

Zpráva o materiálovém průzkumu rozpracována

Trůnící Madona z Litvínova

RNDr. Janka Hradilová

*Akademická laboratoř materiálového průzkumu malířských děl
- společné pracoviště
Akademie výtvarných umění v Praze a
Ústavu anorganické chemie AV ČR, v. v. i. v Řeži
2019*



Číslo zprávy: J1842

Zadavatel: Ústecký kraj zastoupený PhDr. Adamem Šrejberem Ph.D.

Dodané informace od zadavatele:

Autor: neznámý

Datace: 30 léta 15. století

Technika: polychromovaná dřevorezba

Rozměry: 62 cm x 30 cm

Inv. č.: UP 0463

Majitel: Oblastní muzeum v Mostě

Výsledky tohoto průzkumu je možné zveřejňovat jen s vědomím autorů a s uvedením této zprávy jako původního zdroje informací.

1. Neinvazivní RTG fluorescence (XRF)

Vybraná místa malby byla změřena přenosným ED-XRF spektrometrem DELTA PREMIUM (Rh rentgenka, napětí 40kV, budící proud 200uA, s chlazeným SD detektorem s Be okénkem a speciální geometrií) od firmy Innov-X, USA, na vzduchu, s měřicím časem 60 s. Povrch díla byl pokryt při měření speciální ochrannou fólií. Měření XRF na vzduchu neumožňuje detekci lehkých prvků.

Měření a vyhodnocení: RNDr. Janka Hradilová a Dr. David Hradil

2. Odběr a příprava vzorků

Odebrané vzorky barevných a podkladových vrstev byly analyzovány laboratoří ALMA. Vzorky nejdříve byly pozorovány stereoskopem Leica S8 APO Stereozoom, a následně zality do polyesterové pryskyřice Polylite 32032-20. Po vytvrzení byly na brusce LaboPol-5 od firmy Struers připraveny leštěné nábrusy.

Stereoskop: RNDr. Janka Hradilová, **příprava nábrusu:** Mgr. Kateřina Šídová

3. Optická mikroskopie

Nábrusy byly pozorovány v mikroskopu Axio Imager A.2 od firmy Zeiss s digitální kamerou od firmy Olympus DP 73 s CS-ST + EFI modulem. Mikroskop je vybaven fluorescencí Colibri 2 s UV - 365 nm a led modulem 470 nm. Nábrusy byly fotograficky zdokumentovány při zvětšení 100x, 160x, 200x a 320x v odraženém bílém světle v kombinaci s bočním osvětlením. Fluorescence byla snímána s UV-365 nm, UV filtrem Fs 01 HE.

Fotografie: RNDr. Janka Hradilová a Mgr. Kateřina Šídová

4. Elektronová mikroskopie a mikroanalýza

Nábrusy 1-14 byly analyzovány v SEM Jeol JSM 6510 opatřeným detektorem zpětně odražených elektronů, pracující za nízkého vakua, umožňující analýzu vzorků bez pokovení. Měření bylo provedeno při tlaku 50 Pa a urychlovacím napětí 20 kV. Prvkové složení bylo zjištěno pomocí EDS detektoru INCA Oxford Instruments, který umožňuje detekci prvků od B po U, s rozlišením ca 135 eV. Výsledkem jsou černobílé fotografie, kde stupnice šedi vychází z průměrných atomových čísel detekovaných chemických látek a topologie povrchu, a semi-quantitativní analýzy prvkového složení v bodech dopadu elektronového svazku (hloubkový dosah analýzy je při zvoleném pracovním napětí cca 5 mikrometrů). **Měření:** Mgr. Kateřina Šídová a Bc. Zuzana Širillová, Victory Jaques Msc., **vyhodnocení:** RNDr. Janka Hradilová

Ostatní nábrusy 16, 17, 20, 24 byly analyzovány na skenovacím elektronovém mikroskopu Vega 3XMU, firmy Tescan Orsay, ČR (rok výroby 2010), který je osazen mikroanalytickým multifunkčním systémem s energiově disperzním spektrometrem firmy Bruker (SRN) X – Flash 5010. Tento systém provádí kvalitativní i kvantitativní analýzu materiálu v bodech i zadaných zájmových oblastech. Operační podmínky: žhavicí napětí 20 kV, stopa svazku cca 1 um, pracovní vzdálenost pro analýzu 15 mm. Byl použit režim nízkého vakua (tlak v komoře byl 20 Pa).

Měření: RNDr. Zuzana Korbelová **vyhodnocení:** RNDr. Janka Hradilová

5. Identifikace organických látek

a) Infračervená mikro-spektroskopie

Měření vrstev v nábrsech J1845 - 1 až 8 bylo provedeno na FTIR mikroskopu se spektrometrem Bruker Hyperion 3000 technikou zeslabeného úplného odrazu (ATR). Počet scanů na spektrum bylo 64 s rozlišením 4 cm⁻¹, rozsah měřené spektrální oblasti byl 4000-500 cm⁻¹. Vyhodnocení spekter bylo provedeno pomocí programu Opus 8.0.

Měření: Silvia Garrappa, MSc., Mgr. Lenka Rydlová, vyhodnocení: Dr. David Hradil

b) Metody histochemické

K určení přítomnosti bílkovin v nábrusech byl použit Fuchsin S a methylenová modř. Pro důkaz polysacharidů byl použit Lugolův roztok.

Identifikace: RNDr. Janka Hradilová

Lokalizace odběru vzorků *Trůnící Madona z Litvínova (foto Oblastní muzeum v Mostě)*



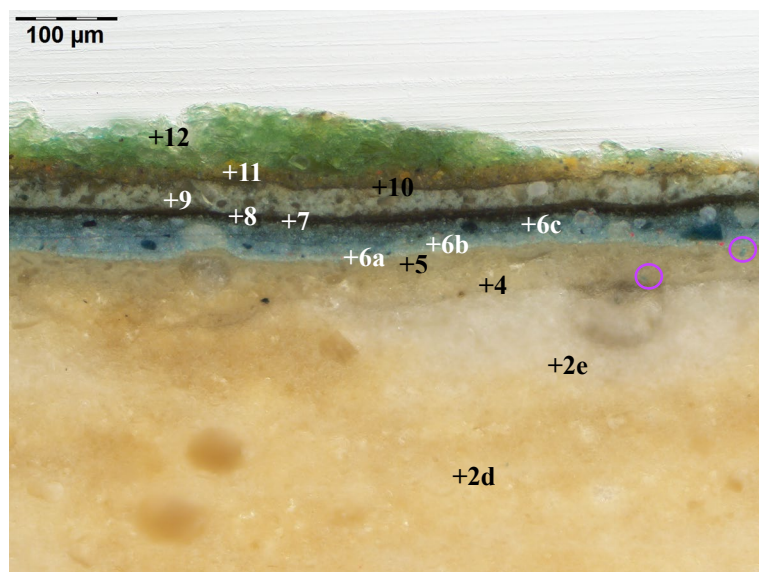
J1842-1 Modrý plášť, vlevo, poblíž trůnu
J1842-2 Červený šat naspodu, na plátně
J1842-3 Šaty Ježíška, hrana pláště, spodní bílá
J1842-4 Trůn, modrá imitace kamene
J1842-5 Koruna, poliment
J1842-7 Spodek jablka, žlutá
J1842-8 Jablko, červená
J1842-9 Rub pláště modrého
J1842-10 Rozhraní lemu a pláště u krku Madony

J1842-11 Inkarnát Madony, krk
J1842-12 Pravá část trůnu, polštář
J1842-13 Levá část trůnu, polštář
J1842-14 Vlasy Madony
J1842-16 Zlatý lem spodní část červeného šatu Madony, nad stěhíci
J1842-17 Lem levé ruky v úrovni palce modrá
J1842-19 Rub modrého pláště, okraji pod levou rukou Madony při lemu rukávu
J1842-20 Rub modrého pláště trochu níže, modrá a zelená
J1842-24 Plášť Ježíška

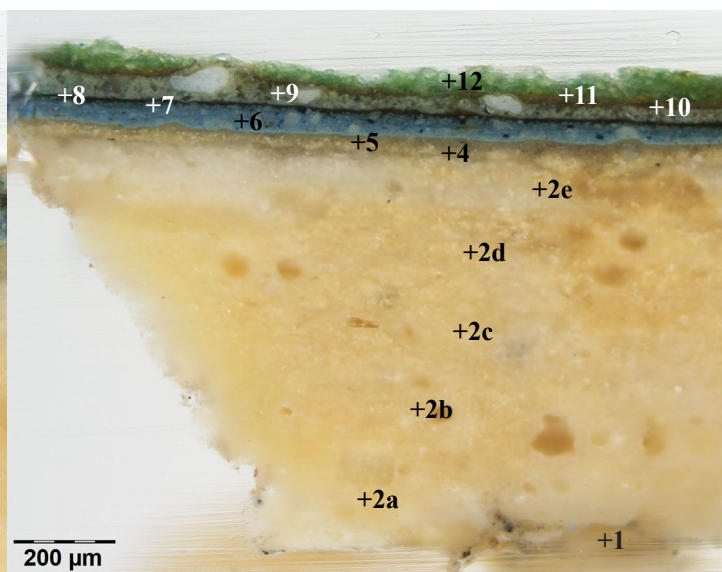
(J1842-1) Trůnící Madona z Litvínova

Lokalizace: Modrý plášť, vlevo, poblíž trůnu

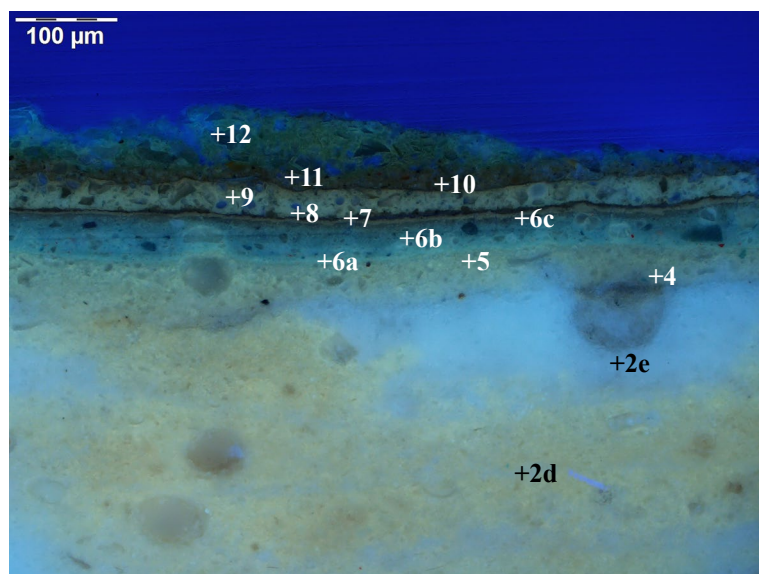
Popis a interpretace vrstev



bílé odražené světlo, zvětšení 200x

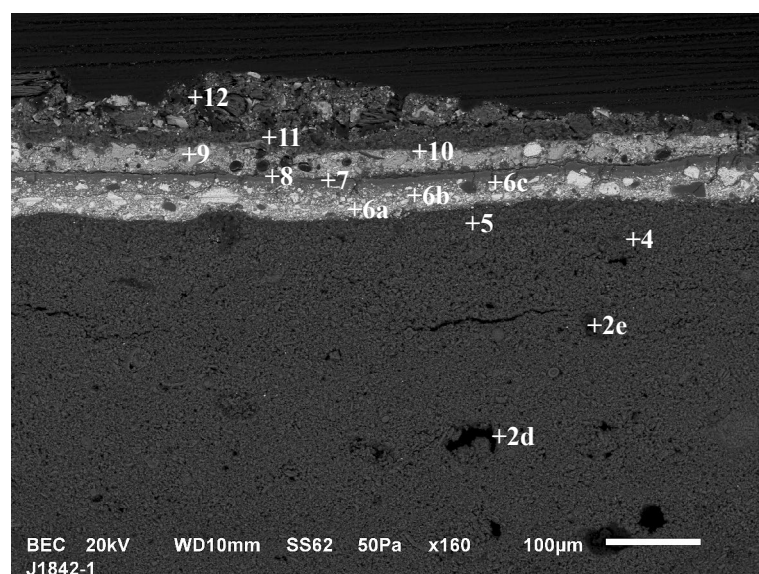


bílé odražené světlo, zvětšení 100x

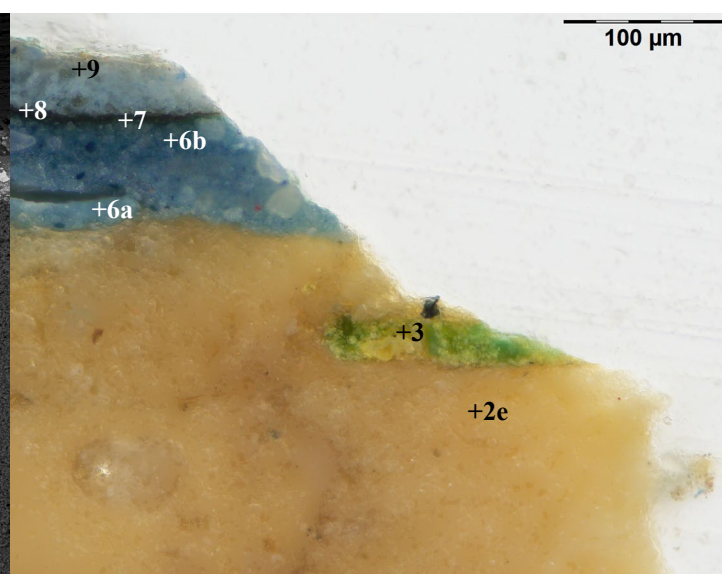


UV fluorescence 470 nm, zvětšení 200x

1. **proteinová izolace**
2. **světlý křivo-křidový podklad** - vícevrstvi (2a až 2e) přírodní křída (CaCO_3)
3. **nejstarší malba trůnu** - olovnatá-cínčitá žlutá a měděnka (octany a malá příměs i chloridů Cu)
4. **povrchové nečistoty**
5. **nové překřídování** - vrstva přírodní křída (CaCO_3) s příměsí nečistot, se zrnky Cu pigmentu - azuritu $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
6. **přemalba (místy až třívrstvi 6a až 6c)**, olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), křída (CaCO_3) tónovaná pruskou modří $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ sráženou na hlinitý substrát, s drobnými zrnky červených hlinek
7. **lak**
8. **výrazné povrchové nečistoty**
9. **olejová přemalba 19. století** - vrstva olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) pigmentována pravděpodobně pruskou modří sráženou na hlinitý substrát a drcený baryt
10. **povrchové nečistoty**
11. **přemalba** - směs uhličitanu vápenatého a okříd
12. **přemalba** - pruská modř srážená na sádku a baryt, **možné i žluté organické barvivo**



SEM snímek, obraz v odražených elektronech



bílé odražené světlo, zvětšení 320x, pravý okraj vzorku

(J1842-2) Trůnící Madona z Litvínova

Lokalizace: červený šat naspodu, na plátně

Popis a interpretace vrstev

1. izolace

2. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství křída (CaCO_3)

3. proteinová izolace

4. **malba** - minium (Pb_3O_4) a rumělka (HgS), možné organické barvivo

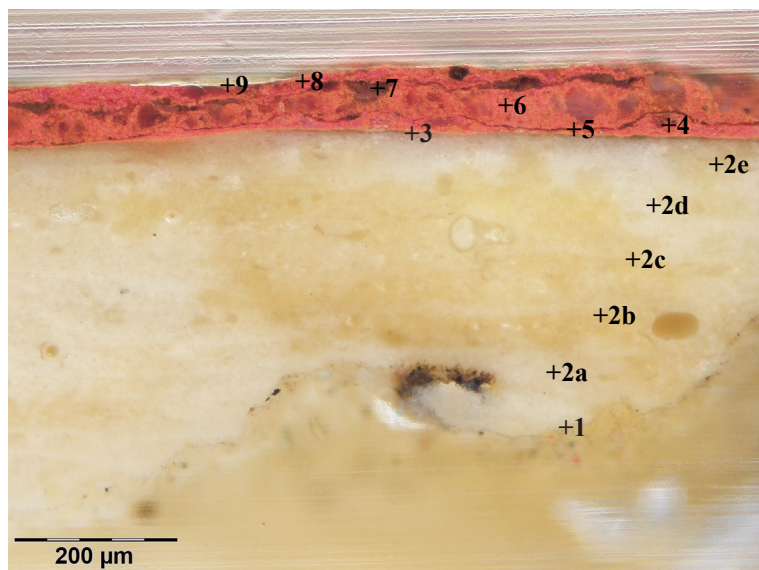
5. **povrchové nečistoty**

6. **olejová přemalba** - minium (Pb_3O_4) a rumělka (HgS) a křída (CaCO_3)

