

UNIVERSITA PARDUBICE
FAKULTA RESTAUROVÁNÍ

NÁVRH A DOKUMENTACE K RESTAUROVÁNÍ ČÁSTI NÁSTROPNÍ MALBY
KAPLE SV. BERNARDA V CHRÁMU NANEBEVZETÍ
PANNY MARIE A SVATÉHO JANA KŘTITELE
V SEDLCI U KUTNÉ HORY

ATELIÉR RESTAUROVÁNÍ NÁSTĚNNÉ MALBY A SGRAFITA
VEDOUCÍ PRÁCE: Mgr. A Jan Vojtěchovský
PRÁCI PROVEDLA: Sean Boursová, IV. ročník
DATUM UKONČENÍ: 18. 8. 2006

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice (pobočka FR Litomyšl)

V Litomyšli dne

Sean Boursová

Počet vyhotovení restaurátorské dokumentace:

Místo uložení dokumentace: Univerzita Pardubice, Univerzitní knihovna, FR Litomyšl

Prohlašuji, že jsem použila při restaurování pouze materiálů a postupů uvedených v této restaurátorské dokumentaci. Nejsm si vědoma nových zjištění a skutečností na restaurované památce, které by nebyly uvedeny v této dokumentaci.

Prohlašuji, že restaurátorský zásah byl proveden v mezích určených zadáním.

V Litomyšli dne

.....
zodpovědný restaurátor

Adresa:

Sean Boursová
Grohova 49
602 00 Brno

Obsah

I. Část první : Návrh na restaurování	6
1. Lokalizace památky.....	6
2. Údaje o památce.....	6
3. Údaje o akci.....	6
4. Historie chrámu Nanebevzetí Panny Marie a svatého Jana Křtitele.....	6
5. Popis památky.....	7
6. Nedestruktivní průzkum.....	7
6.1 Vizuální průzkum.....	7
6.2 Průzkum při bočním světle.....	8
6.3 Vizuální průzkum klenby z půdy.....	8
6.4 Průzkum při UV světle.....	8
7. Destruktivní průzkum.....	8
7.1 Odebírání vzorků.....	8
7.2 Chemicko-technologické výsledky.....	9
8. Zkoušky předzpevnění a čištění.....	10
8.1 Zkoušky předzpevnění.....	10
8.2 Zkoušky čištění.....	11
9. Sondážní průzkum.....	11
10. Návrh na postup restaurování.....	12
11. Poznámky.....	13
12. Literatura.....	14
13. Prameny.....	14
14. Textová příloha.....	15
15. Obrazová příloha I.....	32
II. Část druhá : Dokumentace restaurování	48
16. Čištění.....	48
17. Odkryvání.....	48
18. Přemalby.....	49
19. Injektáž.....	50
20. Tmelení.....	50
21. Retuš.....	50
22. Ošetření proti plísním.....	51
23. Doporučený režim památky.....	51
24. Použitý materiál.....	51
25. Obrazová příloha II.....	52

Počet stran textu: 12

Počet stran textových příloh: 16

Počet fotografií: 66

I. Část první : Návrh na restaurování

1. Lokalizace památky

- 1.1 Okres: Kutná Hora
- 1.2 Obec/Město: Sedlec
- 1.3 Bližší určení místa popisem: První ochozová kaple na epištolní straně, zasvěcená sv. Bernardovi
- 1.4 Název objektu, jehož součástí je rest. dílo: Chrám Nanebevzetí Panny Marie a sv. Jana Křtitele
- 1.5 Registrační číslo objektu v ÚSKP: 17408/ 2-1080/1

2. Údaje o památce

- 2.1 Autor: Malba se přisuzuje Janu Jakubovi Stevnsu ze Steinfelsu (1651-1730), který roku 1705 podal opatu Snopkovi návrhy na výmalbu kleneb klášterního kostela.¹
- 2.2 Sloh/Datování: asi 1706²
- 2.3 Technika: fresco-secco
- 2.4 Rozměry celé klenby: cca 11,5m²
Rozměr restaurované části: cca 3,5m²
- 2.5 Předchozí restaurátorské zásahy: Jsou tu možné zásahy od Judy Tadeáše Suppera kolem roku 1750, dále je tu podezření z přemaleb z doby oprav kostela v polovině a ke konci 19. století.

3. Údaje o akci

- 3.1 Vlastník: Římskokatolická farnost Kutná Hora-Sedlec
Zámecká ul. 127, Kutná Hora-Sedlec
zastoupeno panem Karlem Koubským, IČO: 46402101
- 3.2 Zadavatel: Doc. Jaroslav Alt, akad. mal.
- 3.3 Termín započetí a ukončení akce: březen - 18.srpna 2006

4. Historie chrámu Nanebevzetí Panny Marie a svatého Jana Křtitele

Gotický chrám Nanebevzetí Panny Marie je katedrálního typu, postaven opatem Heidenreichem kolem roku 1290 -1320. Je ve tvaru latinského kříže, na jeho pětিলodí navazuje trojlodní transept a katedrální ochoz s věncem kaplí. Podle přísného cisteciáckého řádu, je výzdoba minimální, chrám nemá věž, jen sanktusník nad křížením lodi s transeptem.

V roce 1421 byl chrám pobořen a takto chátral až do konce 17.století, kdy se ho rozhodl obnovit opat Jindřich Snopek. Jako první byl roku 1699³ přizván architekt Pavel I. Bayer

z Jihlavy, ale od roku 1703 se přestavby ujal Jan Blažej Santin-Aichl a dal chrámu dnešní podobu zvanou barokní gotika. Na jeho vnitřní výzdobě (z první poloviny 18. století) se podílelo hned několik významných malířů: Petr Jan Brandl, Michael Leopold Lukáš Willmann, Jan Kryštof Liška, Jan Jakub Stevens ze Steifenlsu, Juda Tadeáš Supper, a sochař Matěj Václav Jäckel.

Roku 1783 bylo následkem vydání Guberniálního dekretu zrušení cisterciáckého kláštera i samotného kostela. Chrám byl odsvěcen a používán pro vojenské potřeby do roku 1801, kdy se stal novým farním chrámem malínsko-sedlecké farnosti a dále převzal funkce po nedaleko zbořeném kostele sv. Filipa a Jakuba⁴. Následovali dvě velké opravy chrámu a to v letech 1853-1855 a v letech 1885. Dále pak několik opakovaných oprav střechy v letech 1912, 1929 a 1941⁵.

Roku 1995 byl chrám Nanebevzetí Panny Marie zapsán na seznam památek UNESCO. Od roku 2001 je zařazený v programu Záchrana architektonického dědictví ČR, díky čemuž mohly být zahájeny náročné opravy chrámu. Restaurátorské práce probíhají od roku 2003 až dodnes. Dokončení prací je plánováno do 300. letého výročí barokní přestavby (2008)⁶.

5. Popis památky

Boční ochozová kaple sv. Bernarda (obr. 1) se nachází v kostele Nanebevzetí Panny Marie v Sedlci u Kutné Hory. Polohou se nachází jako druhá od začátku ochozu z epištolní strany. V jejím závěru jsou tři okna zakončená lomeným obloukem. Každý bok kaple navazuje na ochoz sloupem a otvorem napodobující okna v jejím závěru. Klenba kaple je půlkruhová, ale malba je na ní umístěna tak, že rámuující štukové zrcadlo vytváří dojem šesticípé hvězdy roztažené horizontálně do oválu. Tvar hvězdy vznikl také proto, že štuky navazují na tvar lomených oblouků oken a bočních otvorů.

Malba znázorňuje výjev, kdy se Panna Maria zjevila sv. Bernardovi, zakladateli řádu Cisterciáků; Sedící Panna Marie s Ježíškem zaujímá střed klenby, kolem dokola je vyobrazeno osm andílků, každý z nich nesoucí určitý odkaz k cisterciáckému řádu.

6. Nedestruktivní průzkum

6.1 Vizualní průzkum

Základ podkladu malby tvoří cihlová kupolová klenba (její horní část je vidět z pudy kostela, obr. 2) . Na ní je nanášeno arriccio a dále pak hrubozrnné intonaco, které bylo nanášeno v denních plánech (obr. 3), tj. giornatech. Dnes se intonaco místy odtrhává od

arriccia a po celé ploše se vyskytují četné trhliny, praskliny a puchýře.

K původní malbě se předpokládá, že byla provedena ve fresce a dokončena v secco s pigmenty míchanými ve vápně.

6.2 Průzkum při bočním osvětlení

V bočním světle je patrné, že kresba byla vyrytá do vlhkého povrchu (obr. 7-10), pravděpodobně přes kartony, protože po celé klenbě jsou stopy po hřebících (obr.4). Při bočním světle se na malbě našlo větší množství drobných otisků malštoků (?), vzniklých před zatuhnutím omítky.

Nalezené byly i hrubozrnné tmely a vysprávky, pravděpodobně dobové (na dvou andílčích, obr. 11- 12) a předpokládá se tím i výskyt přemaleb. Malbu pokrývá šedivý zákal způsobený nečistotami prachu, pavučin a ptačím trusem. Je tu i silné poškození solemi (výkvěty a puchýře, obr. 15-20) v částech kolem okna, je možné, že zatékání a zasolení částečně pochází i z půdy.

6.3 Vizuální průzkum klenby z půdy

Střecha s krovy byla v roce 2002 opravena a nehrozí dalšímu zatékání. Cihlová klenba je v dobrém stavu, je zde zásyp, který byl pravděpodobně při opravách střechy zčásti odstraněn, ale v částech kápí byl ponechán. Ten byl pravděpodobně před opravou střechy zdrojem solí vykrystalizovaných na malbě.

6.4 Průzkum při UV světle (obr. 21, 22)

Průzkum prokázal přemalby v detailech, zvláště v drapériích a bílých akcentech na křídlech andílků. Je tu i podezření na přítomnost plísní (obr. 23).

7. Destruktivní průzkum

7.1. Chemicko-technologický průzkum ⁷

7.1.1 Odebírání vzorků (obr. 5)

Chemicko-technologický průzkum byl zaměřen hlavně na určení výstavby barevných vrstev, identifikaci pigmentů, určení techniky malby, analýzu pojiv nejstarších barevných vrstev, identifikaci výkvětů solí a určení plísní. Celkem bylo z kaple sv. Bernarda odebráno 5 vzorků.

Odebrané vzorky ke zjištění předpokládaných přemalbě:

3724	modrá z pláště PM na její pravé ruce (stín)
3725	středně bledě modrá - pod levou nožičkou Ježíška
3727	zelená - drapérie andělka s notami
3751	růžová - čelo Ježíška
3752	zelená - drapérie letícího anděla

7.2. Chemicko-technologické výsledky⁸

7.2.1. Technika malby, pigmenty a přemalby

Co se samotné původní malby týče, předpoklad, že byla provedena ve fresce a dokončena v secco s pigmenty míchanými ve vápně, byl částečně potvrzen chemicko-technologickým průzkumem. Spodní barevné vrstvy bohaté na vápno byly pravděpodobně nanášeny na vlhkou omítku. Dále se pokračovalo technikou secco, tzv. Kalkmalerei (barva vápennými barvami), kde bylo vápenné pojivo modifikované malou příměsí proteinů.

V původní malbě byly určeny pigmenty běžně používané v období baroka (konec 18. století):

červené	červený okr, minium, rumělka
žluté	okry
modré	smalt (obsahující příměs As, Bi, Ni)
zelené	zelené měďnaté pigmenty (pigmenty obsahující kromě mědi i síru resp. chlór)
černé	uhlíkatá čern
bílé	uhličitan vápenatý (plní zároveň funkci pojiva)

Barevné vrstvy sekundární přemalby byly zjištěny ve vzorku č.3724 odebraného z pláště Panny Marie. Ve vzorku byla prokázána přítomnost umělého ultramarínu, používaného až v 1. pol. 19. století. Dále bylo zjištěno, že povrch maleb je na mnoha místech sulfatizovaný (přeměna uhličitanu vápenatého na síran vápenatý v důsledku reakce s oxidy síry v ovzduší).

7.2.2. Soli

Poškození malby způsobená výkvěty solí se vyskytovala v místech u nohou anděla s věnečkem a nejvýrazněji v místech u anděla “sedícího” na štuk. Vzorky solí byly odebrány k analýze z povrchu malby a hloubkovým odběrem z 0 - 3,5 cm a 3,5 - 6 cm. (obr. 6)

Výsledky analýz prokázaly, že se na malbě vyskytují převážně sírany. Na povrchu byl určen heptahydrát síranu hořečnatého $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ a zvýšený obsah síranů potvrzují i hloubkové vzorky (viz příloha 14.4 a 14.5). Za normálních atmosferických podmínek (20°C, 70% RH) síran hořečnatý velmi snadno hydratuje, což je doprovázeno hydratačními tlaky, které mají za následek destrukci povrchových vrstev malby až hloubkové poškození intonaka⁹.

7.2.3. Plísně

Plísně byly identifikovány jako *Penicillium*. Tento druh plísně nemá velké nároky a roste v prostředí se zvýšenou relativní vlhkostí více jak 65%. Plíseň není odolná vůči biocidům a tak ji lze účinně dezinfikovat. Po konzultaci s technologem nám doporučeno použít prostředek Bochemit QB Hobby nebo Pregnotit UNI.

