22

Bez fotodokumentace.



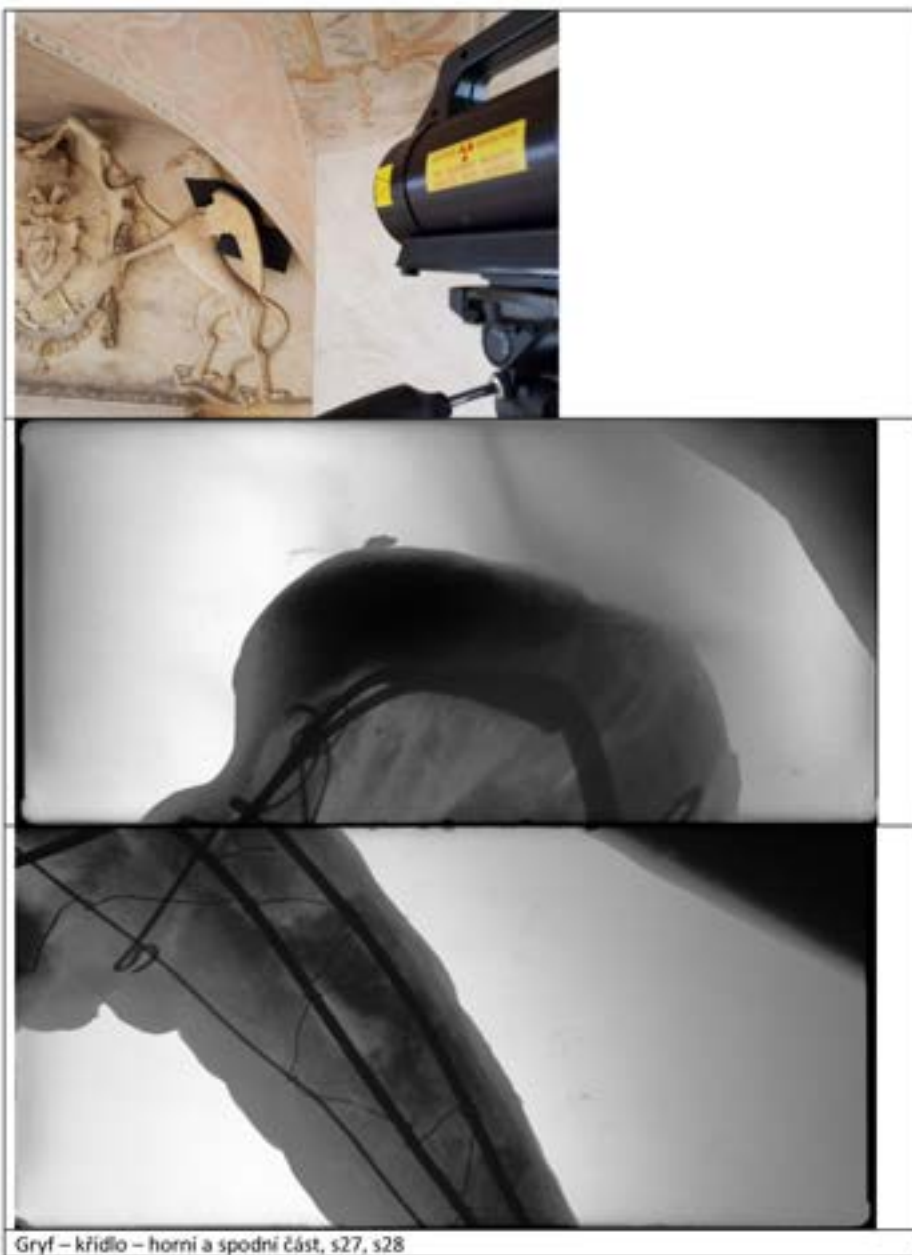
Eva – detail ramenní konstrukce napojení rukou. Průběžný výztužný prut vychází z pravé nohy a končí v hlavě, s23







Eva – paty a podstavec, s26





Erb – přikryvadla, girlandy, s29



Hlava orla, s30

## Závěr

Radiografická dokumentace ukázala vnitřní stavbu a výztužné prvky zkoumaných objektů. Tuhost železných prutů probíhajících postavami Adama a Evy od podstavce po hlavu vysvětluje topornost postojů figur, které se v modelaci podřídily vnitřní struktuře. Světlé oblasti obklopující výztužné prvky by mohly potvrzovat přítomnost měkkých látkových obalů, které jsou základem pro navěšení hmoty (štuky) na kostru výztuže. V některých případech byla kontrastnost a čitelnost radiogramů snížena omezeními přístrojových možností, které neproniknou příliš tlustými vrstvami materiálu.