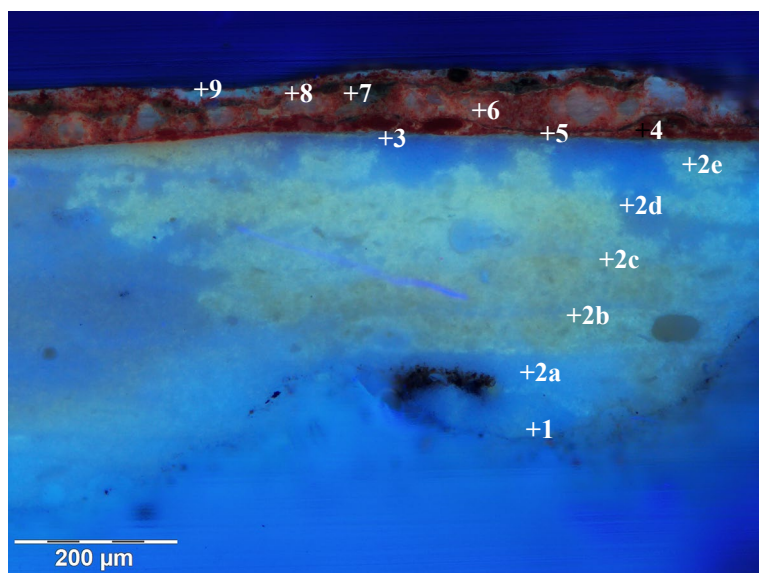
7. **povrchové nečistoty**

8. **přemalba** - retuš - minium (Pb_3O_4), rumělka (HgS), křída (CaCO_3)

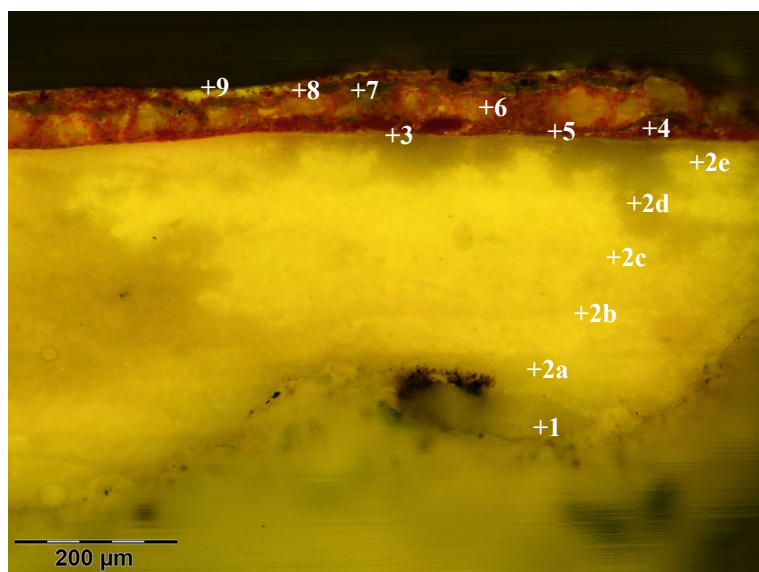
9. lak



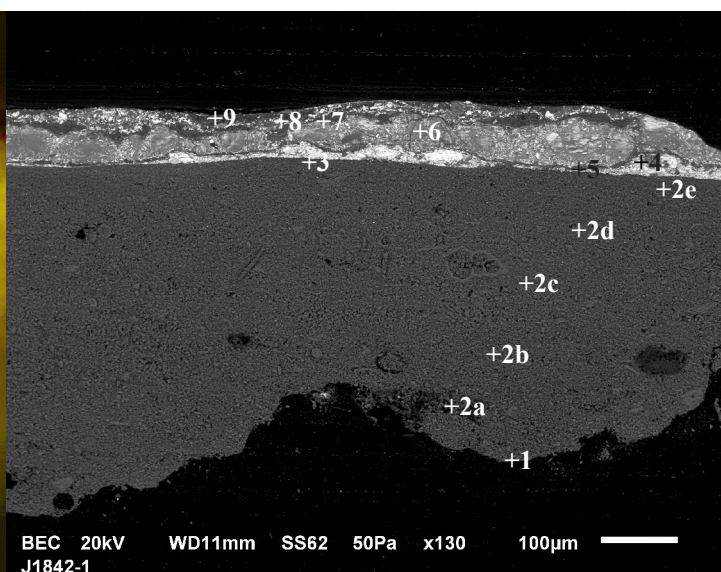
bílé odražené světlo, zvětšení 160x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 160x



UV fluorescence 470 nm, zvětšení 160x

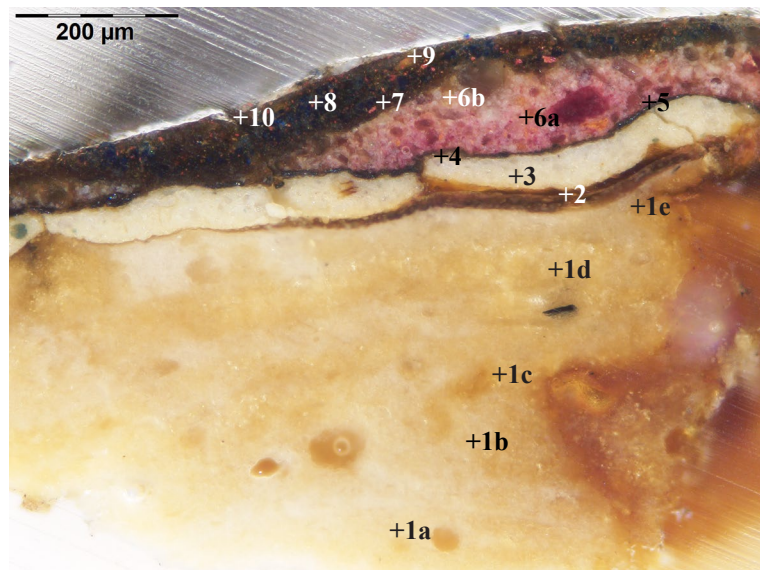


SEM snímek, obraz v odražených elektronech

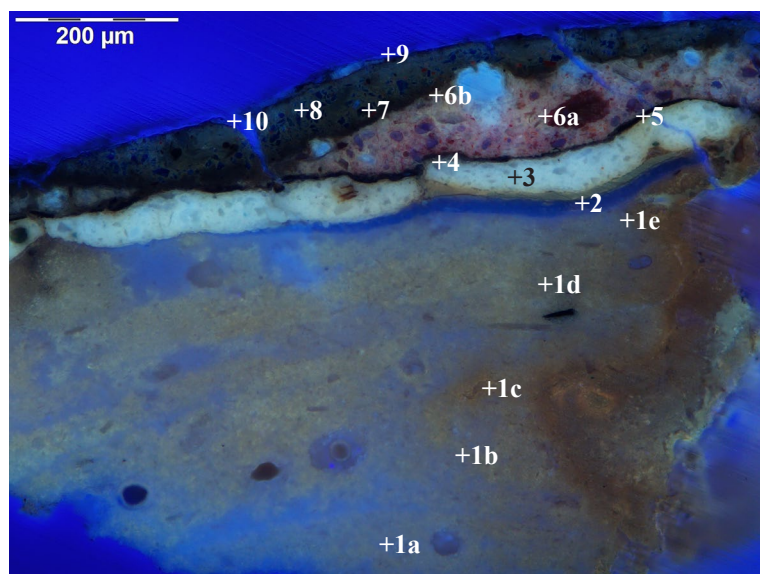
(J1842-3) Trůnící Madona z Litvínova

Lokalizace: Šaty Ježiška, hrana pláště, spodní bílá

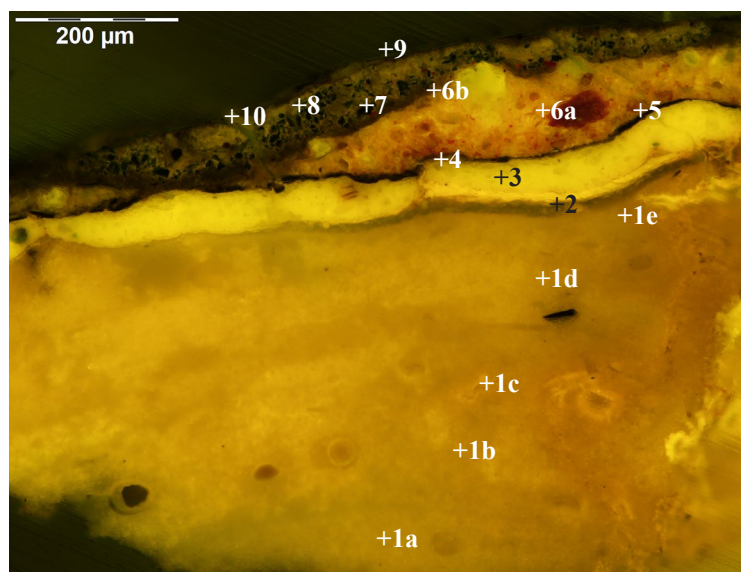
Popis a interpretace vrstev



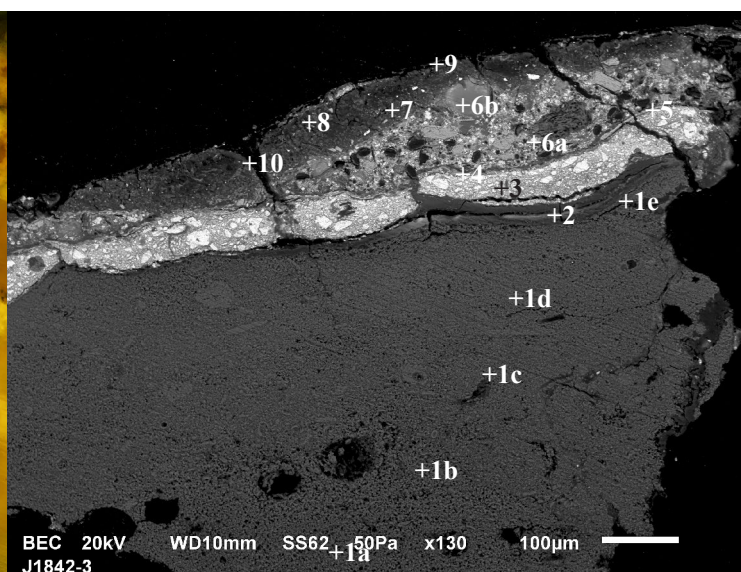
bílé odražené světlo, zvětšení 160x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 160x



UV fluorescence 470 nm, zvětšení 160x



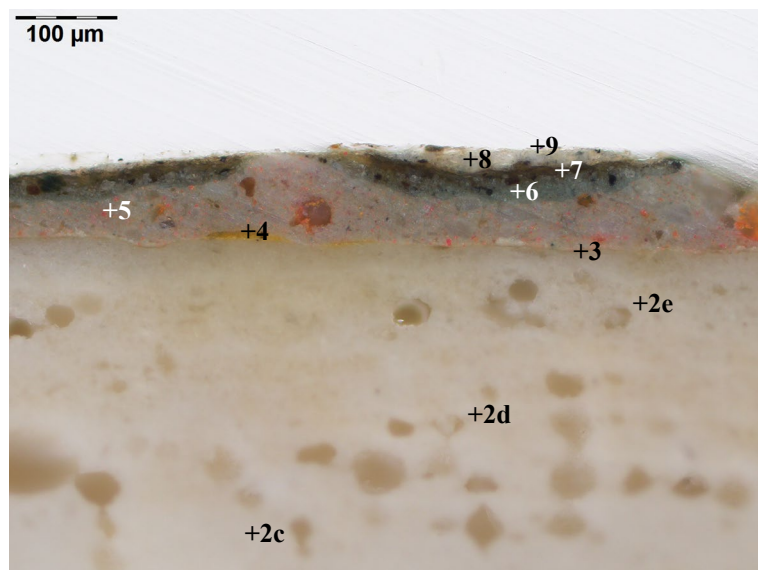
SEM snímek, obraz v odražených elektronech

1. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství přírodní křídý (CaCO_3)
2. výrazná proteinová izolace
3. **modelace** - olovnatá běloba s příměsí křídý (CaCO_3) a Cu pigment
4. tenká vrstvička adheziva - **mixtion**
5. **stříbrná fólie** zkorodovaná na Ag_2S a AgCl
6. **olejová přemalba** z 19. stol. - dvojvrství (6a,b) olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) tónované červeným organickým barvivem sráženým s cínčitou soli, s příměsí mletého barytu (BaSO_4)
7. **povrchové nečistoty**
8. **přemalba** - syntetický ultramarín ve směsi s rumělkou (HgS) s příměsí olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), křídý a nepatrně i zinkové běloby (ZnO)
9. **povrchové nečistoty**
10. **lak** zateklý do krakely

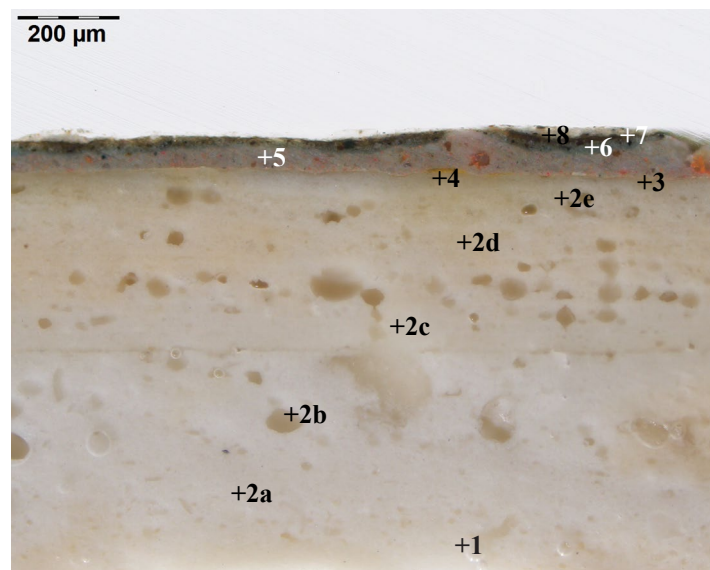
(J1842-4) Trůnící Madona z Litvínova

Lokalizace: Trůn, modrá imitace kamene

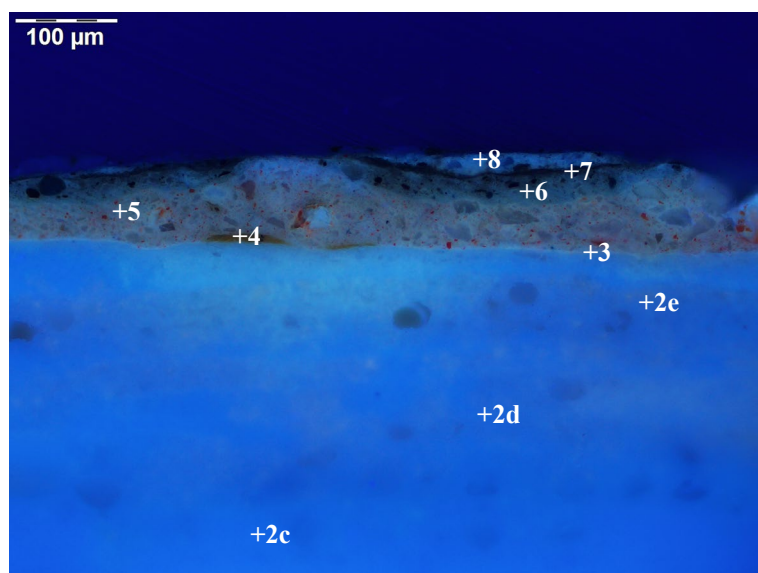
Popis a interpretace vrstev 



bílé odražené světlo, zvětšení 200x, detail



bílé odražené světlo, zvětšení 100x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 200x