Pokud je však v prostoru dostatečně vlhko lze předpokládat, že se po určité době plísně objeví znovu.¹⁰

8. Zkoušky předzpevnění a čištění

8.1. Zkoušky předzpevnění (obr. 24)

Zkoušky předzpevnění zpráškovatělé vrstvy byly provedeny na malbě vpravo od okna (spodní část fialové části oblohy při okraji štukového rámování zrcadla); Zpevnění bylo provedeno následujícími prostředky:

3% Klucel v isopropylalkoholu

3% Hydro-Grund

3% Rhodopas

Roztoky byly nanášeny přes netex štětcem i pomocí fixírky - jejich aplikace musela být velmi opatrná. Po zavadnutí byla zpráškovatělá barevná vrstva za pomoci tamponu přitažena do původní roviny k podkladu. Všechny zkoušené materiály malbu dostatečně fixovaly, ale jak se ukázalo, ne všechny byly v daném případě bez výhrad vzhovující - Rhodopas velmi zežloutl. Rozhodovalo se mezi Kucelem a Hydro-Grundem, ale po kon-

zultaci s technology, se na předzpevnění rozhodlo použít 3% Hydro-Grundu kvůli jeho dobré penetraci a snadnější aplikaci.

8.2. Zkoušky čištění (obr. 25, 26)

Na zdravých a pevných částech malby byly provedeny následující zkoušky: čištění suchou cestou houbičkou Wishab a čištění mokrou cestou:

- destilovanou vodou,
- tenzidy PROPETAL 241 a PROPETAL 99
- 8% a 4% uhličitanem amonným přes netex

Seřazení výsledků od nejslabšího účinku po nejsilnější:

1. PROPETAL 99,
2. PROPETAL 241,
3. 4% uhličitan amonný v Tylose (doba působení 2 min.),
4. destilovaná voda,
5. houbička Wishab,
6. 8% uhličitan amonný v Tylose (doba působení 2 min.)

Nejvhodnější se ukázala houbička Wishab a destilovaná voda.

9. Sondážní průzkum (obr. 27)

Na pravé straně štukového oblouku okna se na štuku nachází nerovnost. Vystala otázka, zda to není “přesah” drapérie anděla “sedícího” přímo nad touto nerovností. Sonda potvrdila, že jde skutečně o drapérii a malba tak přesahuje z klenby na štuk.

10. Návrh na postup restaurování

Lokální předzpevnění

- předzpevnění zpráškovatělé vrstvy (3% Hydrogrund)
- upevnění puchýřů
- intonaco a puchýře zajistit přeplepy japonským papírem a 4% Tylosou.
Přeplepy zajistí větší stabilitu při manipulaci s intonakem apři dalších pracovních úkonech.

Čištění

- čištění povrchu houbičkou Wishab, jemnou nebo nanejvýš střední hrubostí, destilovanou vodou.
- čištění okrajů větších trhlin - Wishab, pozl. koňské žíně. Před jejich tmelením destilovaná voda, tenzid
- čištění vápenných zákalů iontoměničem.

Odkryv

- odkryv nerovnosti na štukovém rámu skalpelem a následné očištění houbičkou Wishab.

Zpevnění intonaca

- injektáž 3% Hydrogrundu do rubu odtrženého intonaca.
- připevnění intonaca zpět na arriccio (injektážní směsí Ledan).

Tmelení, injektáž

- ošetření a injektáž dutin (injektážní směsí Ledan + Terrako, 1:2).
- tmelení trhlin a chybějících částí (mramorová moučka + vápno + písek aby se dala napodobit hrubost okolní omítky).
- izolace povrchu tmelů (2% Klucel + 1% Hydro-Grund, 1:1).

Retuš

- nápodobivá retuš (práškové pigmenty v 2% Klucelu + 1% Hydro-Grund, 1:1).
- dezinfekce plísní (Bochemit QB Hobby).

11. Poznámky

1. Slouková, Lenka: Bakalářská práce: *Nástěnné malby na klenbách kaplí v ochozu klášterního kostela Nanebevzetí Panny Marie a sv. Jana Křtitele v Sedlci u Kutné Hory*, Univerzita Pardubice, 2006, s. 12
2. Ibidem, s. 12
3. Ibidem, s. 10
4. <http://www.sedlec.info/katedrála.htm>
5. Slouková, Lenka, (cit. v pozn. č. 1) s. 18-21
6. Ibidem, s. 21
7. Příloha č. 14.1
8. Příloha č. 14.1
9. Příloha č. 14.4
10. Příloha č. 14.2

12. Literatura

Slouková, Lenka: Bakalářská práce: *Nástěnné malby na klenbách kaplí v ochozu klášterního kostela Nanebevzetí Panny Marie a sv. Jana Křtitele v Sedlci u Kutné Hory*, Universita Pardubice, 2006

13. Prameny

www.mu.kutnahora.cz/odbory/pam/PAM_sampusobnost.pdf

<http://www.sedlec.info/katedrála.htm>

14. Textová příloha

14.1. Chemicko-technologický průzkum barevných vrstev I.....	14
14.2. Mikrobiologická analýza plísní.....	19
14.3. Chemicko-technologický průzkum barevných vrstev II.....	20
14.4. Stanovení fázového složení výkvětu - XRD (rentgenová difrakce).....	26
14.5. Stanovení obsahu vodorozpustných solí.....	28

14.1. Chemicko-technologický průzkum barevných vrstev I

Objekt: kostel Nanebevzetí Panny Marie

Místo: Sedlec, Kutná Hora

Akce: restaurování nástropních maleb, ohozové kaple

Cíl průzkumu:

- určení výstavby barevných vrstev
- identi.kace použitých pigmentů
- určení techniky malby
- analýza pojiva nejstarších barevných vrstev
- identi.kace výkvětu soli

Metody analýzy:

- statigra.e barevných vrstev - příprava příčných řezů (výbrusů) ze vzorků odebraných z malby, pozorování barevnosti, složení a charakteru vrstev, určení techniky malby, resp. přítomnosti přemaleb
- REM-EDS - rastrovací elektronová mikroskopie - prvková analýza vrstev - určení pojiva, plniva, pigmentů, resp. povaha a charakter povrchových nečistot
- mikrochemie barevných vrstev - určení pojiva nejstarších barevných vrstev
- proteiny - důkaz na pyrol a deriváty pyrolu
- vysýchavé oleje - důkaz glycerolu
- anorganické pojivo -test na karbonáty, test na sádrovec
- mikrobiologická analýza plísní

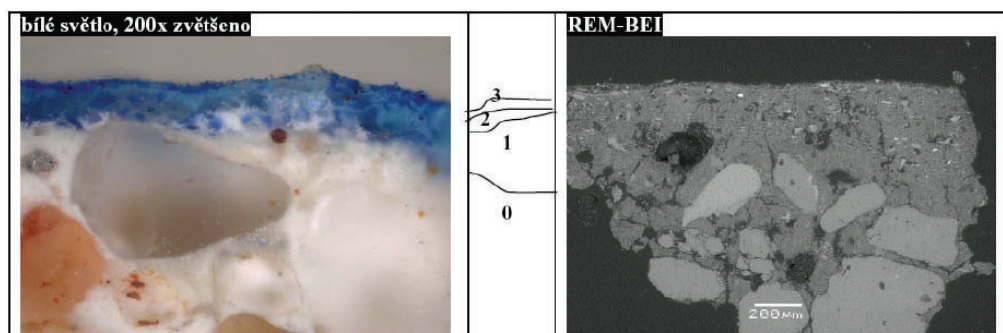
Počet vzorků k analýze: 5 vzorků na analýzu barevných vrstev, 1 vzorek na mikrobiologickou analýzu

Popis:

vzorek	popis	místo odběru vzorku
3724	modrá	plášť Panny Marie, pravá ruka, stín
3725	modrá	plášť Panny Marie, pod levou nohou Ježíška
3727	zelená	drapérie andílka, po pravici Panny Marie
3751	růžová	čelo Ježíška
3752	zelená	letící anděl drapérie

Vzorky odebral: studenti 4.ročníku ANM

3724: modrá z pláště Panny Marie



Popis:

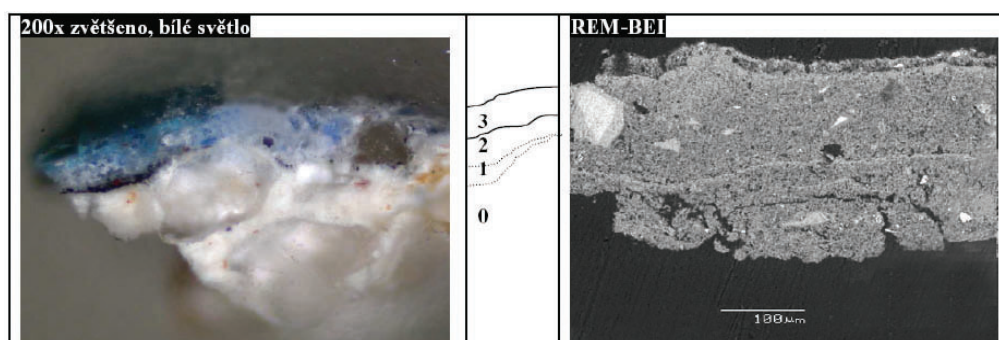
0 - **omítka** - obsahuje uhličitan vápenatý, plnivo je křemenný písek s příměsí dalších silikátů, vrstva je částečně sulfatizovaná
REM-EDS: Ca, Si, (K, Al, Fe, S)

1 - **modrá**, obsahuje uhličitan vápenatý (vápno), smalt
REM-EDS: Si, Ca, K, As, (Fe, Co, Bi, S), zrna 1: smalt Si, K, As, (Co, Fe, Bi, S)

2 - **modrá**, obsahuje uhličitan vápenatý, malou příměs smaltu
REM-EDS: Ca, Si, K, As, (Fe, Co, Bi, S), zrna 1: smalt Si, K, As, (Co, Fe, Bi, S)

3 - **modrá** - obsahuje umělý ultramarín, malá příměs uhličitanu vápenatého, vrstva je bohatá na organické sloučeniny (pojivo)
REM-EDS: Si, Al, Na, S, K (Ca)

3725: modrá, plášť Marie, pod levou nohou Ježíška



Popis:

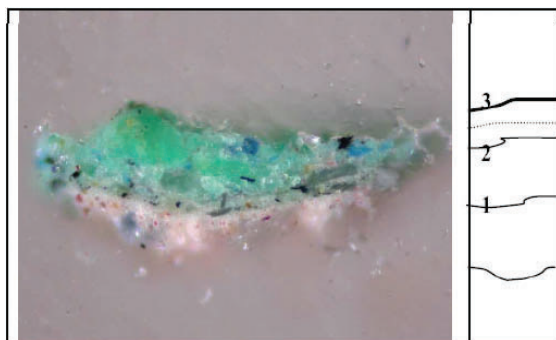
0 - **omítka** - obsahuje uhličitan vápenatý

1 - **černá** - (podmalba, podkresba?), pravděpodobně obsahuje uhlíkatou čern

2 - *modrá* - identická s vrstvou 1 ve vzorku 3724

3 - *modrá* - identická s vrstvou 2 ve vzorku 3724

3727: zelená, drapérie andílka



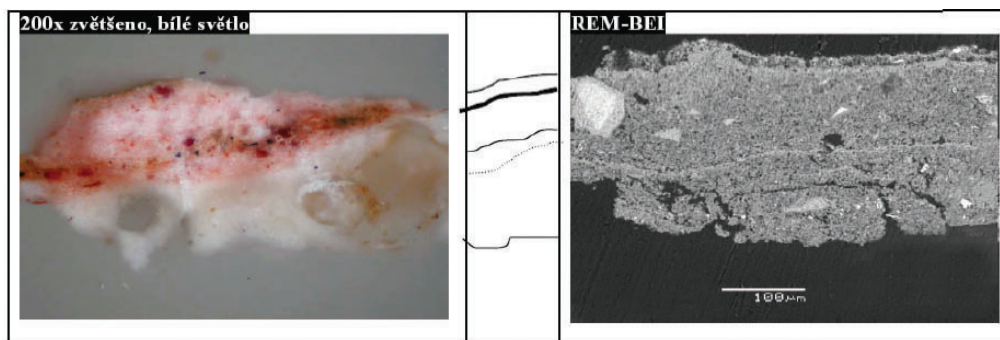
Popis:

1 - *sv.růžová*, obsahuje uhličitan vápenatý, červený jemnozrnný pigment
REM-EDS:

2 - *šedo-zelená*, obsahuje uhličitan vápenatý, zelený jemnozrnný pigment, příměs révové černi
REM-EDS:

3 - *zeleno-modrá*, obsahuje pravděpodobně měďnatý pigment obsahující Cl a příměs smaltu
REM-EDS:

3751: růžová, čelo Ježíška



Popis:

0 – *omítka*, obsahuje uhličitan vápenatý, plnivo je křemičité
REM-EDS: Ca, Si, (K, Al)

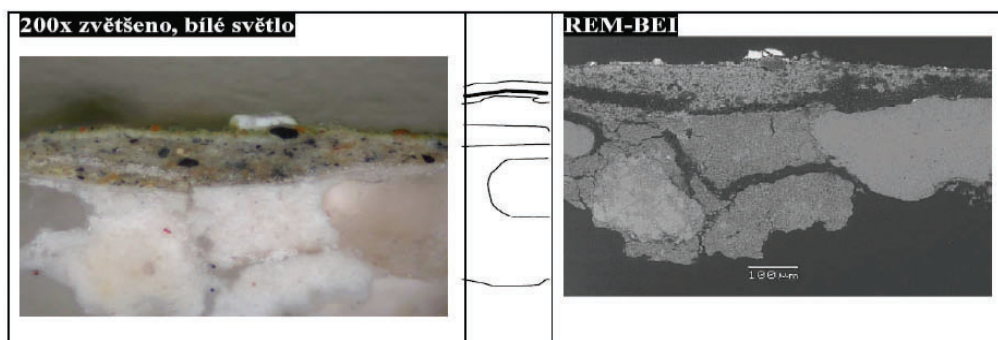
1 – *sv. růžová*, obsahuje uhličitan vápenatý, červený okr, malá příměs olovnatého pigmentu (olovnatá běloba nebo minium)
REM-EDS: Ca, (Si, Al, Fe, S, Pb)

2 – *oranžovo-růžová*, obsahuje uhličitan vápenatý, červený okr, příměs smaltu (odbarvený)
REM-EDS: Ca, Si, K (Al, Fe, As, Co), zrna 1: odbarvený smalt: Si, K (Ca, As, Fe, Co)

3 – *okrová*, tenká transparentní vrstva, tvoří rozhraní, obsahuje síran vápenatý
REM-EDS: Ca, S, (Al, Si)

4 – *okrovo-růžová*, uhličitan vápenatý, příměs červeného okru, vrstva je částečně sulfatizovaná
REM-EDS: Ca, Si, K (S, Fe)

3752: zelená, drapérie letícího anděla



Popis:

0 – *omítka*, obsahuje uhličitan vápenatý, plnivo je křemičité, omítka je částečně sulfatizovaná
REM-EDS: Ca, Si, (S, Fe)

1 – *šedo-zelená*, nanesena ve dvou vrstvách, obsahuje uhličitan vápenatý, země zelenou, C-čerň, žlutý okr
REM-EDS: Ca, Si, Al, (Fe, Mg, S)

2 – *sv. šedo-zelená*, složením totožná s vrstvou 1, obsahuje uhličitan vápenatý, země zelenou, C-čerň, žlutý okr
REM-EDS: Ca, Si, Al, (Fe, Mg, S)

3 – *sv. zelená*, obsahuje uhličitan vápenatý, částečně přeměněný na síran vápenatý, olovnatou bělobu, příměs okru, bohatá na organické pojivo
REM-EDS: Ca, Si, S (Al, Pb, K, Fe) + org.

4 – *žluto-zelená*, uhličitan vápenatý, žlutý a červený okr, C-čerň, malá příměs kostní černě, minia; vrstva je sulfatizovaná.
REM-EDS: Ca, S, Si, Al, Fe, zrno 1: žlutý okr Fe, (Si, S, Al), zrno 2: minium Pb

5 – *bílá*, lokálně dochované zbytky bílé barevnosti, obsahuje Pb bělobu
REM-EDS: Pb

Závěr:

Předmětem analýzy bylo pět vzorků odebraných z kaple sv. Bernarda. Cílem průzkumu bylo určit výstavbu barevných vrstev, složení pigmentů, pojiva barevných vrstev a identifikovat případné sekundární úpravy.

Podklad:

Pod barevnou vrstvou se nachází vrstva intonaka. Pojivem intonaka je bílé vzdušné vápno. Plnivo (písek) je tvořen hlavně křemennými zrny s příměsí dalších silikátových částic.

Původní barevné vrstvy:

Do zavadlé omítky (patrné rozhraní mezi omítkou a barevnou vrstvou) byly nanášeny barevné vrstvy. Na vrstvu intonaka byly nejdříve nanášeny 1-2 barevné vrstvy bohaté na vápno, které tvořily základní barevný odstín, který byl následně tónován nanášením tenkých barevných vrstev s vyšším obsahem pigmentů (sytější barevný tón).

Technika malby je tzv. Kalkmalerei (barva vápennými barvami), pojivem pigmentů je uhličitan vápenatý (vápno), modifikované malou příměsí proteinů. V původních malbách byly použity pigmenty běžně užívané v malířské tvorbě v období baroka (konec 18. století):

červené červený okr, minium

žluté okry

modře smalt (obsahující As, Bi, Ni), měďnatá modř (s příměsí S, Sb, As)

zeleně země zelená, zelené měďnaté pigmenty (pigmenty obsahující kromě

mědi i síru resp. chlór)

černé C-čerň (révová čerň, kostní čerň)

bílé uhličitan vápenatý (plní zároveň funkci pojiva)

Sekundární barevné vrstvy:

Barevné vrstvy, které lze jednoznačně označit za sekundární byly nalezeny ve vzorcích 3724– plášť Panny Marie, kde byla v povrchové barevné vrstvě prokázána přítomnost umělého ultramarínu, který se začíná užívat až v 1. pol. 19. století.

U vzorku 3751 odebraného z čela andílka je patrné výrazné rozhraní mezi pastózní vrstvou bohatou na vápno (3) a následující vrstvou (4). Mohlo by se jednat o druhotný zásah, popř. autorskou opravu. Složení vrstev (přítomnost pigmentů) u tohoto vzorku

neumožňuje bližší časové zařazení vrstvy 4. Vzhledem k tomu, že tenká vrstva rozhraní je tvořena síranem vápenatým (sádrovcem), lze spíše usuzovat, že okrovo-růžová vrstva vznikla až po expozici malby vnějším podmínkám.

Především v povrchových vrstvách maleb byla zjištěna přítomnost síranů (jedná se o síran vápenatý, který vzniká sulfatizací uhličitanu vápenatého). Ve vrstvách, které obsahovaly dolomitické vápno, lze předpokládat i vznik síranu hořečnatého. Ve vzorku výkvětů analyzovaných rentgenovou difrakcí byla přítomnost síranu hořečnatého prokázána (viz. zpráva RTG analýzy výkvětů, nebo příloha č. 4 Stanovení fázového složení výkvětu - XRD (rentgenová difrakce)).

14.2. Mikrobiologická analýza plísní

(Analýza byla provedena ve spolupráci s PhDr. Bronislavou Bacílkovou, Národní archiv, Oddělení péče o fyzický stav archiválií, Praha)

Popis stavu: Na povrchu barevné vrstvy se vyskytují šedé ostrůvky spor plísní. Plísně nevytvářejí souvislý porost a jsou lokalizovány pouze bodově.

Postup: Identifikace druhu plísně

Vzorky plísní byly za aseptických podmínek nanášeny na povrch živné půdy na Petriho misce (Malt Extract Agar, HiMedia Laboratories Pvt Ltd.) a ponechány růst za podmínek

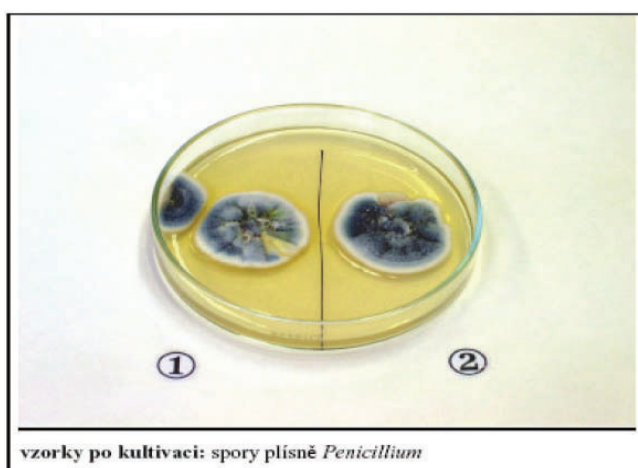
24 4 C a relativní vzdušné vlhkosti 100 %. Nárůst plísní byl hodnocen mikroskopicky (stereomikroskop Nikon SMZ-U, zvětšení 7,5 - 75).

Vzorky k analýze:

vzorek	místo odběru vzorku	analýza
1	kaple Zemských patronů	kultivace plísní na živné půdě a
2	kaple sv. Bernarda	mikroskopické vyhodnocení

Výsledky:

U obou vzorků (č. 1 kaple Zemských patronů, č. 2 kaple sv. Bernarda) se jedná o běžně se vyskytující druh plísně *Penicillium*. Tato plíseň má malé nároky na živiny a životní podmínky, takže velmi ochotně roste v prostředí se zvýšenou relativní vlhkostí (tj. více než 65%). Tato plíseň není extrémně odolná vůči biocidům, takže lze velmi účinně napadené plochy dezinfikovat. Pokud je však v prostoru dostatečně vlhko lze předpokládat, že se po určité době plísně objeví znovu.



14.3. Chemicko-technologický průzkum barevných vrstev II

Údaje o akci:

Objekt: kostel Nanebevzetí Panny Marie

Místo: Sedlec, Kutná Hora

Akce: restaurování nástropních maleb, ochozové kaple

Datum probíhající akce: září 2005 - srpen 2006

Požadovaný průzkum:

Cíl průzkumu:

- určení výstavby barevných vrstev - určení originálních barevných vrstev, resp. identifikace přemaleb
- identifikace použitých pigmentů použitých v originále, popř. v přemalbách
- určení techniky malby nejstarších barevných vrstev
- analýza pojiva nejstarších barevných vrstev

Metody analýzy:

- statigrafie barevných vrstev - příprava příčných řezů (výbrusů) ze vzorků odebraných z malby - určení barevnosti, složení a charakteru vrstev, určení techniky malby, resp. přítomnosti přemaleb
- REM-EDS - rastrovací elektronová mikroskopie - prvková analýza vrstev - určení pojiva, plniva, pigmentů, resp. povaha a charakter povrchových nečistot
- mikrochemie barevných vrstev - určení pojiva nejstarších barevných vrstev
- proteiny - důkaz na pyrol a deriváty pyrolu
- vysýchavé oleje - důkaz glycerolu
- anorganické pojivo - test na karbonáty, test na sádrovec

Počet vzorků k analýze: 4

Popis:

<i>vzorek</i>	<i>popis</i>	<i>místo odběru vzorku</i>
3738 (3S)	fialová	nebe
3739 (4S)	oranžová	aureola Panny Marie
3740 (5S)	bílá	listina Panny Marie
3741 (6S)	žlutá	drapérie anděla

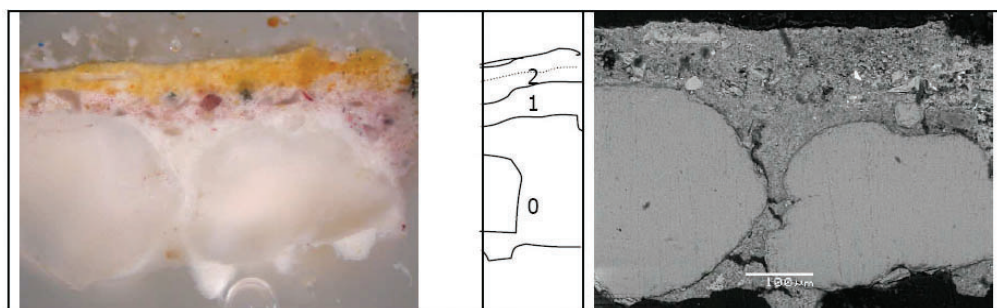
Vzorky odebral: studenti 4.ročníku ANM

Vyhodnotil: Ing. Renata Vyskočilová, Ing. Karol Bayer

Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování

3738: fialová z nebe

fotografováno v dopadajícím bílém světle, zvětšení na mikroskopu 100x

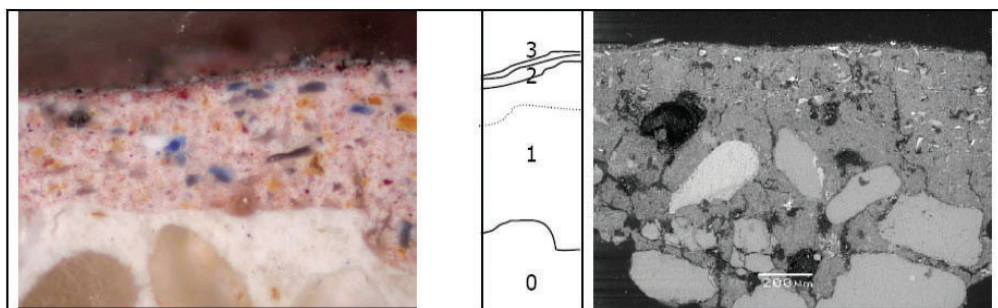


Popis:

- 0 **intonako** - matrix obsahuje uhličitan vápenatý, plnivo je křemičité
REM-EDS: Ca, Si
- 1 **sv. fialová** - obsahuje vápno (uhličitan vápenatý) s malou příměsí dolomitu, malé množství smaltu, červeného okru; vrstva je částečně sulfatizovaná
REM-EDS: Ca, Si, (K, Fe, Mg, Al, S)
(některá zrna smaltu jsou zcela odbarvena, z kvantitativní analýzy vyplývá, že odbarvená zrna jsou tvořena převážně oxidem křemičitým, pouze minoritně jsou zastoupeny ostatní prvky K, Co, As, Ni)
- 2 **okrová** - dvě vrstvy; obsahuje uhličitan vápenatý, žlutý okr, na povrchu vrstvička nečistot (povrch není sulfatizován)
REM-EDS: Ca, Si, Fe, Al

3739: oranžová z aureoly Panny Marie

fotografováno v dopadajícím bílém světle, zvětšení na mikroskopu 200x

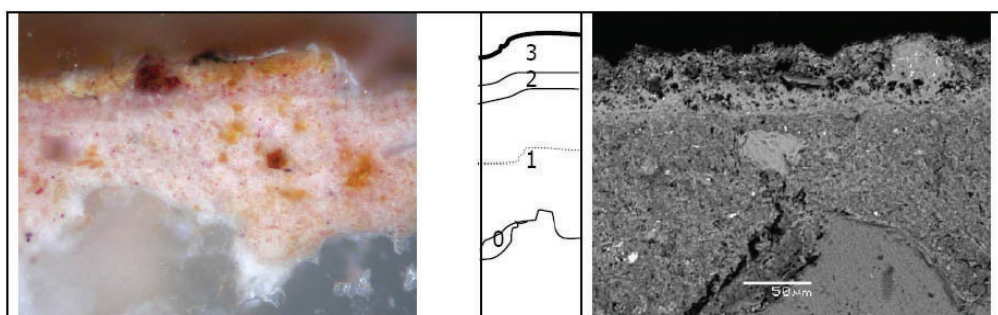


Popis:

- 0 **intonako** - matrix obsahuje uhličitan vápenatý, plnivo je křemičité
REM-EDS: Ca, Si
- 1 **oranžovo-růžová** - nanesena ve dvou vrstvách; obsahuje vápno (uhličitan vápenatý) červený a žlutý okr, příměs smaltu
REM-EDS: Ca, Si, Al (K, Fe), zrno smalt: Si, K, Al, Ca (Ni, Co, As, Cu), zrno okr: Fe
- 2 **růžovo-červená** - dvě vrstvy; obsahuje uhličitan vápenatý s malou příměsí uhličitanu hořečnatého, červený okr, napovrchu vrstvička nečistot (povrch je částečně sulfatizován)
REM-EDS: Ca, Si, Al (Fe, S, Mg)
- 3 **černá** - vrstvička nečistot, povrch je částečně přeměněn na síran vápenatý
REM-EDS: Ca, S

3740: žlutá z drapérie anděla

fotografováno v dopadajícím bílém světle, zvětšení na mikroskopu 200x

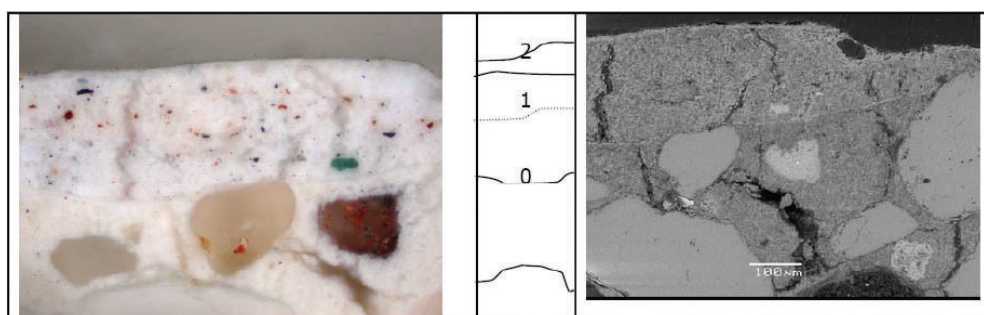


Popis:

- 0 **intonako** - matrix obsahuje uhličitan vápenatý
REM-EDS: Ca, Si
- 1 **oranžovo-růžová** - nanesena ve dvou vrstvách; obsahuje vápno (uhličitan vápenatý), červený a žlutý okr
REM-EDS: Ca, Si, Al (K, Fe), zrno okr: Fe
- 2 **růžovo-červená** - dvě vrstvy; obsahuje uhličitan vápenatý, červený okr, na povrchu vrstvička nečistot (povrch je částečně sulfatizován)
REM-EDS: Ca, Si, Al (Fe, S, Mg)
- 3 **žlutá** - obsahuje uhličitan vápenatý, žlutý a lokálně červený okr; povrch je částečně sulfatizován
REM-EDS: Ca, Si (S)

3741: bílá z listiny s notami

fotografováno v dopadajícím bílém světle, zvětšení na mikroskopu 100x



Popis:

- 0 **intonako** - matrix obsahuje uhličitan vápenatý, plnivo je silikátové
REM-EDS: Ca, Si
- 1 **bílá** - nanesena ve dvou vrstvách; obsahuje vápno (uhličitan vápenatý) s malou příměsí uhličitanu hořečnatého, ojediněle zrnka červeného okru a země zelené, malá příměs kostní černě
REM-EDS: Ca, Si, Al (K, Fe), zrno smalt: Si, K, Al, Ca (Ni, Co, As, Cu), zrno země zelená: Si, Ca, K, Fe, Mg, zrno kostní čern: Ca, P
- 2 **bílá** - vápenný nátěr
REM-EDS: Ca

Závěr:

Cílem průzkumu bylo provést chemicko-technologický průzkum barevných vrstev u vzorků odebraných z nástěnných maleb v ochozových kaplích kostela Nanebevzetí Panny Marie v Kutné Hoře. Průzkum zahrnoval stratigrafický průzkum barevných vrstev, určení jejich chemického složení, na jehož základě mohla být zjištěna přítomnost sekundárních barevných úprav. Analýzou bylo zjištěno:

Podklad:

Podklad pod barevné vrstvy tvoří vrstva intonaka. Pojivo intonaka je vápenné, plnivo je silikátové, převážně tvořené křemennými zrny.

Původní barevné vrstvy:

Nejstarší barevné vrstvy jsou nanášeny v několika vrstvách. První barevná vrstva byla nanášena na povrchu intonaka technikou vápenného secca, tzv. Kalkmalerei - první barevné vrstvy jsou bohaté na vápno, pomocí elektronové mikroskopie byla patrná rozhraní mezi omítkou intonaka a barevnou vrstvou vytvořené karbonizací povrchu omítky intonaka. Na povrchu těchto vrstev byly nanášeny barevné vrstvy v sytější barevném odstínu (s vyšším obsahem pigmentů).

Technika malby je tzv. Kalkmalerei (barva vápennými barvami), hlavním pojivem pigmentů je uhličitán vápenatý (vzniká karbonizací vápna), v některých vrstvách byla zjištěna příměs uhličitánu hořečnatého; pojivo bylo modifikováno přísadou proteinů. Přesný typ proteinu nebyl předmětem analýzy. V původních malbách byly použity pigmenty běžně užívané v malířské tvorbě v období baroka (konec 18. století):

červené	červený okr
žluté	okry
modře	smalt (obsahující příměs As, Ni), některé obsahují malou příměs Cu
zeleně	země zelená (s malou příměsí Cu)
černé	C-čern, kostní čern
bílé	uhličitán vápenatý, hořečnatý (plní zároveň funkci pojiva)

Sekundární barevné vrstvy:

Především v povrchových vrstvách maleb byla zjištěna přítomnost síranů (jedná se o síran vápenatý, který vzniká chemickou přeměnou pojiva barevných vrstev - uhličitánu vápenatého). Ve vrstvách, které obsahovaly dolomitické vápno, lze předpokládat i vznik síranu hořečnatého. Ve vzorku výkvětů analyzovaných rentgenovou diffrakcí byla přítomnost síranu hořečnatého prokázána (viz. zpráva Fázové složení výkvětů (červen, srpen 2006)).

Zcela mimo zadání průzkumu byla pomocí REM-EDS analýzy zjištěna výrazná degradace některých zrn smaltu. Pomocí optické mikroskopie bylo zjištěno, že některá zrna smaltu jsou zcela, popř. částečně odbarvena, přičemž odbarvení postupuje od vnějších hran zrn směrem do středu (odbarvení má charakter difúzních pásů). Kvantitativní analýzou bylo zjištěno, že vlivem určitých podmínek prostředí dochází k extrakci K a Co ze struktury smaltových zrn a tím i k jejich odbarvení. Přesné podmínky způsobující degradaci nejsou však známy, předpokládáme však, že nejdůležitější roli v tomto ději hraje vlhkost okolního prostředí.

Litomyšl, 15.8.2006

14.4. Stanovení fázového složení výkvětu - XRD (rentgenová difrakce)

Údaje o akci:

Objekt: kostel Nanebevzetí Panny Marie

Místo: Sedlec, Kutná Hora

Akce: restaurování nástropních maleb, ochozové kaple

Datum probíhající akce: září 2005 - srpen 2006

Postup: Měření rentgenovou difrakcí bylo provedeno na přístroji Mikrometa 2 s difrakto-
tografem GON 03. Měření bylo provedeno v rozmezí 2 6-60° s rychlostí 1°/min.

vyhodnocení rentgenové analýzy bylo provedeno za pomoci rtg. knihy spekter JCPDS
(Joint Committee on Powder Diffraction Standards).

Měření provedl RNDr. Jaromír Ševců

Vzorky k analýze:

Pro RTG analýzu byly odebrány dva vzorky výkvětů z povrchu nástěnné malby. Přesná
místa odběru vzorků jsou zdokumentována a vyznačena v restaurátorské dokumentaci.

vzorek

Popis vzorku

V1 (9)

vatovitý charakter výkvětů; krystalizují na povrchu nástěnné malby

V2

výkvěty mají charakter krusty, která vzniká na okraji vlhkých map
na stěnách ochozových kaplí.

Výsledky:

Rentgenovou difrakcí byl ve **vzorku V1 (9)** výkvětu analyzován hexahydrát síranu
hořečnatého, tzv. *hexahydrít* ($\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Tato sůl vznikla pravděpodobně díky
chemické přeměně uhličitanu hořečnatého nebo uhličitanu hořečnato-vápenatého, který
byl v malbě analyzován jako minoritní příměs pojiva barevných vrstev. Díky masivnímu
zatékání, popř. zvýšené relativní vlhkosti prostředí v kapli, došlo pravděpodobně k chem-
ické přeměně uhličitanu na síran hořečnatý. Zdrojem síranových anionů však může být i
cement, jehož použití je doloženo pro vysrávky zaklenutí stropu. U druhého vzorku **V2**
byl analyzován heptahydrát síranu hořečnatého, minerál *epsomite* ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

Síran hořečnatý se vyznačuje velmi dobrou rozpustností ve vodě, kde snadno tvoří
přesycené roztoky. Vzhledem k vysoké hodnotě rovnovážné vlhkosti (90% RH) tato sůl
za normálních atmosférických podmínek (20°C, 70% RH) z roztoků krystalizuje velmi
snadno. Za normálních atmosférických podmínek též velmi snadno hydratuje, přičemž
velmi ochotně přechází z hexahydrátové formy na heptahydrát ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), což bylo
dokázáno pomocí RTG analýzy. Hydratace je doprovázena vznikem hydratačních tlaků,
které mají za následek destrukci povrchových vrstev malby až hloubkové poškození
intonaka.

Kromě těchto solí byl v povrchových vrstvách maleb identifikován dihydrát síranu vápenatého, tzv. sádrovec, který vznikl chemickou přeměnou uhličitanu vápenatého (pojivo barevných vrstev) na síran vápenatý.

Analýzu provedl: RNDr. Jaromír Ševců
Vyhodnocení: Ing. Renata Vyskočilová

Kutná Hora, 16.8.2006
Litomyšl, 16.8.2006

14.5. Stanovení obsahu vodorozpustných solí.

Místo: Kutná Hora, Sedlec

Objekt: Kostel Nanebevzetí Panny Marie, ochozová kaple

Zadání: Stanovení obsahu vodorozpustných solí

Použité metody analýz: Stanovení obsahu anionů vodorozpustných solí (sírany, dusičnany, chloridy) ve vodných extraktech vzorků - VIS spektrometrie (spektrofotometr Beckmann DU 40)

Místa odběru vzorků: místa odběru jsou upřesněny v restaurátorské dokumentaci

Vzorek	Hloubka (cm)
1	0-3,5
2	3,5-6

Výsledky analýzy:

Tab. Obsah anionů vodorozpustných solí

Vzorek	Sírany		Dusičnany		Chloridy	
	x (hm.%)	c (mmol/kg)	x (hm.%)	c (mmol/kg)	x (hm.%)	c (mmol/kg)
1	0,60	62	0,04	6	<0,01	<2,5
2	0,48	42	<0,01	<2	<0,01	<2,5

V obou vzorcích byl zjištěn zvýšený obsah síranů.

Litomyšl, 7.8.2006

Ing. Karol Bayer

15. Obrazová příloha I

Obsahuje 27 fotografií;

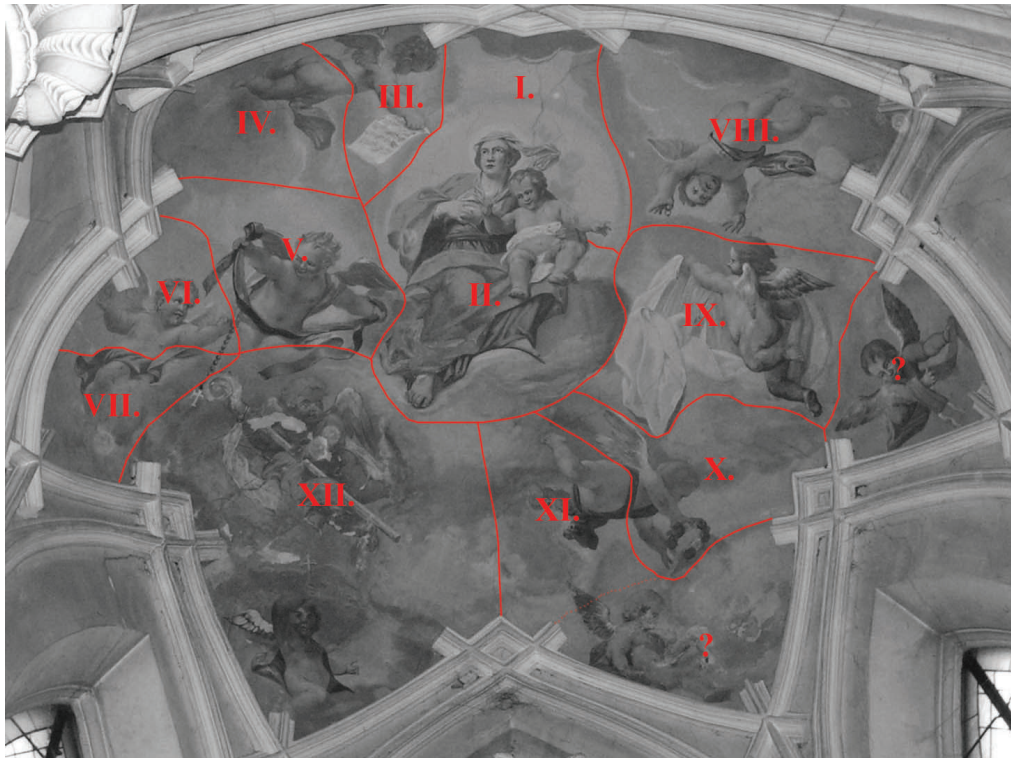
Pokud není uvedeno jinak, jsou všechny fotografie pořízeny Sean Boursovou.