1. izolace

2. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrstvi (2a až 2f) přírodní křída (CaCO_3)

3. proteinová izolace

4. **tempera** - velmi malý fragment malby s obsahem žlutých okřů a olovnato-cínčitě žlutí (Pb_3SnO_4)

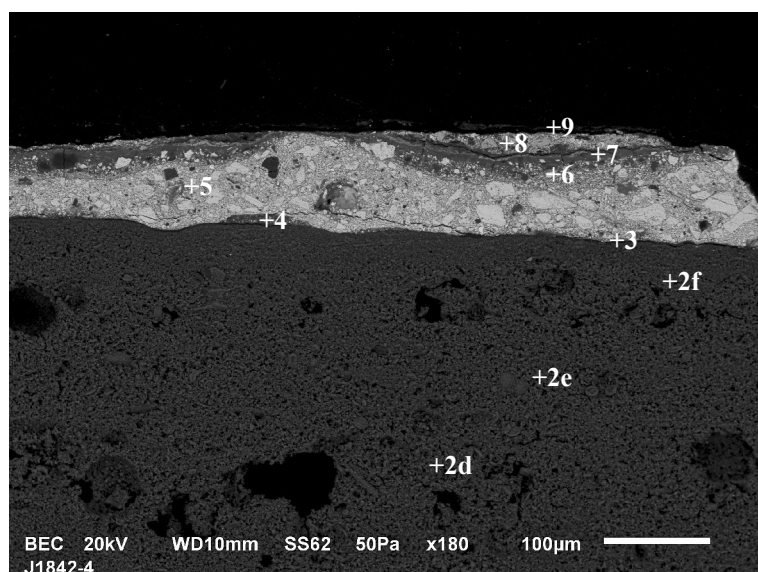
5. **imitace mramorování** - olejová přemalba - olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) s příměsí křída (CaCO_3) dotónovaná miniem (Pb_3O_4), rumělkou (HgS) a červeným organickým barvivem sráženým na hlinitý substrát

6. **imitace mramorování** - olejová přemalba - olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a křída (CaCO_3) dotónovaná prúskou modří $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ organickým barvivem, hlinkou

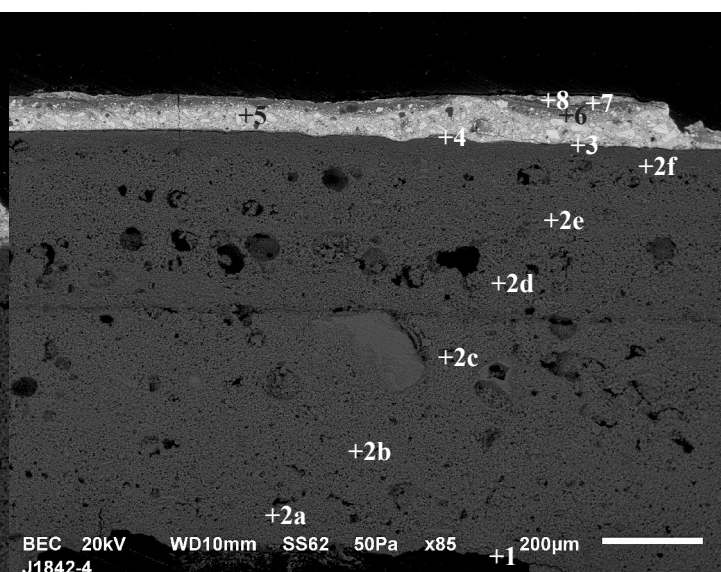
7. lak a povrchové nečistoty

8. **přemalba**, olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a křída (CaCO_3), pigmentovaná černí (C)

9. lak



SEM snímek, obraz v odražených elektronech, detail



SEM snímek, obraz v odražených elektronech

(J1842-5) Trůnící Madona z Litvínova

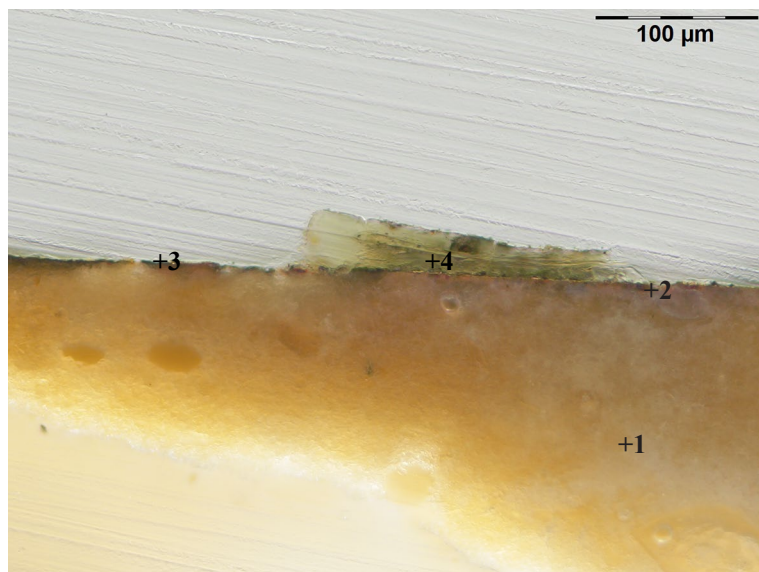
Lokalizace: Koruna, poliment

Popis a interpretace vrstev

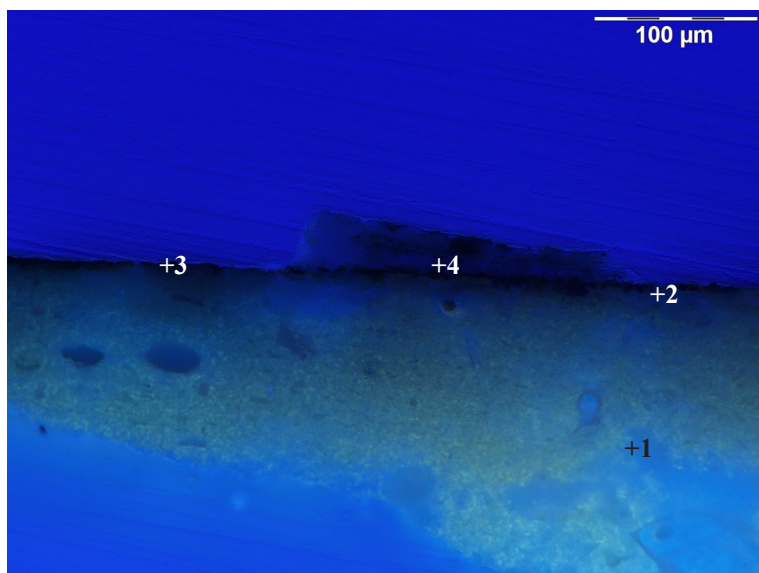
1. světlý **kliho-křídový** podklad - fragment přírodní křídý (CaCO_3)
2. velmi tenká vrstva **polimentu** s obsahem železem bohatých hlinek
3. **zwischengoldová fólie** s výraznou korozi
4. **ztmavlý lak a nečistoty**

Poznámka:

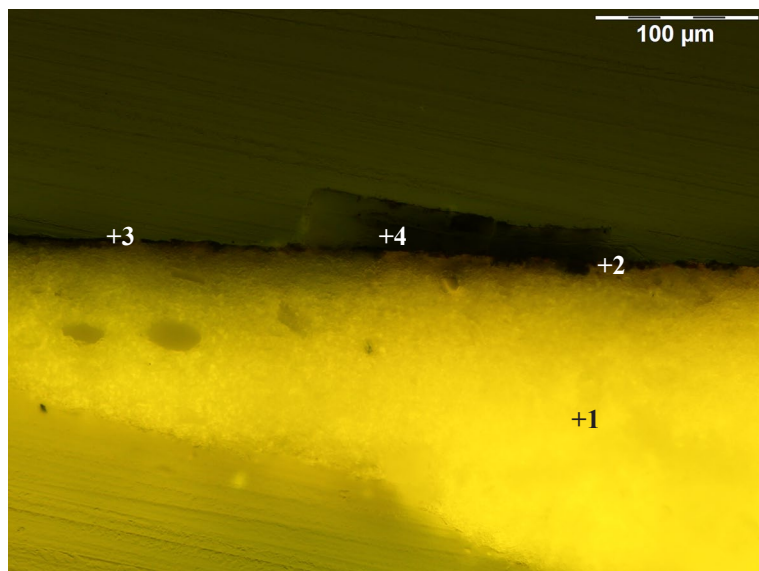
Byly identifikovány nejstarší vrstvy (1 až 3) polychromie



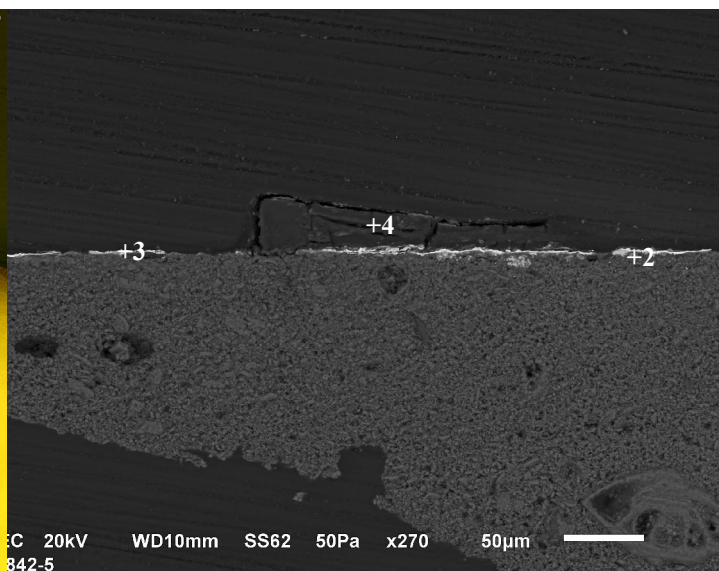
bílé odražené světlo, zvětšení 320x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 320x



UV fluorescence 470 nm, zvětšení 320x

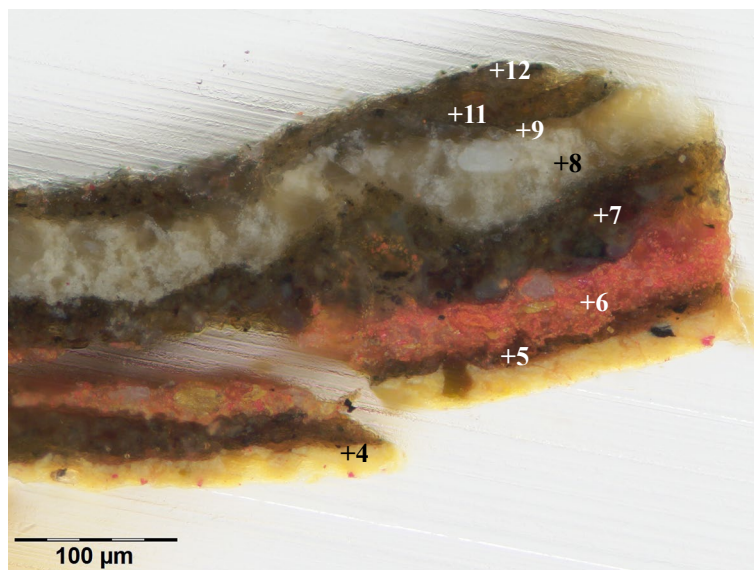


SEM snímek, obraz v odražených elektronech

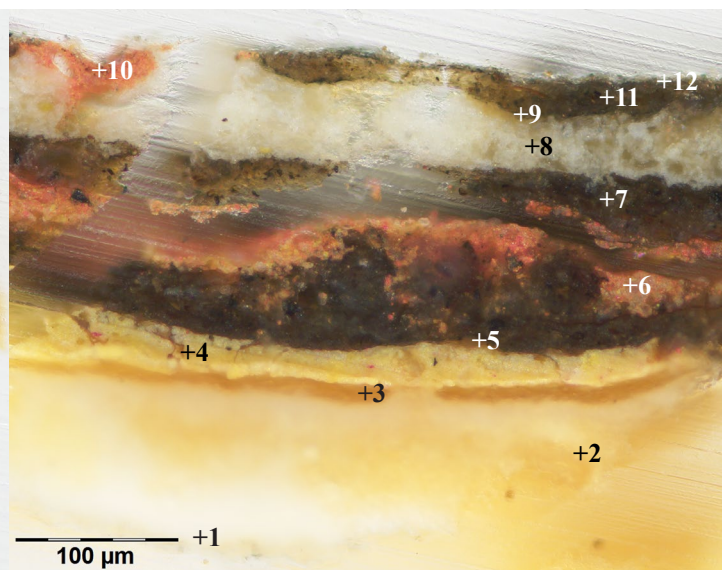
(J1842-7) Trůnící Madona z Litvínova

Lokalizace: Spodek jablka, žlutá - originální

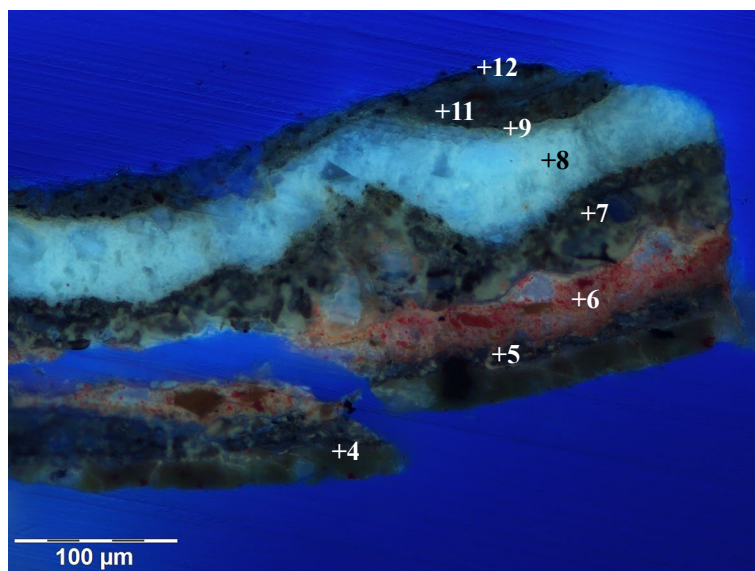
Popis a interpretace vrstev



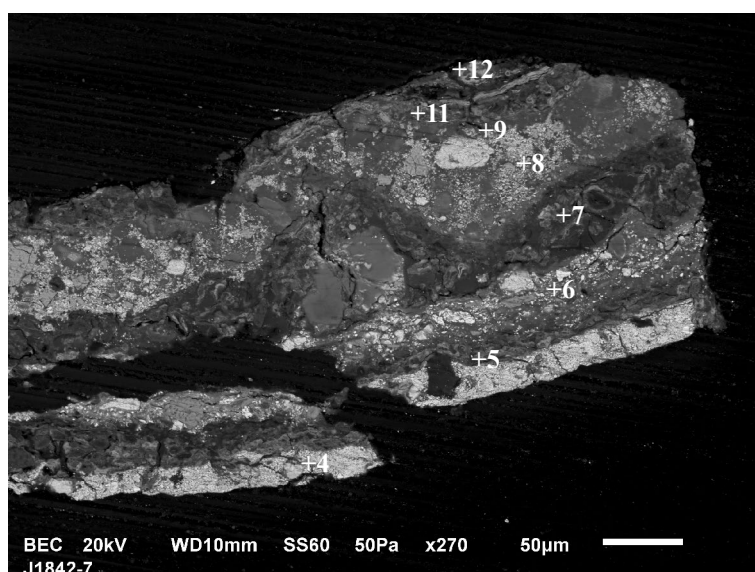
bílé odražené světlo, zvětšení 320x, pravá část vzorku



bílé odražené světlo, zvětšení 320x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 320x



SEM snímek, obraz v odražených elektronech, detail

1. izolace

2. světlý **kliho-křídový podklad** - fragment vícevrství přírodní křídý (CaCO_3)

3. výrazná **proteinová izolace**

4. **temperová malba** - olovnato-cínčitá žlut' (Pb_2SnO_4) s drobnými zrnky rumělky (HgS) a uhlíkaté černě (C)

5. **lak a povrchové nečistoty**

6. **olejová přemalba** s obsahem rumělky (HgS), minia (Pb_3O_4) a auripigmentu (As_2S_3)

7. **povrchové nečistoty a organika**

8. **olejová přemalba nejdříve z 19. století** - vrstva olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) pigmentována pravděpodobně pruskou modří sráženou na drcený baryt (BaSO_4); vrstva je stejná s vrstvou 9 ve vzorku J1842-1)

9. **lak povrchové nečistoty**

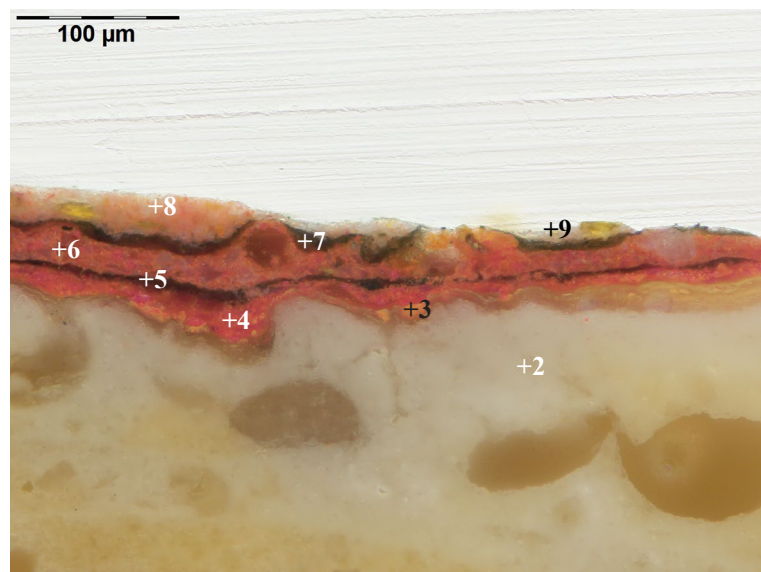
10. **přemalba** -železitě hlinky.

11. organická hmota, nečistoty

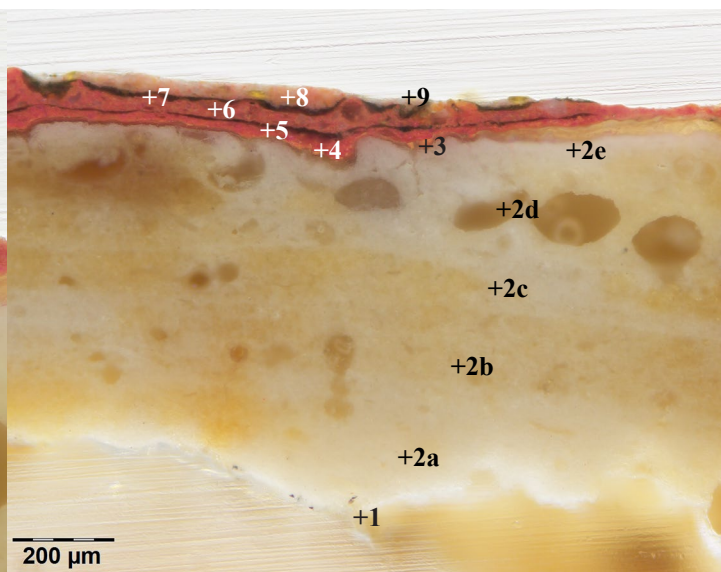
12. organická hmota, nečistoty

Poznámka:

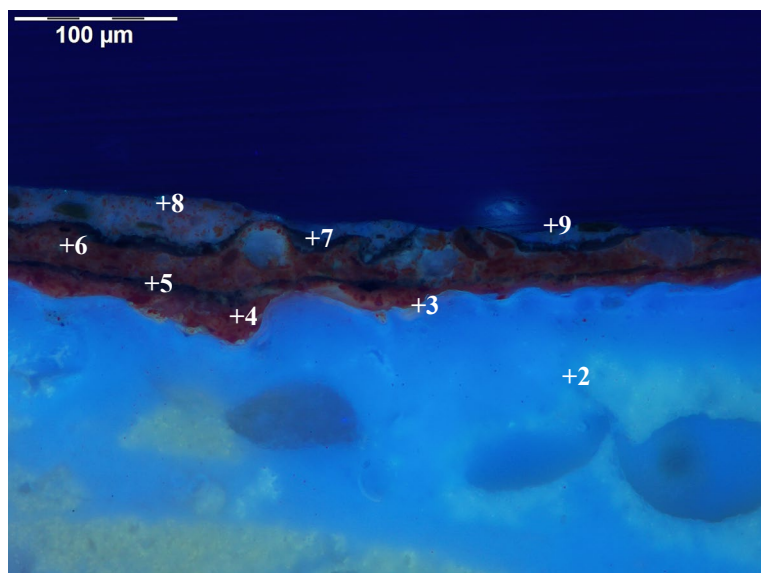
Byly identifikovány nejstarších vrstvy (1 až 4) polychromie



bílé odražené světlo, zvětšení 320x, pravá část vzorku



bílé odražené světlo, zvětšení 100x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 320x

1. izolace

2. světlý křídlo-křídový podklad - vícevrství (2a až 2e) přírodní křídly (CaCO_3)

3. výrazná proteinová izolace

4. temperová malba? - rumělka (HgS) a minium (Pb_3O_4), křída (CaCO_3), možné organické barvivo

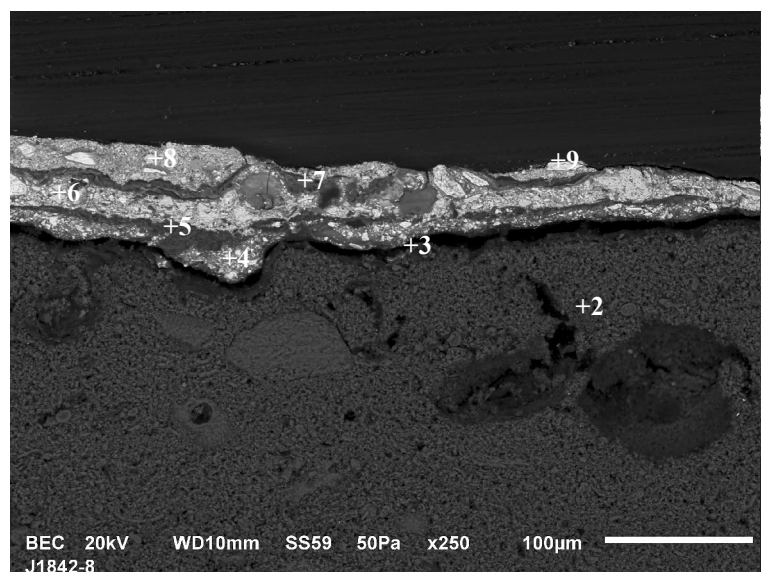
5. povrchové nečistoty

6. olejová přemalba s obsahem rumělky (HgS), minia (Pb_3O_4) a auripigmentu (As_2S_3); vrstva je shodná s vrstvou 6 ve vzorku J1842-7

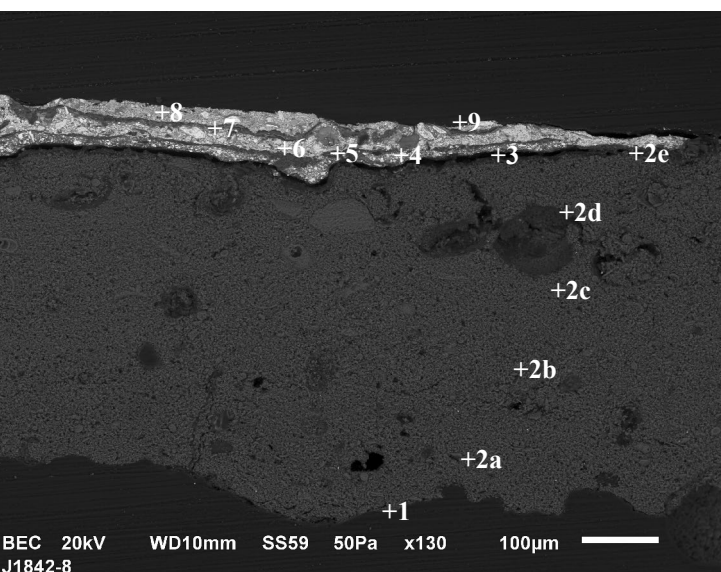
7. povrchové nečistoty;

8. přemalba nejdříve z 19. století; minium, barytová běloba (BaSO_4), rumělka (HgS) a masikot (PbO)

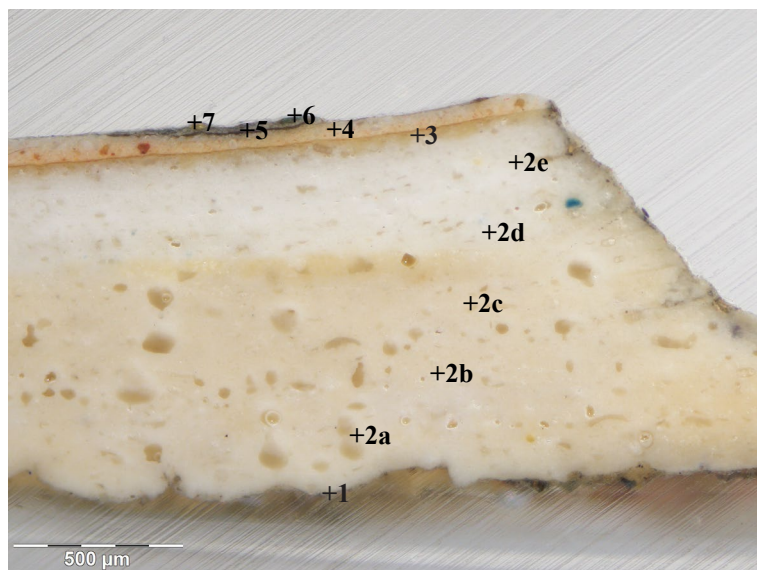
9. lak



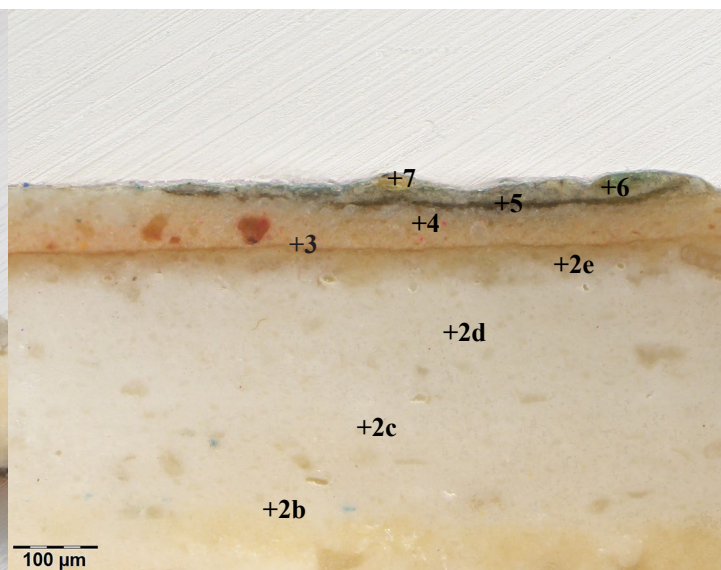
SEM snímek, obraz v odražených elektronech, detail



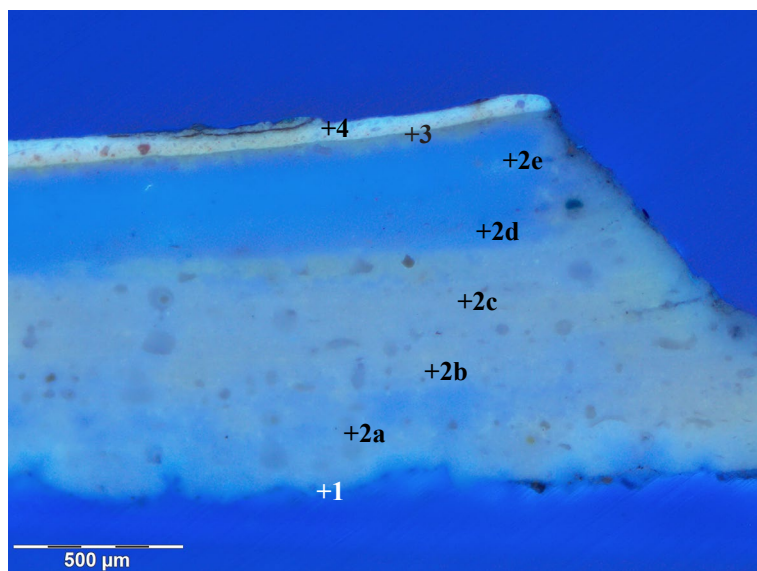
SEM snímek, obraz v odražených elektronech



bílé odražené světlo, zvětšení 80x



bílé odražené světlo, zvětšení 200x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 80x

1. izolace

2. světlý křivo-křídový podklad - vícevrsteví (2a až 2c) přírodní křídly (CaCO_3), vysoký obsah proteinů - je zřejmé, že od nátěru 2d došlo k novému překřídování, které obsahuje také zrno azuritu $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ (ve vrstvě 2d)

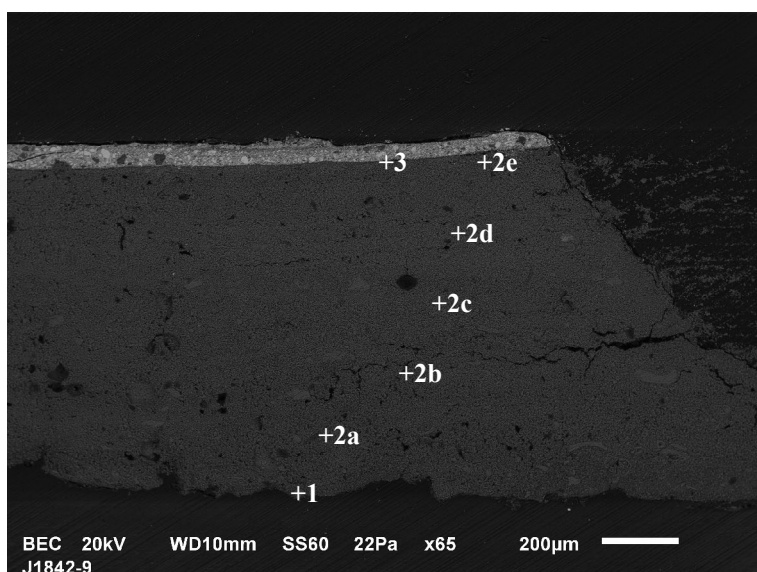
3. výrazná proteinová izolace

4. přemalba - olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a křída (CaCO_3) pigmentována červeným organickým barvivem sráženým s kamencem hlinito-draselným, navíc drobná zrnka červené hlíny; **stopy proteinů**