Obr. 1 Klenba kaple sv. Bernarda; *Foto L. Slouková*



Obr. 2 Pohled na klenbu z půdy.



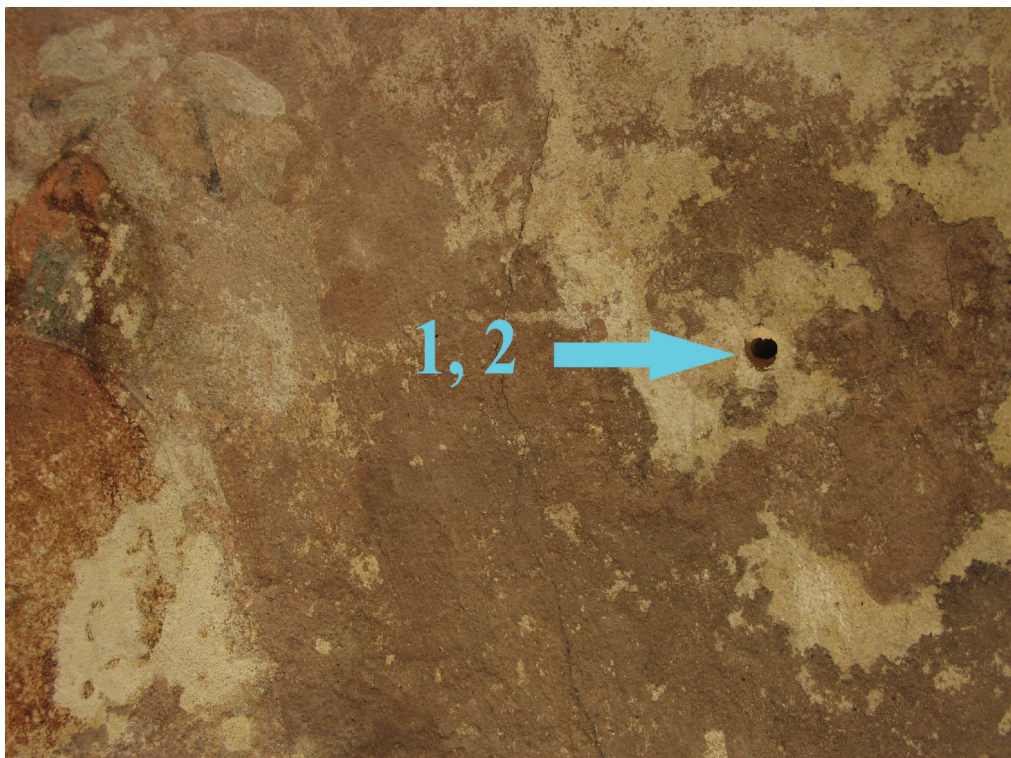
Obr. 3 Denní plány.



Obr. 4 Úsek klenby určený k restaurování - Sean Boursová; žlutě jsou vyznačeny otisky hřebíků, kterými byl připevněn karton, přes který byla proryta kompoziční rozkresba.



Obr. 5 Místa odběru vzorků; zeleně jsou vyznačené odběry pigmentů, žlutě odběr plísní, modře odběr solí.



Obr. 6 Odběr hloubkového vzorku k analýze solí (viz. příloha č. 14.5.)

Stav před restaurováním



Obr.7 Anděl s věnečkem.



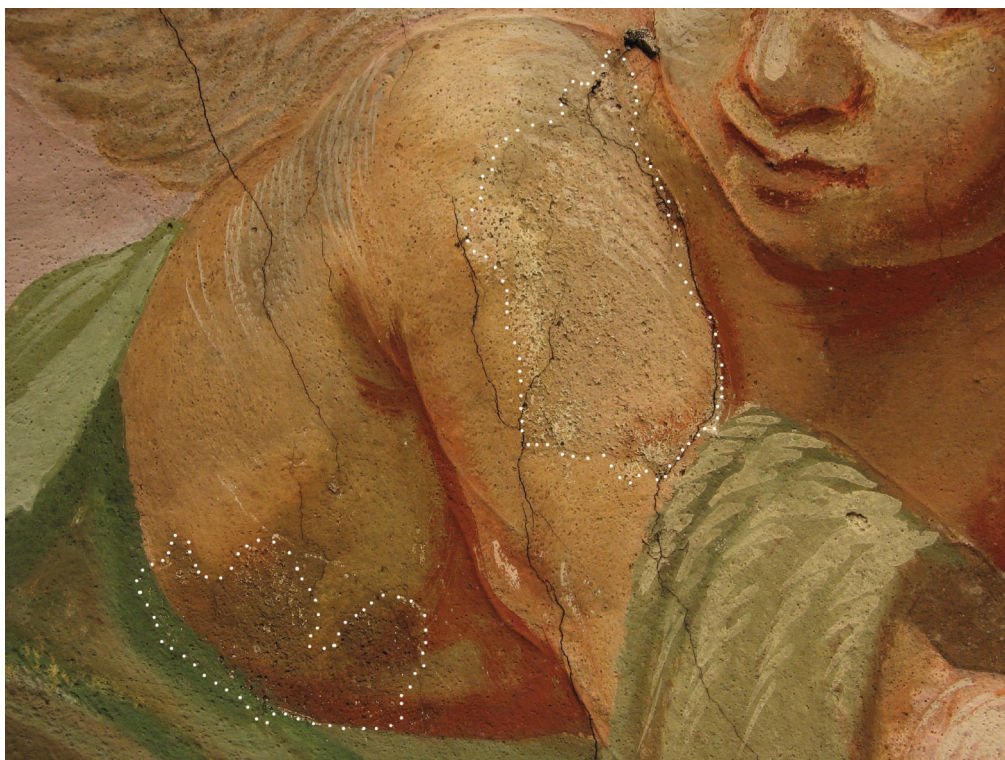
Obr. 8 Anděl "sedící" na štku.



Obr. 9 Letící anděl s mnišským hábitem.



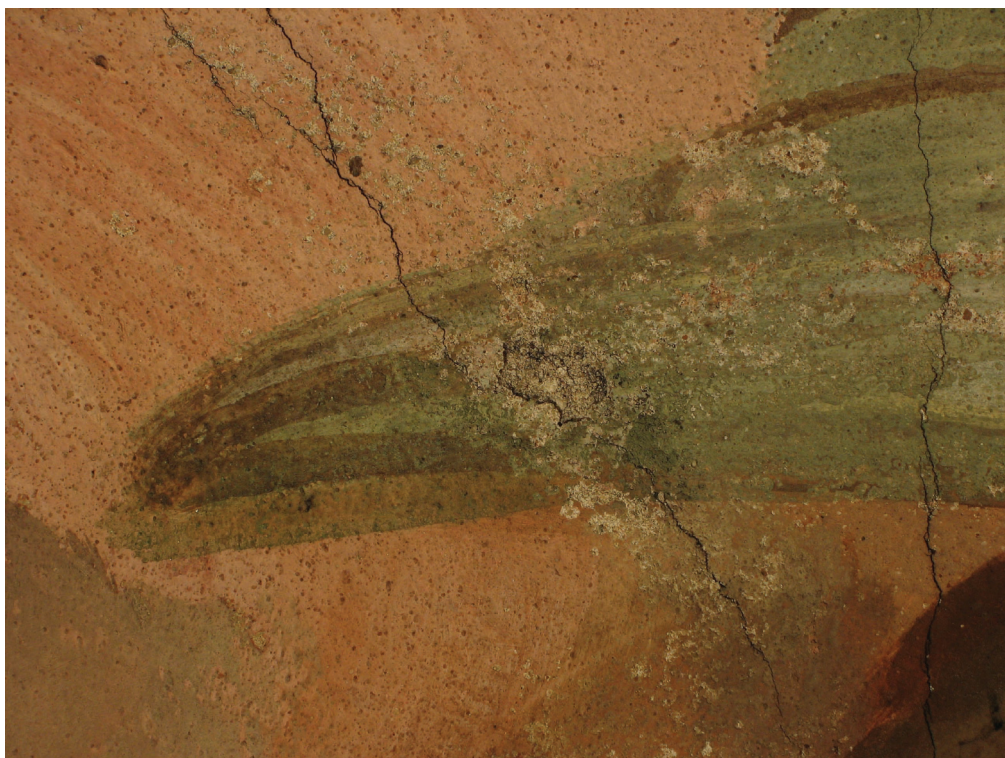
Obr. 10 Anděl s "kožíškem".



Obr. 11 Vyznačení hrubozrnných dobových tmelů na andílku s “kožíškem”.



Obr. 12 Vyznačení hrubozrnných dobových tmelů v okolí a na nohou letícího anděla.



Obr. 13 Odpadlé intonaco a barevná vrstva na křídle letícího anděla.



Obr. 14 Odpadlé intonaco na "kožíšku".



Obr. 15 Mapy vytvořené působením solí v okolí anděla s věnečkem a anděla “sedícím” na štku.



Obr. 16 Soli způsobují též zpráškovatění a puchýřkovitou strukturu odpadávající barevné vrstvy malby



Obr. 17 Obličej anděla poškozený solemi.



Obr. 18 Ruka anděla “sedícího” na štuku a solné výkvěty.



Obr. 19 Zpuchýřkovatění barevné vrstvy způsobené vlivem solí.



Obr. 20 Puchýře oddělující se od intonaca.



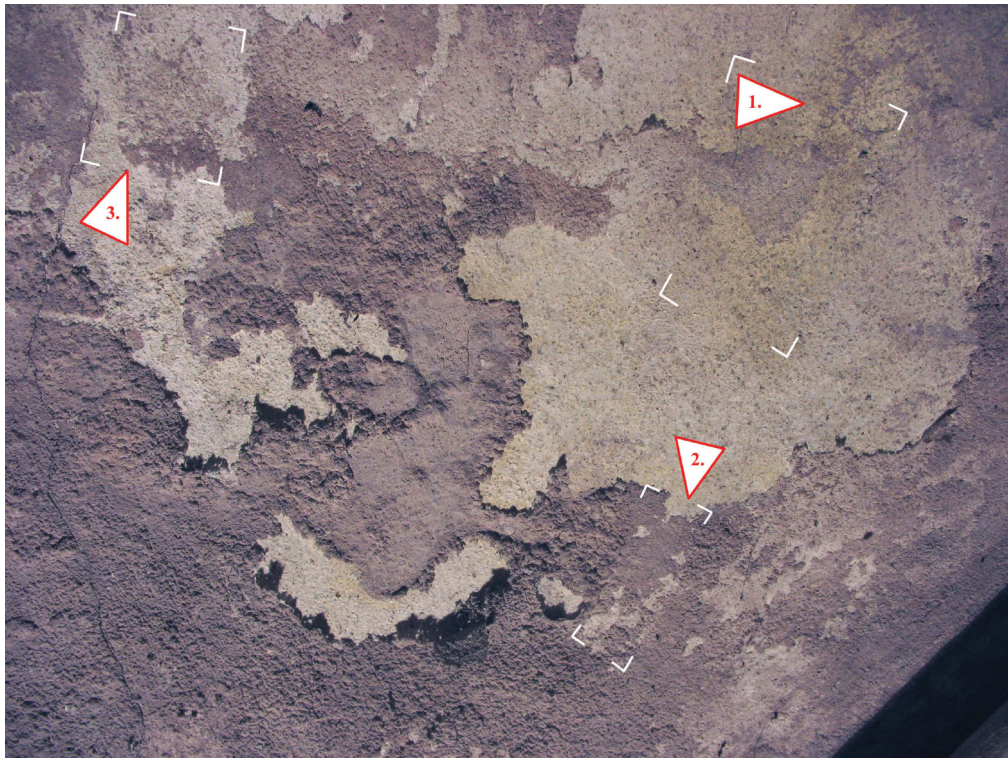
Obr. 21 Část malby v UV luminiscenci



Obr. 22 Část malby v UV luminiscenci, fotografováno s předsazeným žlutým filtrem; zde jsou zřetelněji vidět světélkující akcenty na mnišském hábitu a na křídlech anděla; analýza neprokázala, že by se jednalo o přemalby.



Obr. 23 Plíseň rodu *Penicillium*, makrosnímek.