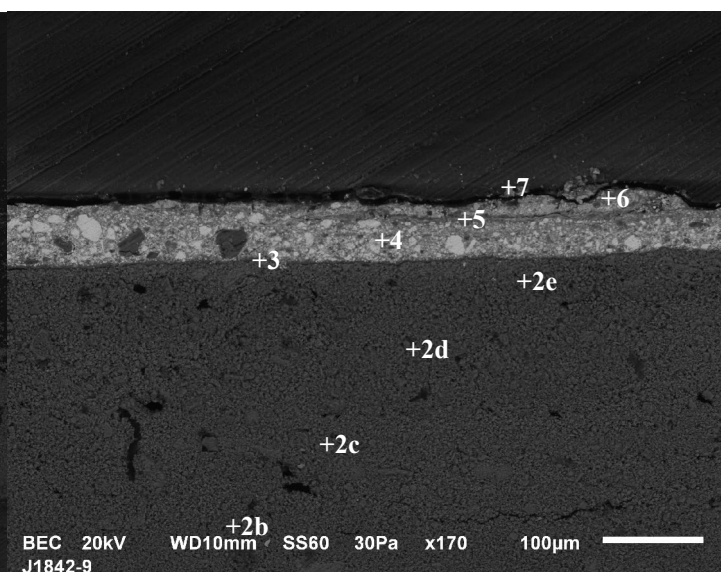
5. výrazné povrchové nečistoty

6. přemalba 19. století - olovnatá ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a barytová běloba (BaSO_4)

7. tenká fragmentární přemalba - barytová a zinková (ZnO) běloba s příměsí žlutého okru a syntetického ultramarínu



SEM snímek, obraz v odražených elektronech, detail

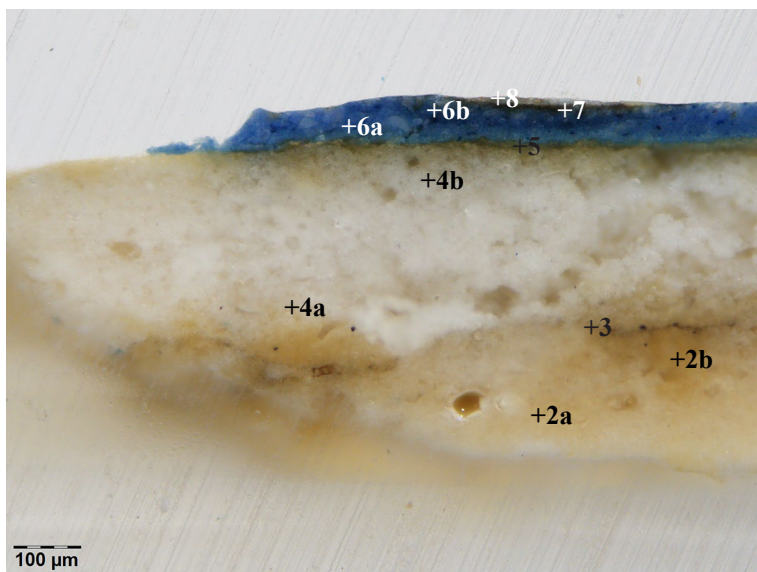


SEM snímek, obraz v odražených elektronech

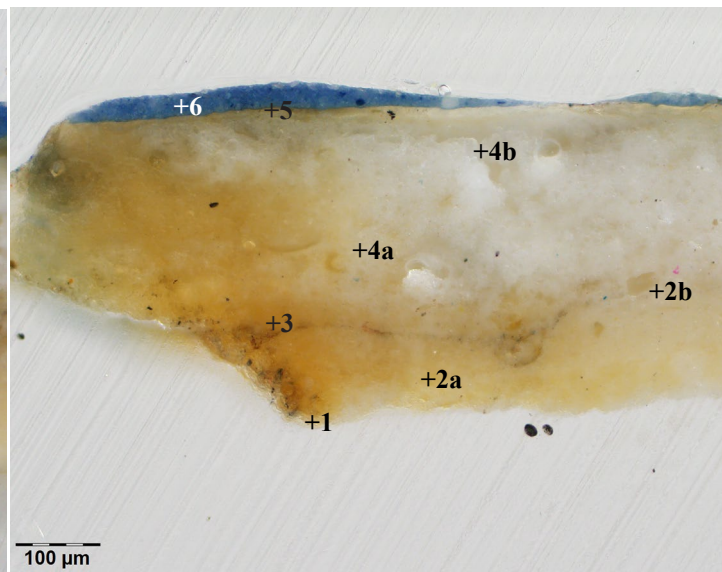
(J1842-10) Trůnící Madona z Litvínova

Lokalizace: Rozhraní lemu a pláště u krku Madony

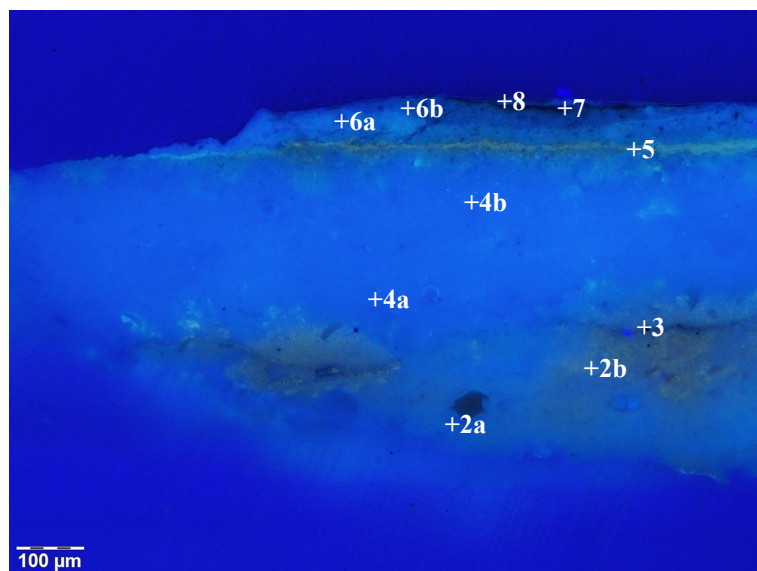
Popis a interpretace vrstev



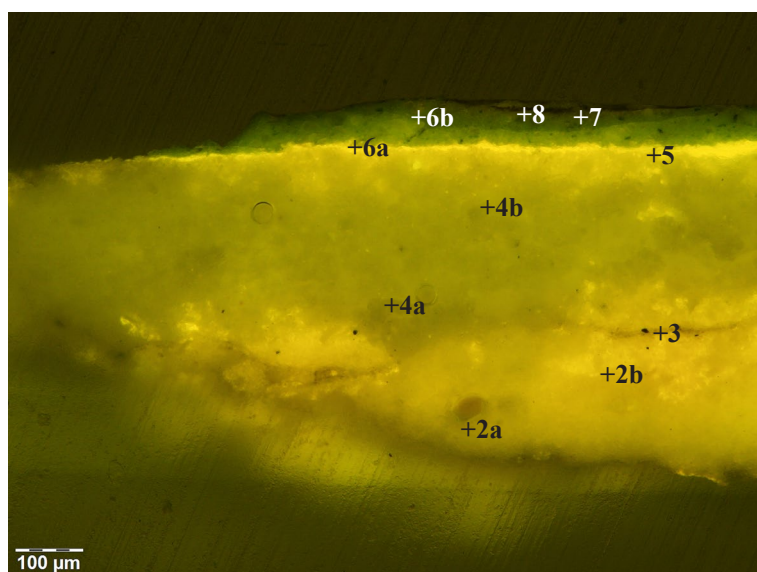
bílé odražené světlo, zvětšení 200x



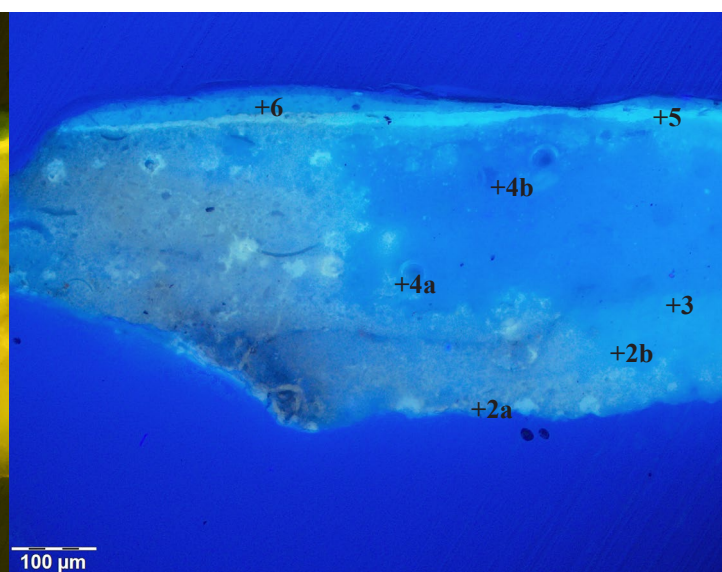
bílé odražené světlo, zvětšení 160x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 200x



UV fluorescence 470 nm, zvětšení 200x



SEM snímek, obraz v odražených elektronech

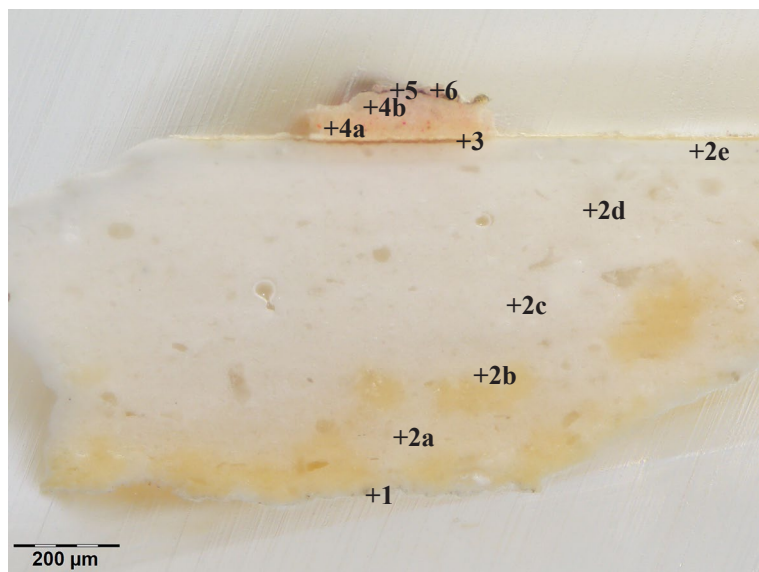
1. **proteinová izolace**
2. **světlý křídlo-křídový podklad** - vícevrsteví (2a,b) přírodní křídly (CaCO_3)
3. **povrchové nečistoty**
4. **nové překřídování** - dvojvrsteví (4a,b) s obsahem křídly (CaCO_3)
5. **proteinová izolace**
6. **olejová přemalba (6a, 6b)** - vrstva olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a přírodní křídly (CaCO_3) tónovaná pruskou modří $\text{Fe}^{3+}[\text{Fe}^{2+}(\text{CN})_6]_3$, sráženou na hlinitý substrát, s drobnými zrnky červených hlinek
7. **výrazná povrchová nečistota**
8. **přemalba**

(J1842-11) Trůnící Madona z Litvínova

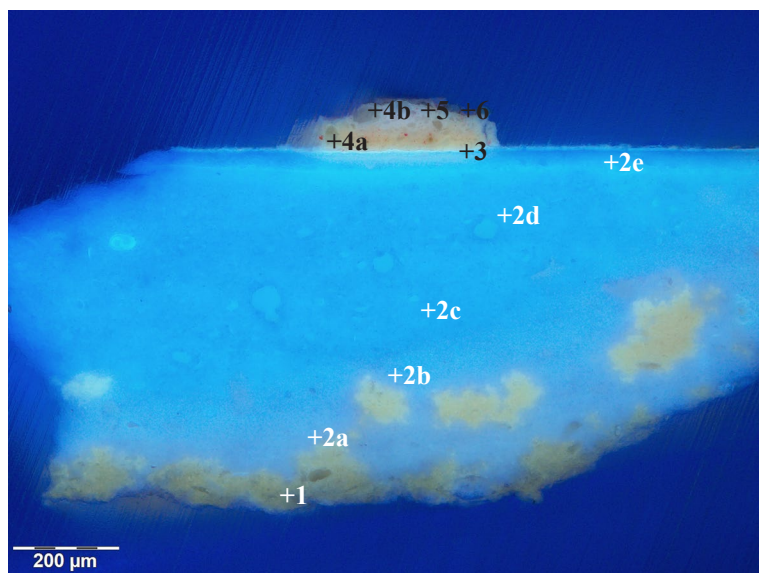
Lokalizace: inkarnát, krk

Popis a interpretace vrstev

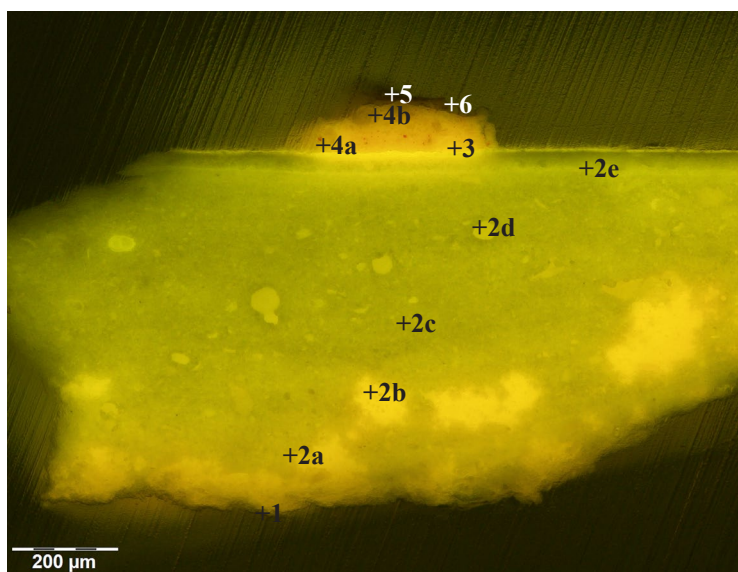
1. izolace
2. izolace
2. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství (2a až 2e) přírodní křídý (CaCO_3); vysoký obsah proteinů
3. výrazná **proteinová izolace**
4. **nejspíše mastná tempera** - dvojvrství (4a,b) olovnaté běloby s příměsí křídý (CaCO_3), dotónované drobnými zrny rumělký (HgS) a azuritu ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$)
5. **lak a povrchové nečistoty**
6. **přemalba nejdříve z 19. století**; olovnatá ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a barytová běloba (BaSO_4), s příměsí křídý (CaCO_3)
9. **lak**



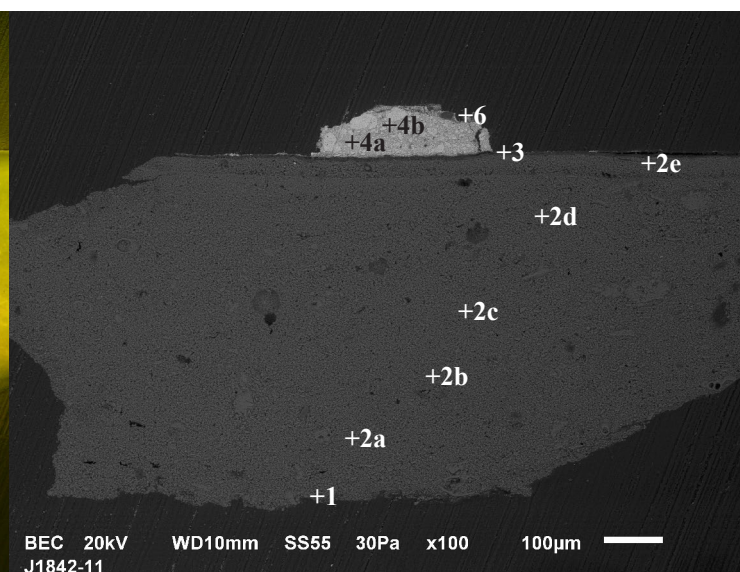
bílé odražené světlo, zvětšení 120x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 120x

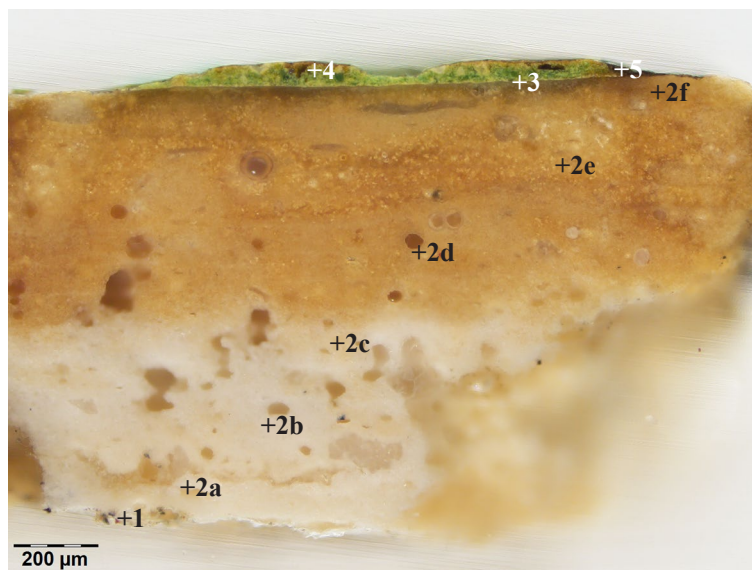


UV fluorescence 470 nm, zvětšení 120x

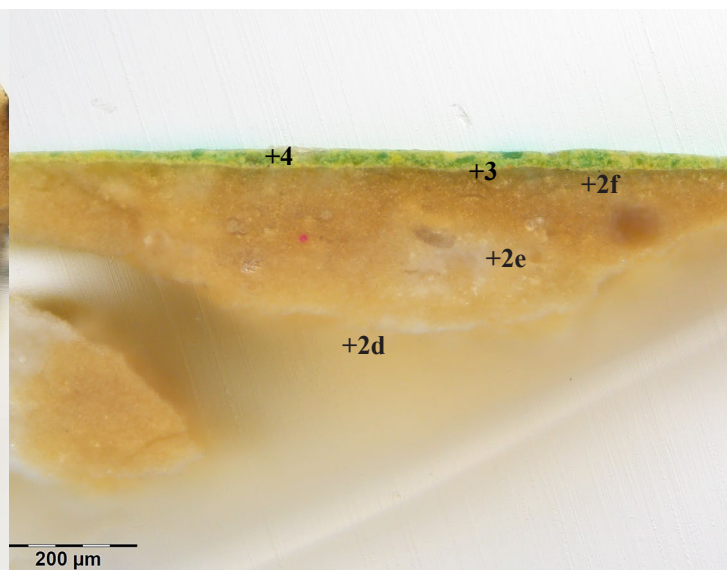


SEM snímek, obraz v odražených elektronech

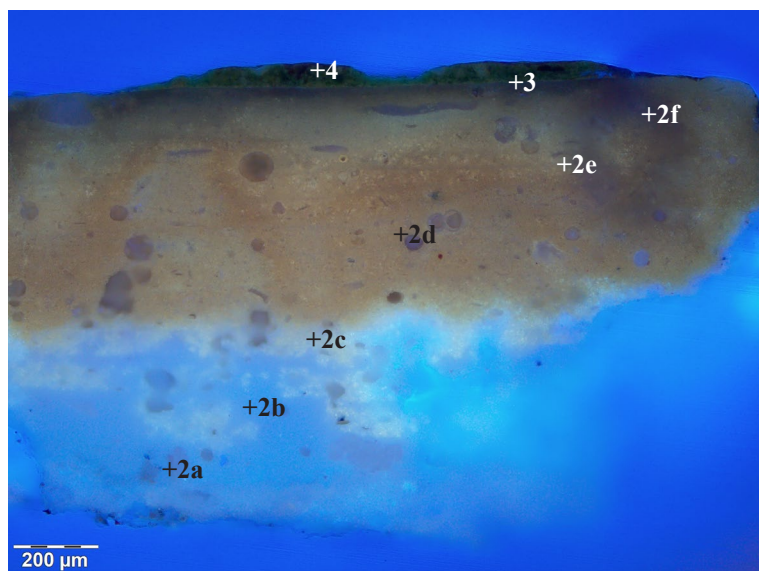
Lokalizace: zelený polštář na trůnu (vzorky 12 a 13)



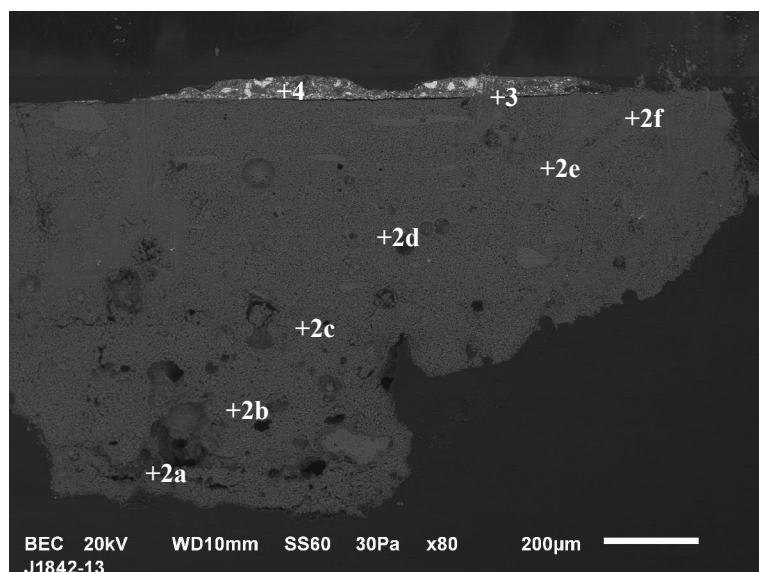
bílé odražené světlo, zvětšení 320x, pravá část vzorku



vzorek 12 bílé odražené světlo, zvětšení 160x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 320x



SEM snímek, obraz v odražených elektronech, detail

1. izolace
2. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství (2a až 2f) přírodní křídý (CaCO_3) s obsahem juvenilních schránek foraminifer
3. **proteinová izolace**
4. **temperová malba** - dvojvrství (4a,b), spodní velmi tenká vrstva (4a) olovnato-cínčitě žlutě (směsný oxid Pb a Sn), směrem k povrchu (4b) pak přibývají zelená zrna měďnatých pigmentů - měděnky, s místy zvýšenými obsahy Cl (možná přítomnost chloridů Cl); v obou vrstvách příměs přírodní křídý (CaCO_3)
5. **lak a povrchové nečistoty**

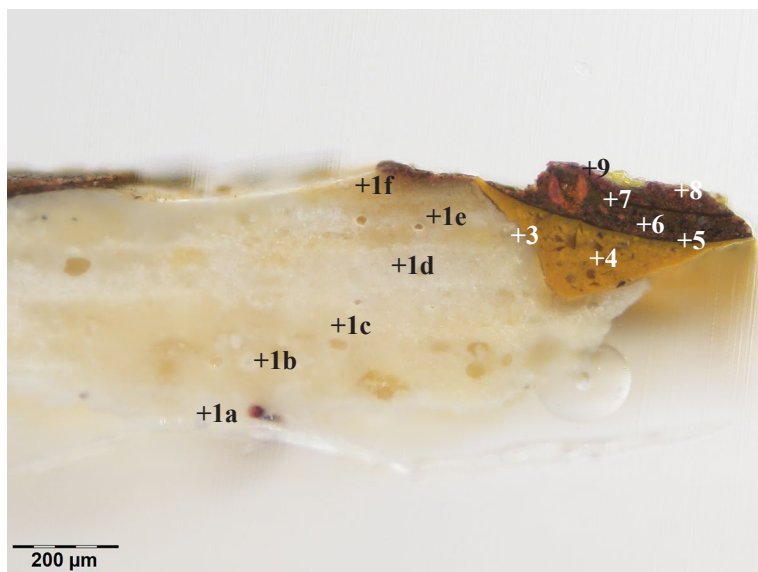
SEM snímek, obraz v odražených elektronech

(J1842-14) Trůnící Madona z Litvínova

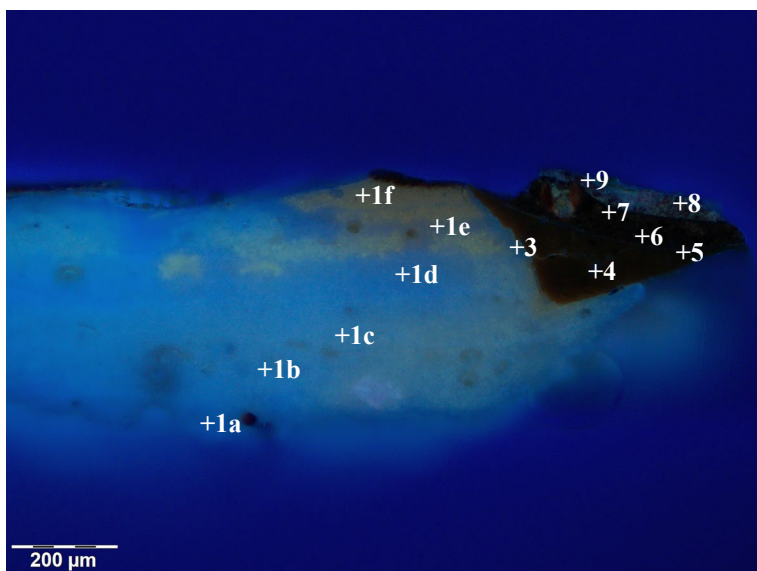
Lokalizace: vlasy Madonky

Popis a interpretace vrstev

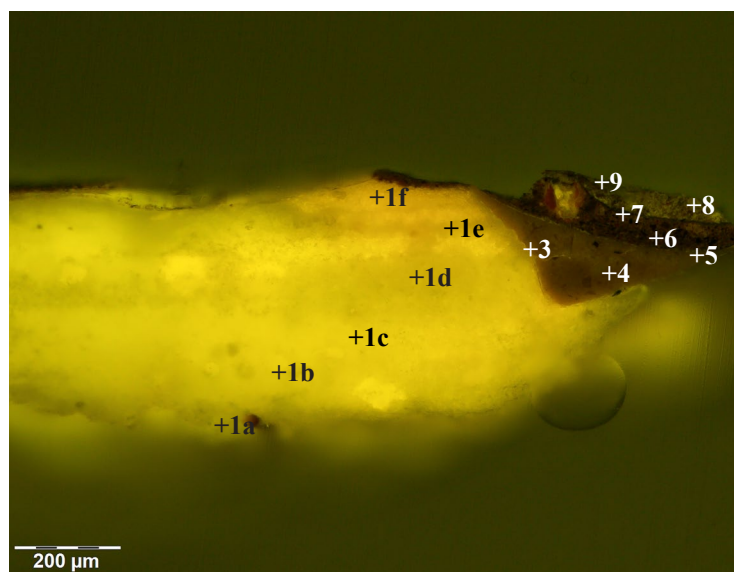
1. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství (1a až 1f) přírodní křídý (CaCO_3)
3. **proteinová izolace**
4. **malba** - vrstva žlutých okrů s hrubšími zrny křemene (SiO_2)
5. výrazné **povrchové nečistoty**
6. **přemalba** - uhlíkatá čern, železem bohaté hlinky, minium (Pb_3O_4) a rumělka (HgS)
7. **lak a povrchové nečistoty**
8. **přemalba** - železem bohaté hlinky, uhlíkatá čern, minium; ve vrstvě vyšší obsah Cl
9. žlutá linka s obsahem masikotu



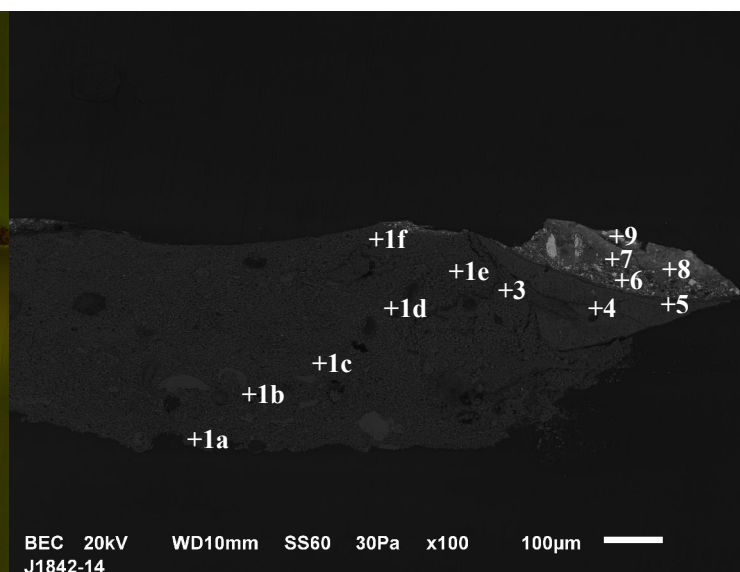
bílé odražené světlo, zvětšení 120x,



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 120x

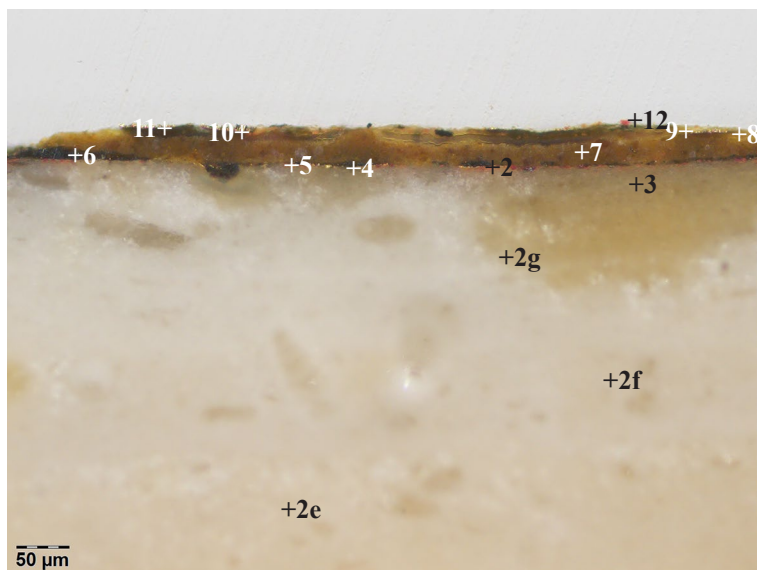


UV fluorescence 365 nm, zvětšení 120x



SEM snímek, obraz v odražených elektronech

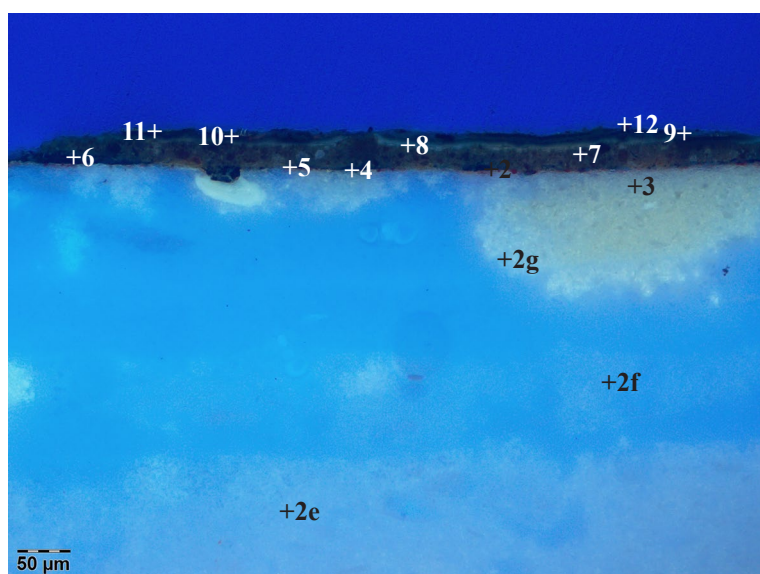
Lokalizace: Zlatý lem, spodní část červeného šatu Madony, nad střevíci