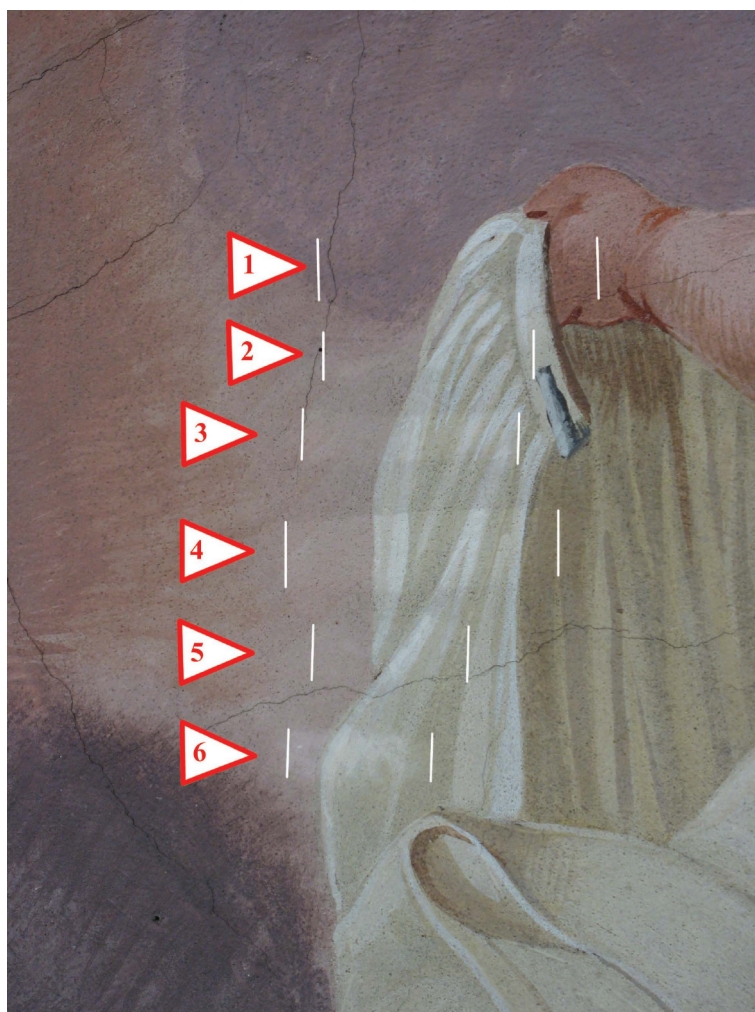


Obr. 24 Zkoušky předzpevnění

1) 3% Rhodopas 2) 3% Klucel 3) 3% Hydro-Grund



Obr. 25 Zkouška čištění houbičkou Wishab, střední tvrdost.



Obr. 26 Zkoušky čištění

- 1) tenzid Propetal 241
- 2) tenzid Propetal 99
- 3) destilovaná voda
- 4) houbička Wishab, střední tvrdost
- 5) 4% uhličitan amonný v Tylose (doba působení 2 min.)
- 6) 8% uhličitan amonný v Tylose (doba působení 2 min.)



Obr. 27 Sonda na štuku.

II. Část druhá : Dokumentace restaurování

16. Čištění

Po provedených zkouškách (viz návrh na restaurování, kap. 8.) byly povrchové nečistoty z malby sejmuty houbičkou Wishab (obr. 30). Místa, kde barevná vrstva zpráškovatěla byla zpevněna 3% Hydro-Grundem naneseným přes fixírku.

17. Přemalby

V průběhu čištění jsme si všimli několika přemaleb. Obzvláště přemalovaný byl anděl nesoucí “kožíšek”, přesněji jeho obličej, přední část hrudníku, ruce a levá visící část “kožíšku”. Hlavním důvodem proč bylo rozhodnuto odstranit tyto přemalby byl fakt, že barevnost této partie příliš nekorespondovala s barevností okolní malby.

Pro zjištění stavu a rozsahu dochování původní barevné vrstvy byl v těchto místech proveden lokální sondážní průzkum. K odstranění přemaleb bylo vyzkoušeno v místě “kožíšku” několik prostředků - destilovaná voda, technický líh, 6% uhlíčitán amonný v Tylose a iontoměnič C-100 EHLT (silně kyselý katex od fi Purolite) v Tylose. Nejvýrazněji se projevil uhlíčitán amonný v Tylose, byl ale moc rázný. Lepší výsledek měl iontoměnič C-100 EHLT v Tylose po 5 minutách působení a byl k originální barevné vrstvě šetrný. Přemalba se dala také odstranit vodou, ale vyžadovalo si to příliš velkého mechanického namáhání malby včetně nutnosti jejího značného smáčení. Technický líh nereagoval. (obr. 40)

Na “kožíšku” byla původní barevná vrstva v dobrém stavu a k odstranění přemalby bylo rozhodnuto použít iontoměnič C-100 EHLT v Tylose.

Na obličej i levé ruce anděla byla původní barevná vrstva také kompaktní. V tomto případě byla přemalba odstraňována horkou vodou (obr. 31, 39) za pomoci vatových tamponů. Drobné zbytky barevné vrstvy přemalby byly dočištěny iontoměničem C-100 EHLT v Tylose.

Pod přemalbou na andělova hrudníku a jeho pravé ruky se originál nenacházel a tak byla ponechána.

Odstraněny byly i nepůvodní šedé šrafury na boku a na prstech nohy anděla nesoucího bílý mnišský hábit (obr. 37) a šedé stíny na noze anděla sedícího na štukovém oblouku (obr. 38). K odstranění byly použity koňské žíně, houbička Wishab, vata namočená v horké vodě a iontoměnič C-100 EHLT.

Další rozsáhlá přemalba se nacházela v místech tmelu u nohy anděla nesoucího bílý mnišský hábit a zasahovala hluboko do okolní fialové oblohy; jednalo se o tentýž tón, kterým byl tmelený defekt barevně pojednán při opravě maleb v minulosti. Tenká barevná vrstva byla nanесena velmi nerovnoměrně (obr.35). Rozhodli jsme se proto tuto nerovnoměrnost potlačit lehkým promytím horkou vodou, ale vrstvu přemalby nesnímat. Znamenalo by to obdobně řešit ostatní dobové tmely (nohy anděla s hábitem, rameno anděla s “kožíškem” (viz obrazová příloha I, obr. 11, 12). Znamenalo by to vyčištění povrchu tmelů, jejich úpravu a následně rekonstrukci a domýšlení malby. Po konzultaci bylo rozhodnuto tyto dobové opravy respektovat.

Stejný problém se vyskytl při sondách ke zjištění zda světle zelená přemalba na pravé straně anděla nesoucí hábit neskrývá originál (obr.33). Ten se zde nachází, ale jen ve velice fragmentálním stavu. Přemalba navíc opět zasahuje do dobových tmelů což by znamenalo větší úpravy a smyšlené rekonstrukce.

Další sonda byla provedena na tmavozelené draperii anděla s “kožíškem” (obr. 34). Pod přemalbou se originál nenachází.

Sondy byly zaretušovány.

18. Injektáž dutin

Poklepem byly lokalizovány dutiny a malý otvorem provedeným jehlou se vyklepal volný písek. Zbytek písku uvnitř dutiny byl zpevněn 5% Hydro-Grundem a pak se injektovala směs Terraka a Ledanu v poměru 1:1.

V průběhu restaurování jsme měli možnost odzkoušet nový výrobek Vapo. Jedná se o injektážní směs na základě směsného hydraulického pojiva. Po ztuhnutí se jeho tvrdost dá zařadit mezi tvrdostí Ledanu a Terraka.

Pro injektáž a praskliny se Vapo použilo s Ledanem v poměru 2:1

Intonaco pod puchýři bylo tři týdny před dalšími pracemi konsolidováno Funcosilem. Dále byly samotné puchýře zajištěny přelepy z japonského papíru a Tylosou. Po uschnutí přelepu se do puchýřů injektoval 5% Hydrogrund a pak injektážní směs Terraca a Ledanu 1:1. Puchýř se pak přitlačil kouskem polystyrenu aby se srovnal. Po vytvrdnutí injektážní směsi se přelep navlhčil vodou, odstranil a okolí se vodou očistilo od Tylosy. Tenké puchýřky se zpevňovali 5% Hydrogrundem bez vyklepání písku aby se vše uvnitř spojilo. V tomto případě musel být Hydrogrund aplikován několikrát.

19. Soli

Soli byly odstraněny nejprve suchou cestou pomocí skalpelu, zbytky pak vlhkým tampem. Barevná vrstva byla následně zpevněna 3% Hydro-Grundem. Po poradě s technologií se rozhodlo neodsolovat aby nedošlo k pohybu stabilizovaných solí. (**viz doporučený režim památky**)

Bohužel, po měsíci se soli začali opět objevovat a tak se muselo přistoupit ke zkoušce stabilizace solí hydroxidem barnatým $Ba(OH)_2$, který by sírany převedl na méně rozpustné a stabilnější soli síranu barnatého.

Byla provedena zkouška na menší ploše ke zjištění zda se po obkladu neobjeví zákaly. Určené místo ke zkoušce se zprvu omylo vodou a pak se položil obklad z buničiny a nasyceného roztoku $Ba(OH)_2$. Obklad se přikryl mikrotenem aby neoschl a nechal se 3-4hod. působit. Poté se obklad odstranil a ošetřené místo se opět řádně omylo destilovanou vodou. Po uschnutí, se ale na místě zkoušky objevil bílý zákal. (obr. 42-44)

Po konzultaci se přeci k obkladu větší plochy přistoupilo. Postižené místo bylo solemi barevně ztmavlé a hrozilo pokračující poškození malby. Druhý obklad na větší ploše (obr. 45) dopadl lépe a zákaly byly nepatrné.

Byla provedena malá zkouška čištění čela anděla "sedícího" na štuky. Barevná vrstva byla sulfatizovaná a ke změně barevnosti nedošlo ani po použití iontoměniče C-100 EHLT. (obr. 32)

20. Tmelení (obr. 46-52)

Tmely byly provedeny z vápenné malty, tj. vápno s kopyaným a jemnozrnným pískem v poměru 1:2.

Větší praskliny se očistily houbičkou Wishab nebo pozlacovačskými koňskými žíněmi a injektovaly směsí Vapo a Ledan v poměru 2:1. (obr. 47)

21. Retuš (obr. 53-67)

Retuš byla provedena práškovými pigmenty v pojivu 2% Klucel a 1% Hydro-Grund (1:1). Tam kde to situace vyžadovala, (např. na trhlinách, .alové nebe, retušování sondy na zelených draperiích) byla k pigmentům přimísena plavená křída.

Tmely byly retušovány tak aby barevně byly o málo světlejší než originál. Použito bylo

způsobu retušování lazurními podklady a tečková retuš. U větších ploch, tj. chybějící fialové nebe vedle anděla “sedícího” na štuku a u nohou anděla s věnečkem, byla použita houbička.

Anděl “sedící” na štuku byl retušován tak, aby chybějící části nepůsobily rušivě. Rekonstrukce chybějících partií prováděny nebyly.

22. Ošetření proti plísním

K odstranění plísní a prevenci, byla celá klenba ošetřena postřikem fungicidním prostředkem Bochemit QB Hobby.

23. Doporučený režim památky

Maximální relativní vlhkost prostředí malby by měla být do 65%, tudíž by bylo vhodné v blízkosti malby omezit práce s vodou.

Jednou za 2-3 roky by se malba měla preventivně ošetřit fungicidem, nejlépe stejnou značkou jako při restaurování a to Bochemit QB Hobby.

24. Použitý materiál

Čištění

Houbička Wishab

Pozlacovačské koňské žíně

Destilovaná voda

Technický líh, Mipa

Iontoměnič C100 EHLT, Purolite

Iontoměnič C100 H, Purolite

Tylose, Hoechst

Netkaná textilie

Japonský papír

Vata

Fixáž, konsolidace, injektáž, tmelení

Rhodopas ultra.ne PR 3500 (zkoušky)

Hydro-Grund, Lascaux

Klucel E, Aqualone

Isopropanol, Lachema s r.o.
Funcosil Steinfestiger 300, Remmers
Vapo Injekt, Aqua obnova staveb, s.r.o.
Terrako Injekt, Aqua obnova staveb, s.r.o.
Vápno
Kopaný písek
Ledan D2, Tecno Edile Toscana
Destilovaná voda

Stabilizace solí

Ba(OH)₂
Buničina
Destilovaná voda

Retuš

Plavená křída
Práškové pigmenty
Destilovaná voda
Hydro-Grund, Lascaux
Klucel E, Aqualone

Fungicid

Bochemit QB Hobby, Bochemie

25. Obrazová příloha II

Obsahuje 39 fotografií; pokud není uvedeno jinak, jsou všechny fotografie pořízeny Sean Boursovou.



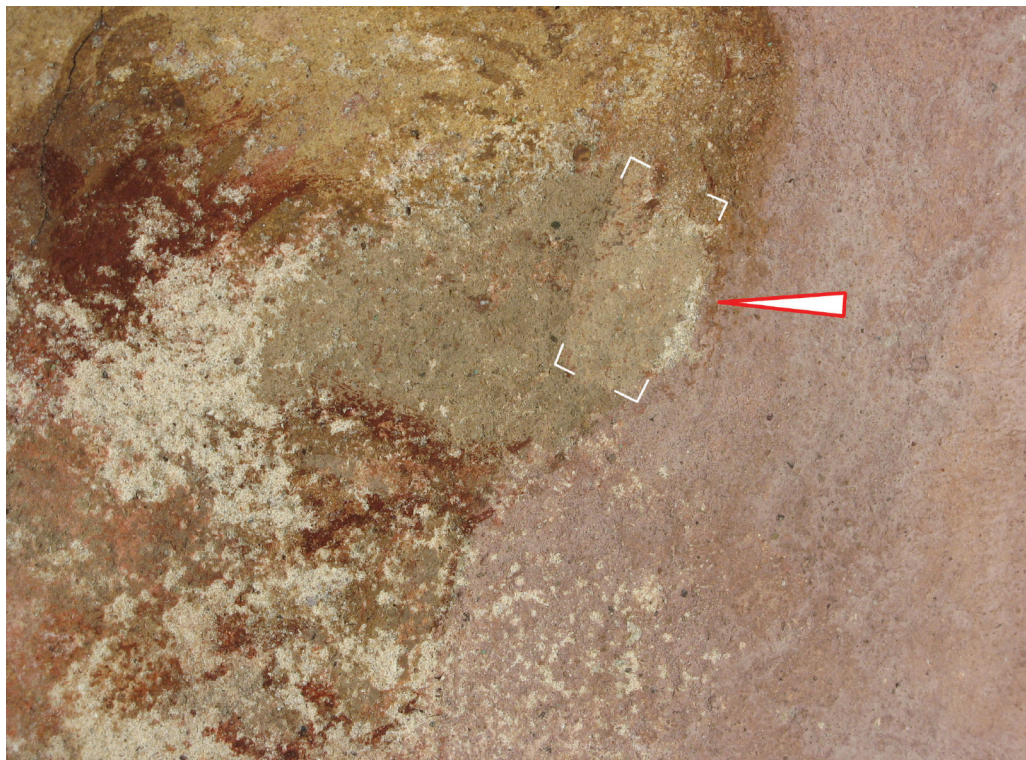
Obr. 29 Úsek klenby určený k restaurování - Sean Boursová



Obr. 30 Levá část na fotografii je částečně vyčištěná houbičkou Wishab; hranice prochází podélně tělem andílka.