bílé odražené světlo, zvětšení 250x

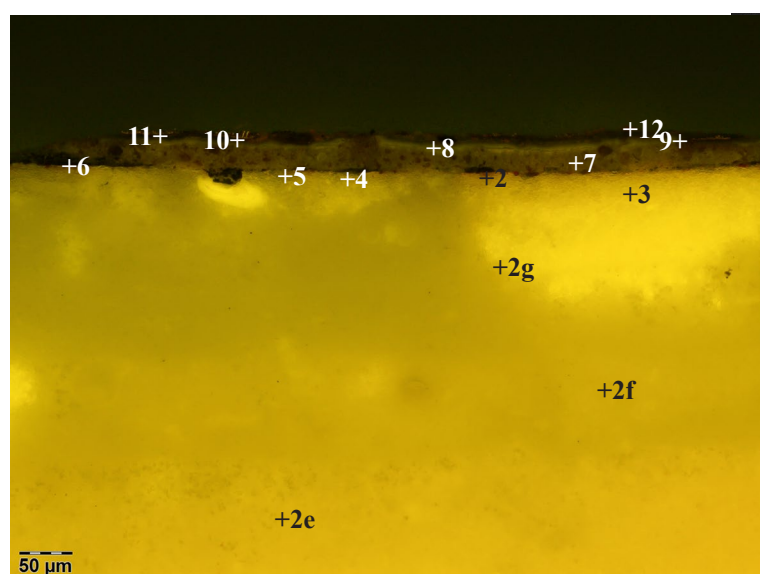


bílé odražené světlo, zvětšení 100x

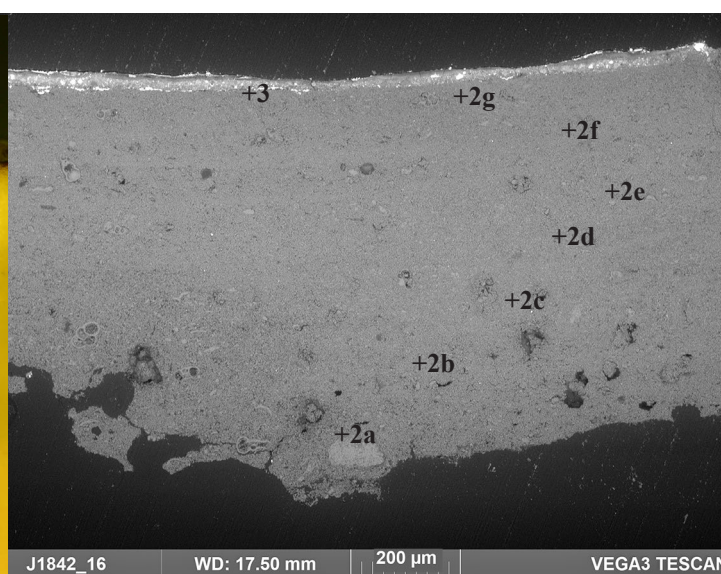


UV fluorescence 365 nm, zvětšení 250x

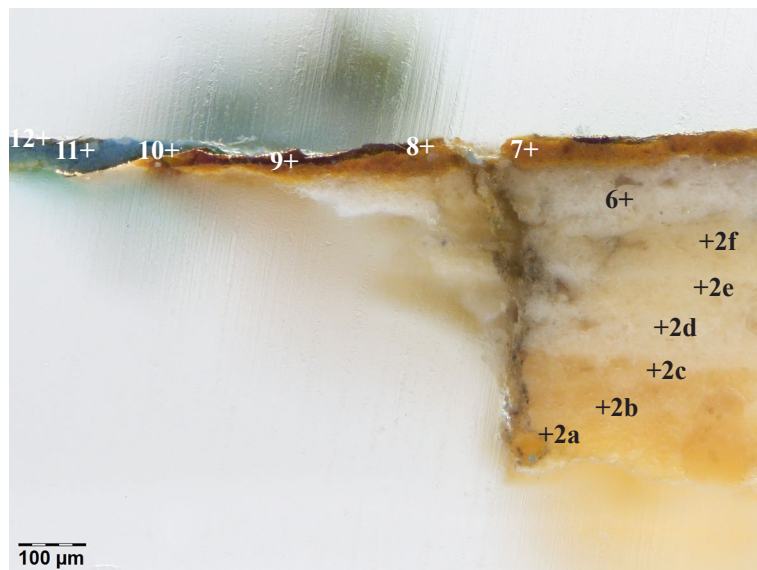
1. izolace
2. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství (2a až 2g) přírodní křída (CaCO_3)
3. výrazná **proteinová izolace**
4. **velmi tenký poliment**- přírodní hlinky s příměsí křída
5. vrstva **plátkového Zwischgoldu** ($\text{Au} + \text{Ag}$) s tmavou korozi stříbra na Ag_2S
6. **tmavá lazura** - s obsahem Fe a Cu pigmentu
7. nová **modelace mixtionu** - železité okry s příměsí křída (CaCO_3) a malou příměsí olovnaté běloby
8. **mixtion** - tenká vrstva olejového adheziva
9. fragment práškové **mosazi** ($\text{Cu} + \text{Zn}$)
10. **mixtion** - žluté okry, křída a olovnatá běloba (CaCO_3)
11. fragmentární **plátková mosaz** ($\text{Cu} + \text{Zn}$) se zelenou korozi Cu
12. fragment červené přemalby



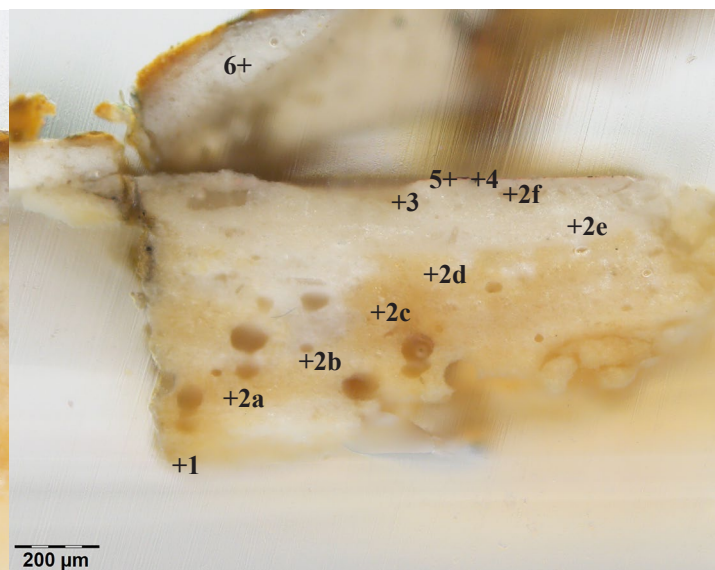
UV fluorescence 470 nm, zvětšení 250x



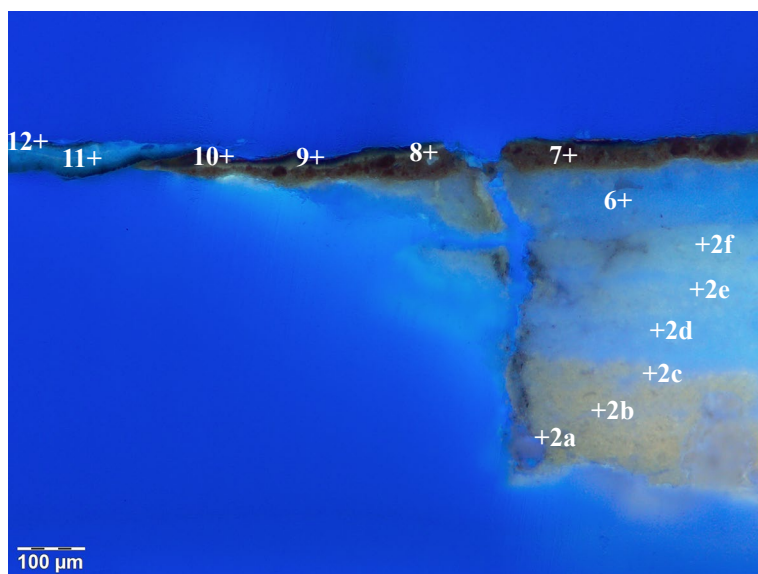
SEM snímek, obraz v odražených elektronech



bílé odražené světlo, zvětšení 160x, levá část vzorku

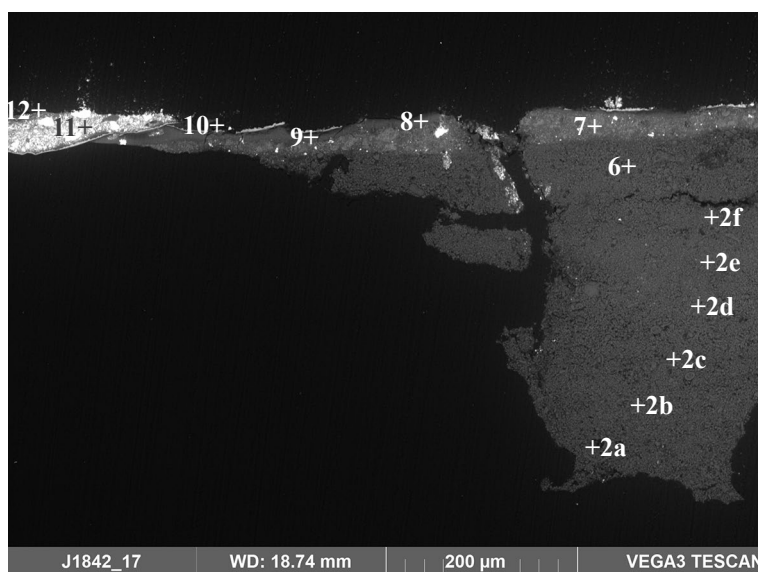


bílé odražené světlo, zvětšení 100x

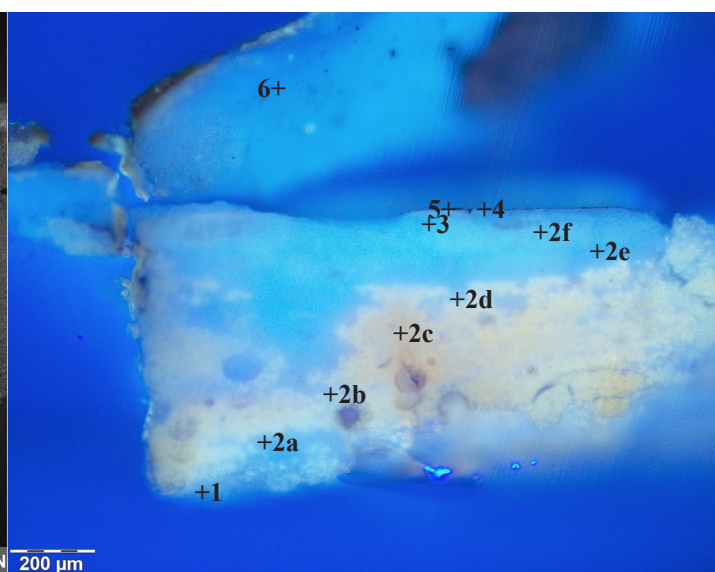


UV fluorescence 365 nm, 160x, levá část vzorku

1. izolace
2. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství (2a až 2f)
přírodní křída (CaCO_3)
3. výrazná **proteinová izolace**
4. **velmi tenký poliment** - přírodní hlinky s příměsí křída
5. vrstva plátkového **Zwischgolgu** ($\text{Au} + \text{Ag}$) s tmavou korozi stříbra na Ag_2S
6. **nové překřídování** - nátěr s obsahem přírodní křída
7. nová **modelace mixtionu** - železité okry s příměsí křída (CaCO_3) a malou příměsí olovnaté běloby, vrstva je shodná s vrstvou 7 ve vzorku J1842-16
8. **mixtion** - tenká vrstva olejového adheziva
9. **mixtion** - žluté okry, křída a olovnatá běloba (CaCO_3)
10. silně rozkrakelovaná **plátková mosaz** ($\text{Cu} + \text{Zn}$) se zelenou korozi - druhotná měděnka
11. **přemalba** - olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a křída (CaCO_3), tónovaná pruskou modří $\text{Fe}^{3+}[\text{Fe}^{2+}(\text{CN})_6]_3$ sráženou na hlinitý substrát, s drobnými zrnky červených hlinek
12. **lak a povrchové nečistoty**

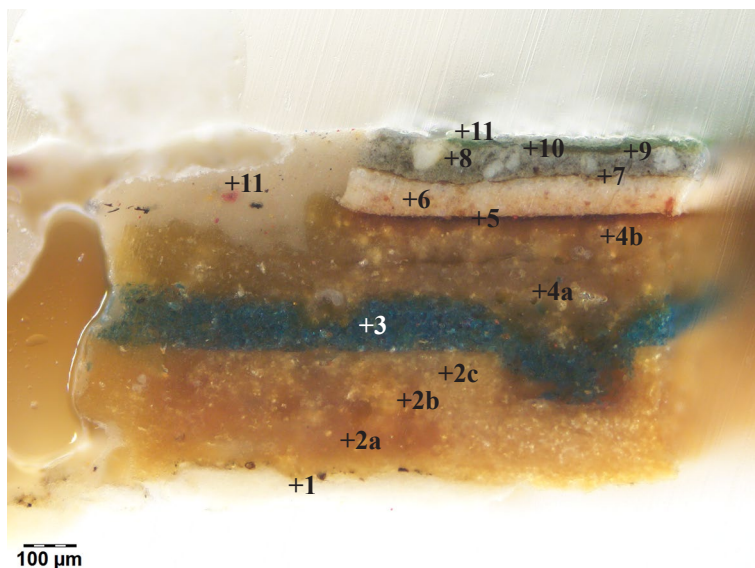


SEM snímek, obraz v odražených elektronech

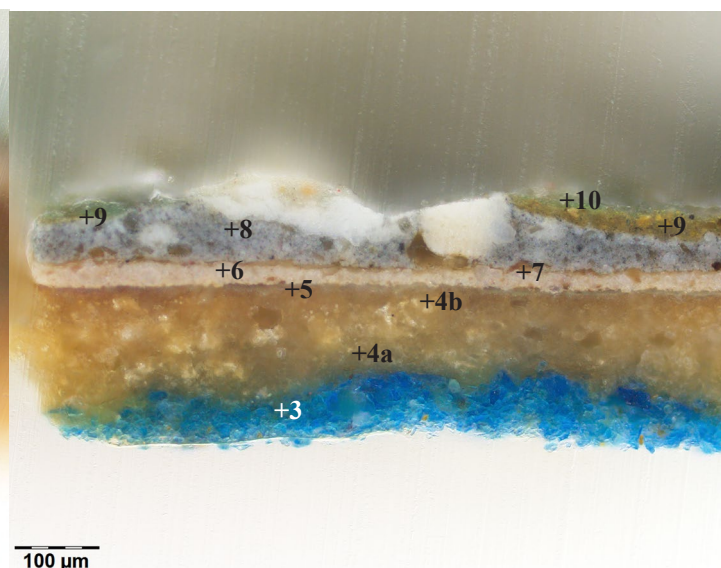


UV fluorescence 365 nm, 100x

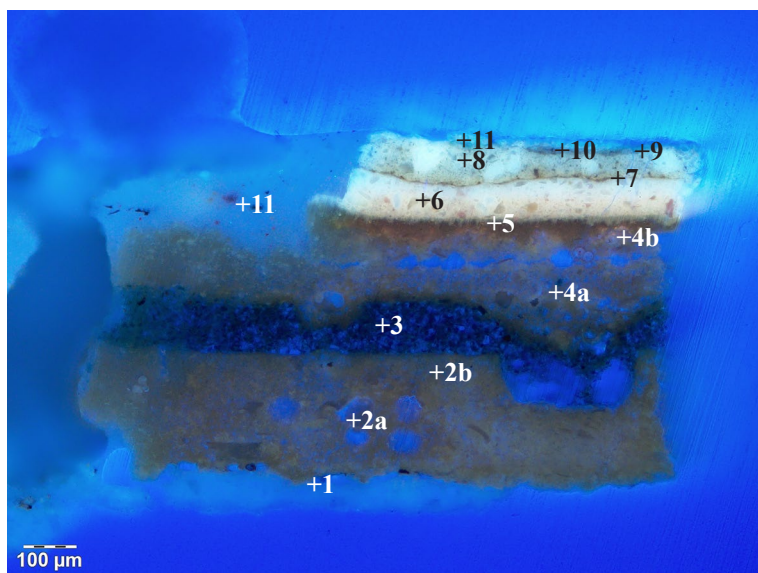
Lokalizace: rub modrého pláště, okraji pod levou rukou Madony při lemu rukávu