Obr. 31 Zkouška čištění přemalby na čele destilovanou vodou.



Obr. 32 Zkouška čištění sulfatizované barevné vrstvy destilovanou vodou a následně iontoměničem C100 EHLT ke zjištění zda nedojde ke změně barevnosti pigmentu. Výsledek neprokázal žádnou změnu.



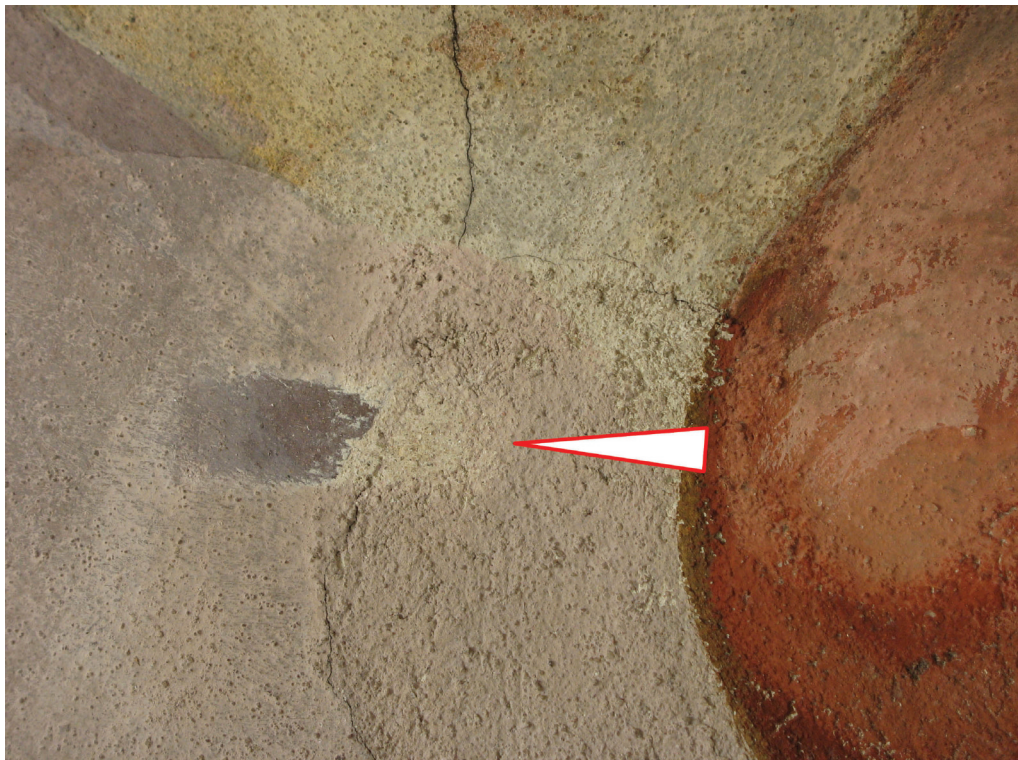
Obr. 33 Aplikace iontoměniče C100 EHLT na přemalbu; v tomto případě byl originál po odstranění přemalby ve velmi fragmentálním stavu, tudíž bylo rozhodnuto přemalbu zachovat.



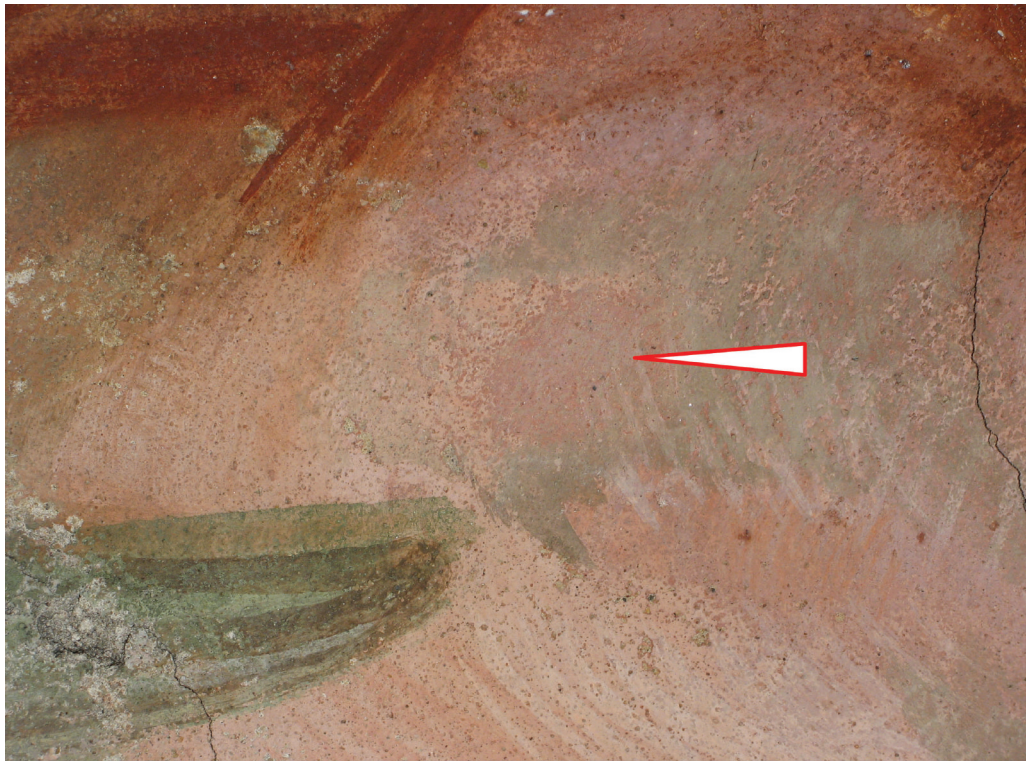
Obr. 34 Sonda na draperii anděla s “kožíškem”. Nebyla prokázána přítomnost originálu.



Obr. 35 Přemalba oblaku (světlejší odstín fialové v místech pod bílým hábitem).



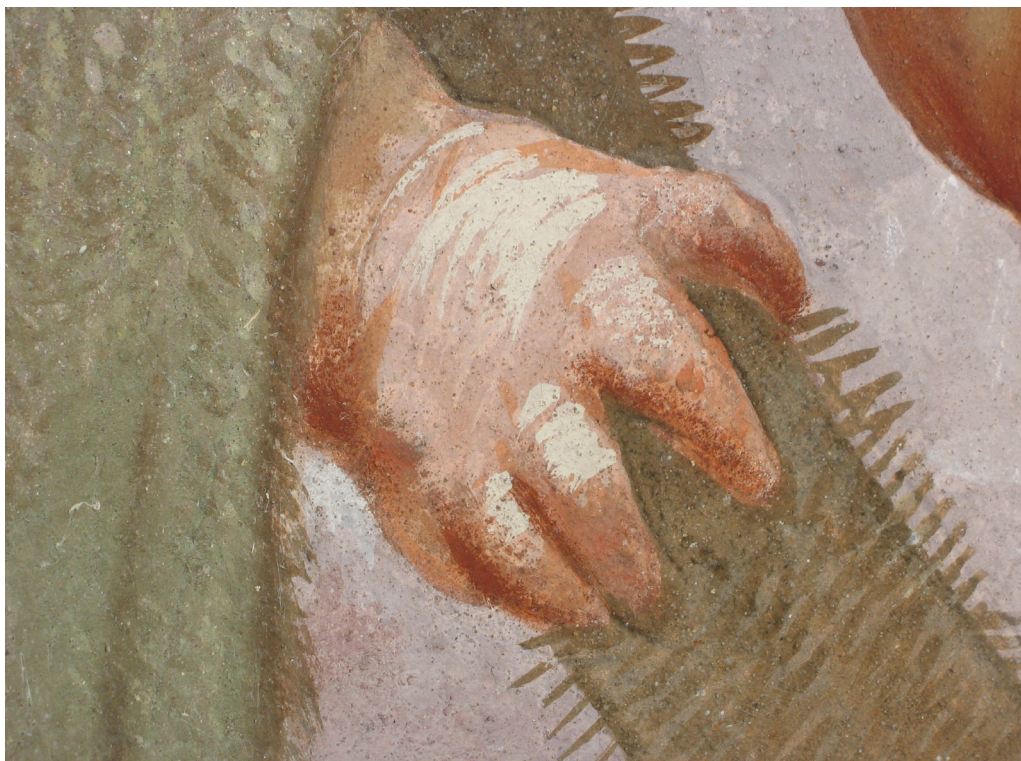
Obr. 36 Sonda na oblaku u tmelu anděla s hábitem.



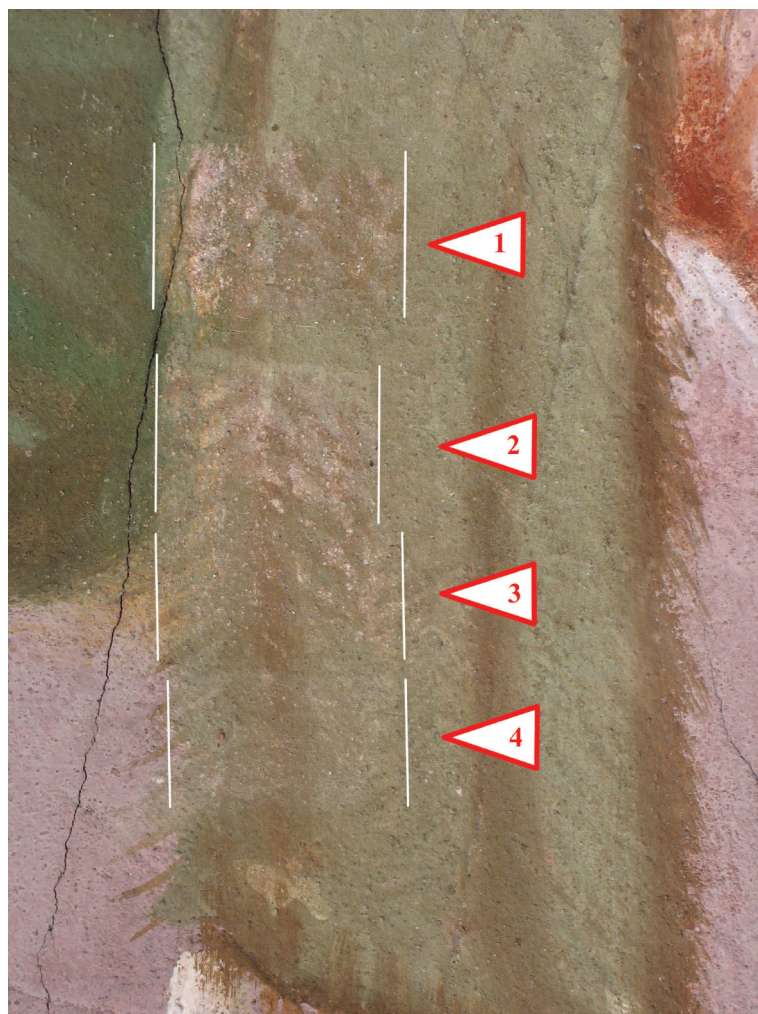
Obr. 37 Zkouška čištění šedé vrstvy horkou vodou.



Obr. 38 Detail nohy před sejmutím šedé barevné vrstvy.



Obr. 39 Přemalby - světlé šrafury na levé ruce anděla s "kožíškem".



Obr. 40 Zkoušky odstranění přemalby na kožišku.

- 1) iontoměnič C100 EHLT
- 2) 8% uhličitan v Tylose (působení 2min)
- 3) destilovaná voda
- 4) technický líh



Obr. 41 Stav “kožíšku” a levé ruky po sejmutí přemaleb.



Obr. 42 Zkouška stabilizace solí pomocí obkladu $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Zkouška stabilizace solí pomocí obkladu $\text{Ba}(\text{OH})_2$



Obr. 43 Stav před obkladem



Obr. 44 Stav po obkladu; na místě jsou patrné jemné bílé zákaly.



Obr. 45 Stabilizace solí pomocí obkladu $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Tmelení



Obr. 46 Celkový stav po vytmelení.



Obr. 47 Detail vytmelené trhliny.



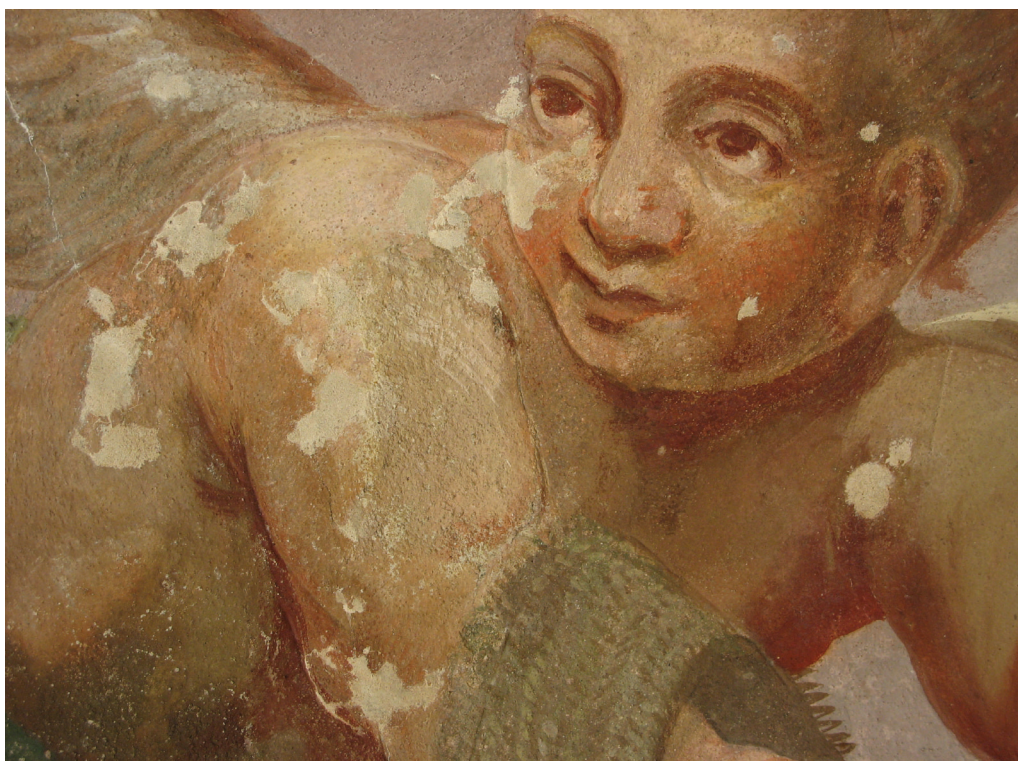
Obr. 48 Stav před tmelením



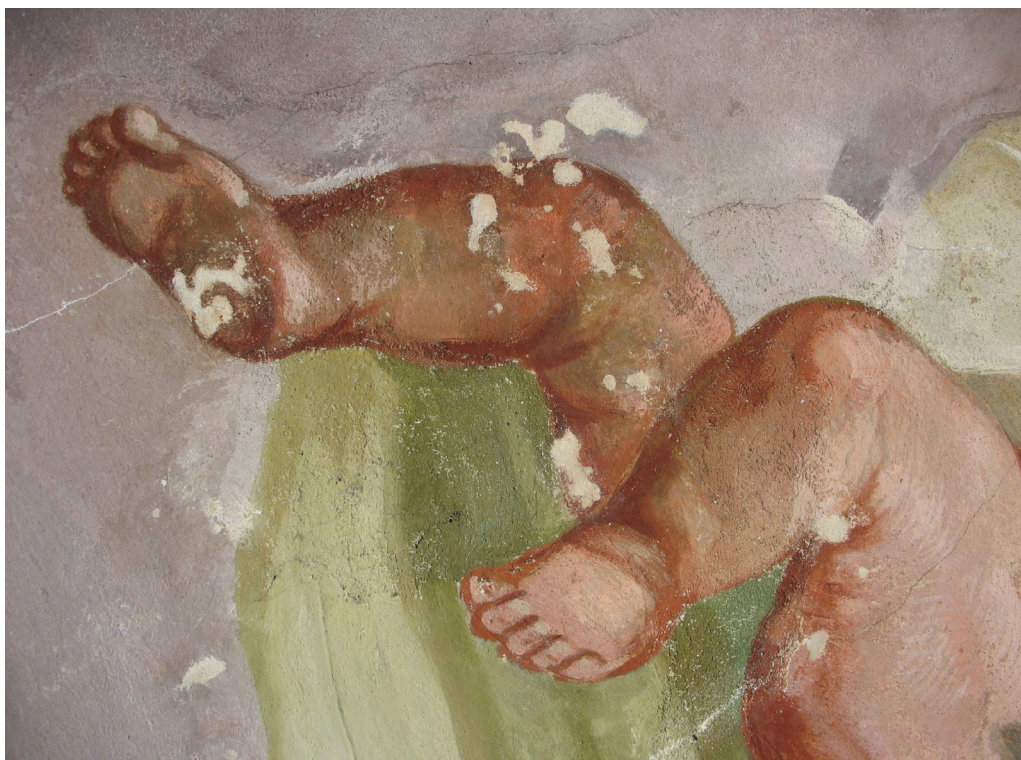
Obr. 49 Stav po tmelení téhož místa (obr. 48); menší části malby byly zachráněny díky přelepu japonským papírem s Tylosou.



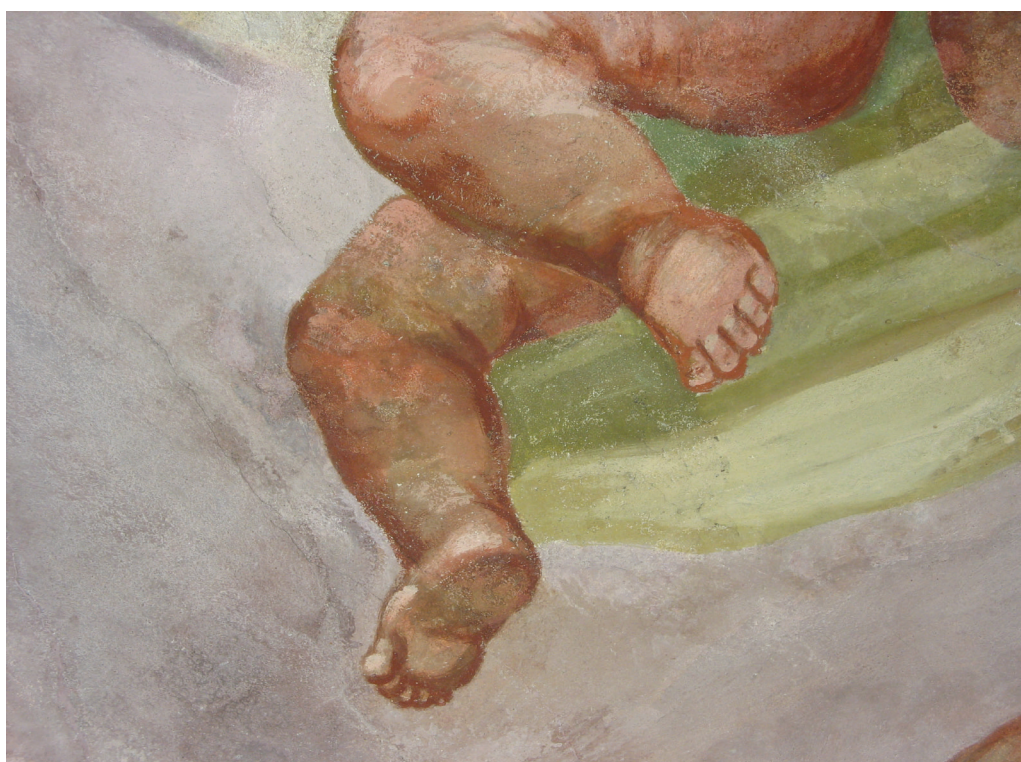
Obr. 50 Stav anděla “sedícího” na štuky po tmelení



Obr. 51 Detail anděla s “kožíškem”, stav po tmelení.



Obr. 52 Detail nohou anděla s hábitem, stav po tmelení.



Obr. 53 Detail nohou anděla s hábitem, stav po retuši.

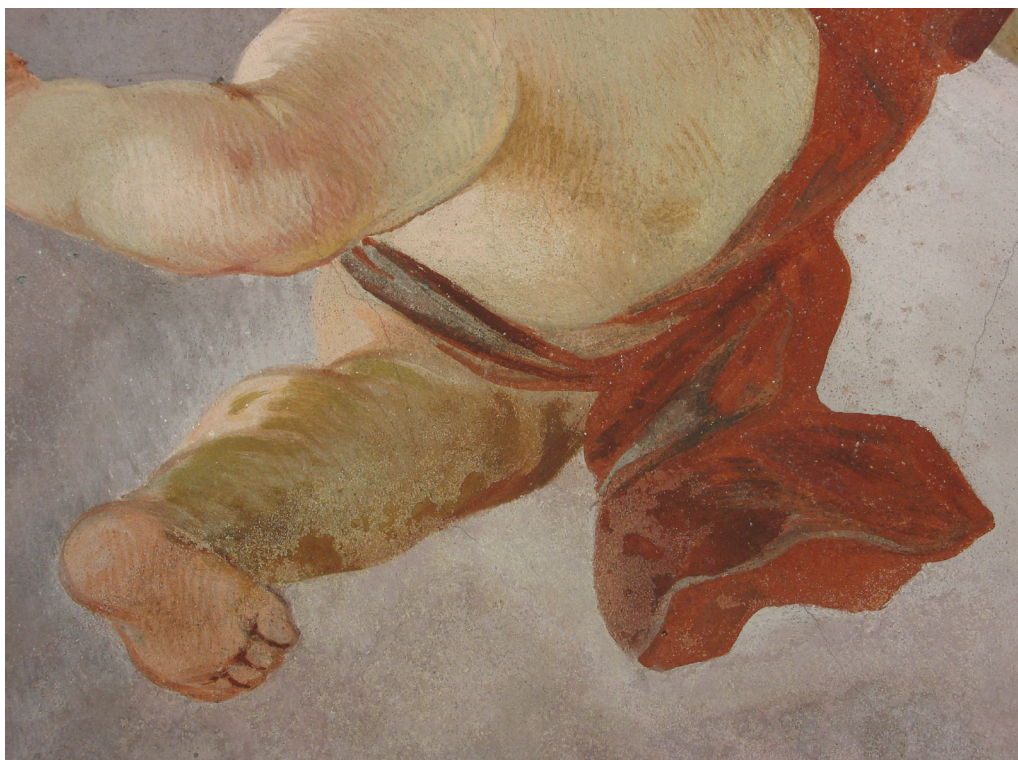
Stav po retuši



Obr. 54 Letící anděl s mnišským hábitem, stav po retuši.



Obr. 55 Anděl s věnečkem, stav po retuši.



Obr. 56 Nohy a červená draperie anděla s věnečkem; stav po retuši.



Obr. 57 Retuš partií ztmavlých působením vykvétajících solí.
(viz Obrazová příloha I, obr. 15)



Obr. 58 Anděl “sedící” na štuky a jeho okolí po retuši.



Obr. 59 Detail obr. 58



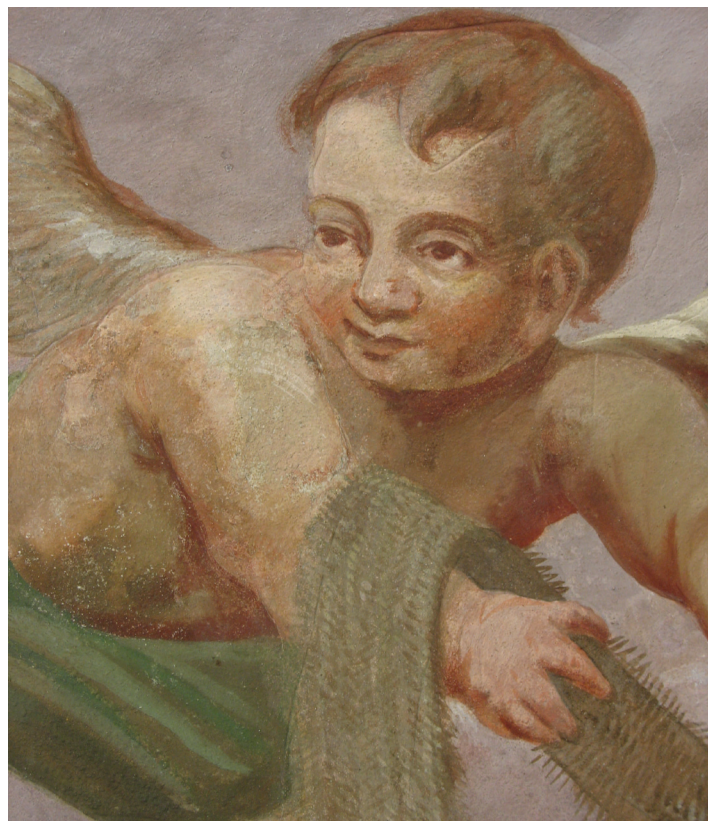
Obr. 60 Detail obličeje anděla “sedícího” na štuku; stav po retuši.



Obr. 61 Detail anděla “sedícího” na štuku; stav po retuši.



Obr. 62 Anděl s “kožíškem”; stav po retuši.



Obr. 63 Detail.



Obr. 64 Stav po restaurování
Letící anděl s mnišským hábitem a anděl s “kožíškem”.



Obr. 65 Stav po restaurování
Letící anděl s mnišským hábitem a anděl s věnečkem.



Obr. 66 Stav po restaurování
Anděl s věnečkem a anděl “sedící” na štuku.



Obr. 67 Stav po restaurování: celkový pohled na část klenby kaple sv. Bernarda určené k restaurování - Sean Boursová