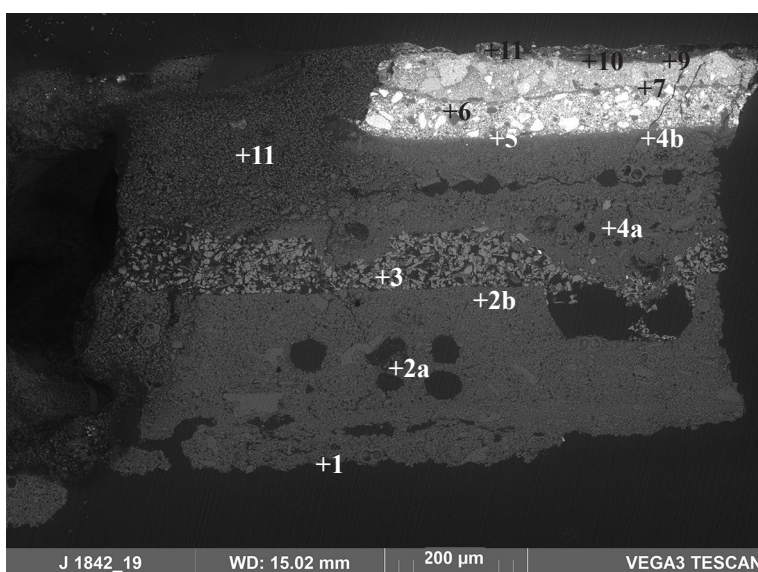
bílé odražené světlo, zvětšení 125x



bílé odražené světlo, zvětšení 200x



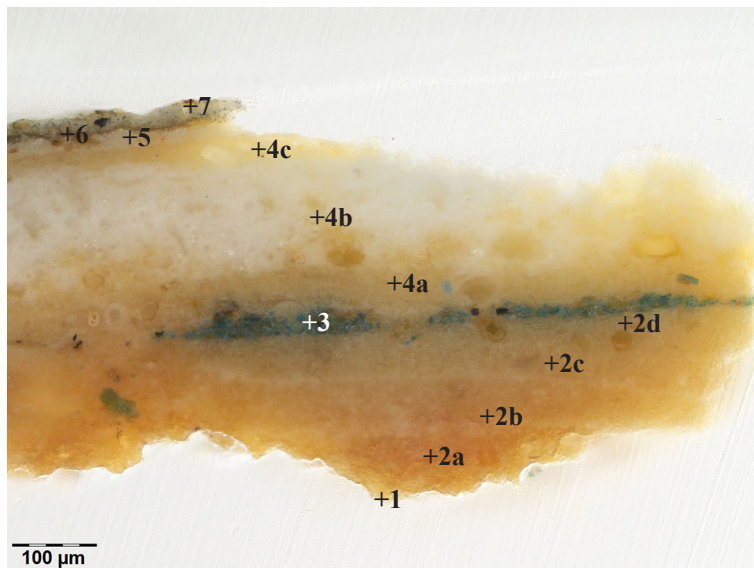
UV fluorescence 365 nm, zvětšení 125x



SEM snímek, obraz v odražených elektronech, detail

1. voskový tmel, křída a hlinka, shodné s vrstvou 11
2. světlý *kliho-křídový podklad* - vícevrství (2a až 2c) přírodní křída (CaCO_3), s výraznou povrchovou izolací
3. *tempera* - středně zrnny azurit $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ s příměsí hlinky
4. nové *překřídování* - dvojvrství (4a,b) přírodní křída (CaCO_3); vysoký obsah proteinů
5. *přemalba* - fragmentární vrstva s obsahem organického barviva
6. *přemalba* - olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a křída (CaCO_3) pigmentována červeným organickým barvivem sráženým s kamencem hlinito-draselným; dále drobná zrnka červené hlinky
7. *lak a povrchové nečistoty*
8. *olejová přemalba 19. století* - vrstva olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) pigmentovaná pruskou modří sráženou na hlinitý substrát a drcený baryt
9. *přemalba* - směs uhličitánu vápenatého a okrů
10. *přemalba* - pruská modř srážená na hlinitý substrát, baryt a sádru; možné i žluté organické barvivo
11. voskový tmel, křída a hlinka

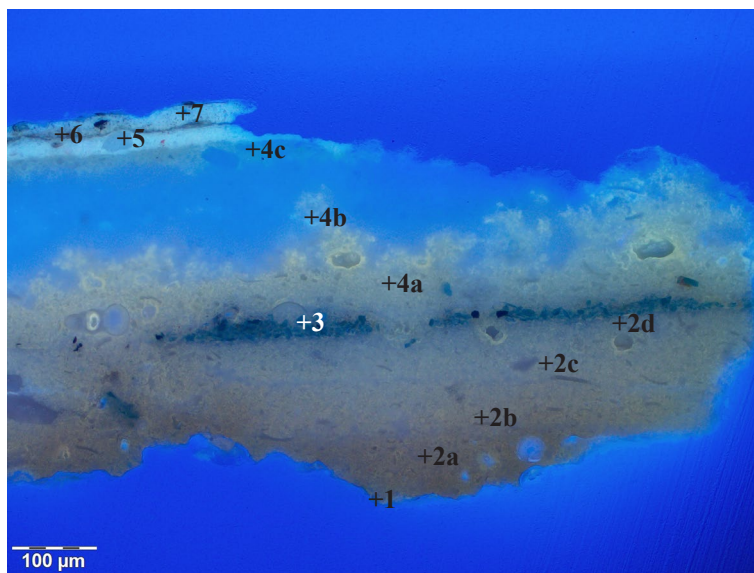
Lokalizace: rub modrého pláště, okraji pod levou rukou Madony při lemu rukávu



bílé odražené světlo, zvětšení 320x, pravá část vzorku



bílé odražené světlo, zvětšení 100x, jiný fragment



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 320x

1. izolace
2. světlý **kliho-křídový podklad** - vícevrství (2a až 2d) přírodní křídý (CaCO_3)

3. **tempera** - středně zrnný azurit $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ s příměsí hlínky; nepatrně i olovnatá běloba

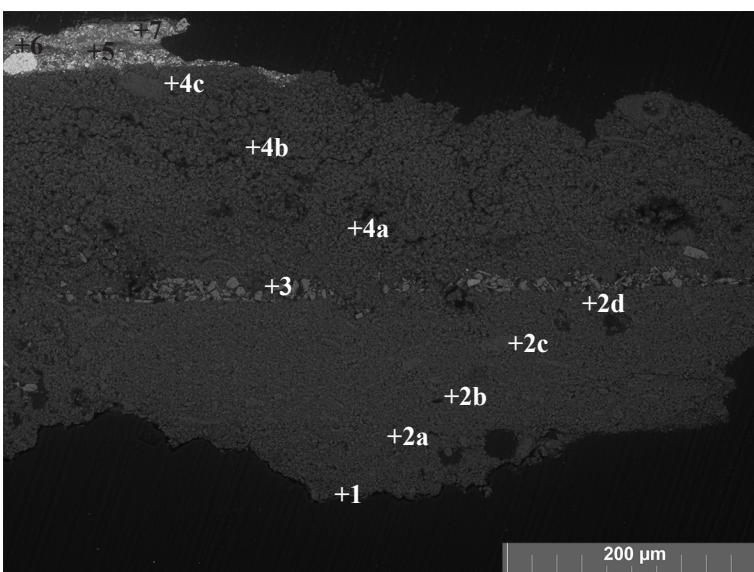
4. **nové překřídování** - dvojvrství (4a až c) přírodní křídý (CaCO_3); vysoký obsah proteinů (povrchová izolace)

5 **přemalba** - olovnatá běloba ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a křída (CaCO_3), pigmentovaná červeným organickým barvivem sráženým s kamencem hlinito-draselným; dále drobná zrnka červené hlínky

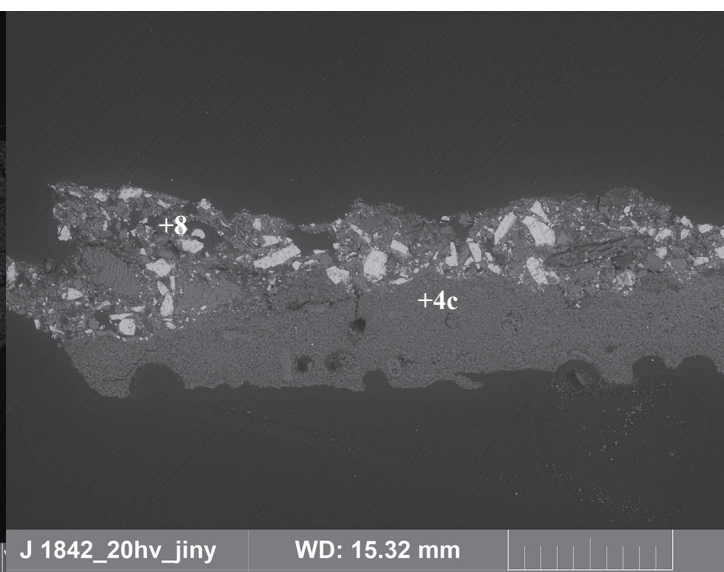
6. **povrchové nečistoty**

7. **olejová přemalba 19. století** - vrstva olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) pigmentovaná pruskou modří sráženou na hlinitý substrát a drcený baryt

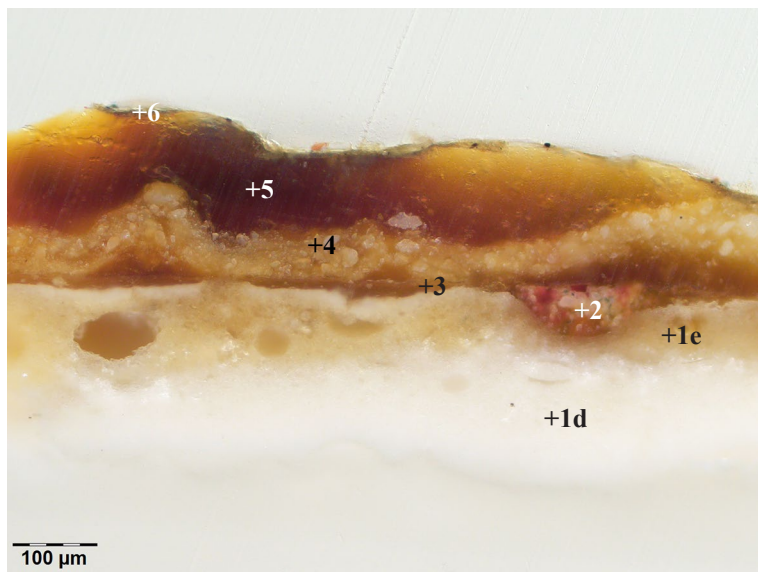
8. **přemalba** - pruská modř srážená na baryt a sádro možné i žluté org. barvivo, povrchové nečistoty



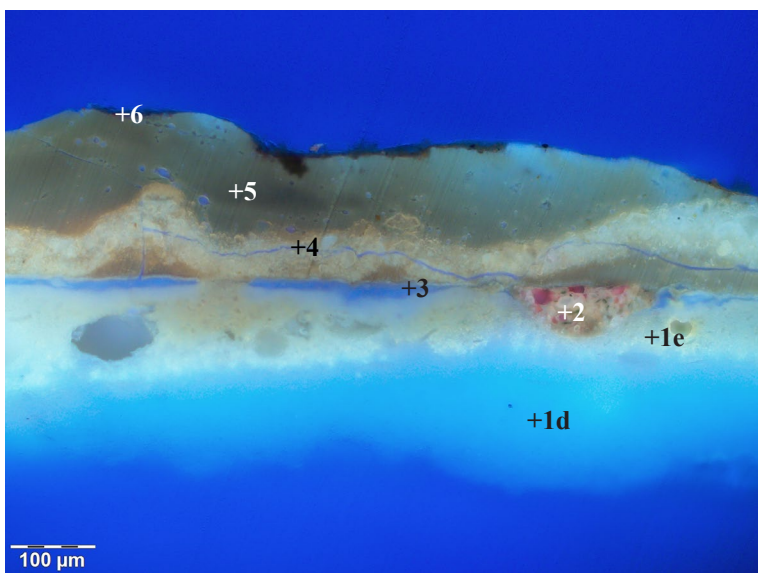
SEM snímek, obraz v odražených elektronech, detail



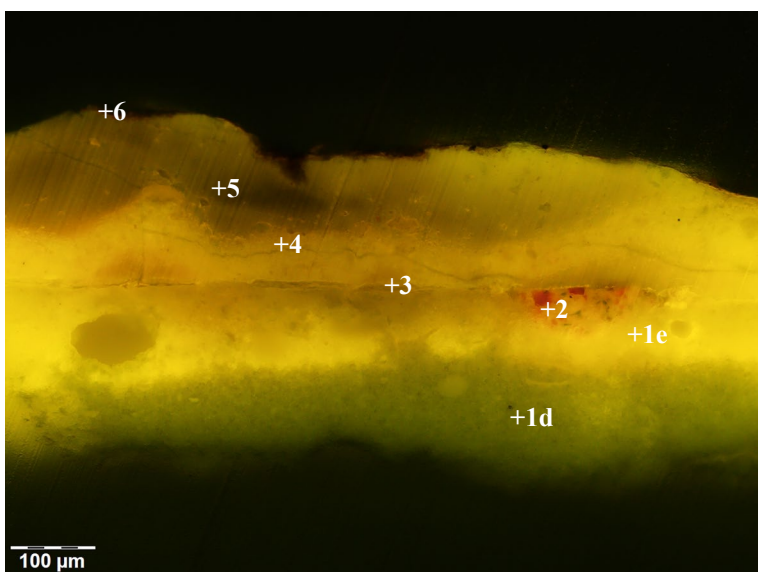
SEM snímek, obraz v odražených elektronech



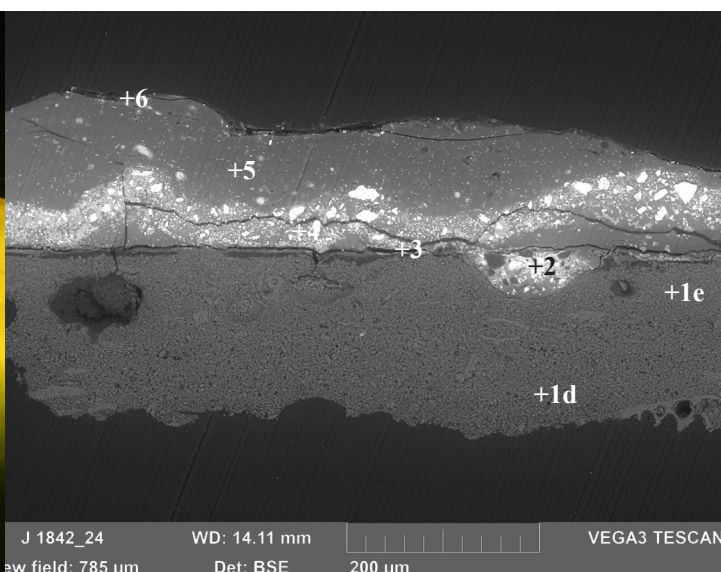
bílé odražené světlo, zvětšení 200x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 200x



UV fluorescence 365 nm, zvětšení 200x



SEM snímek, obraz v odražených elektronech

1. **fragment světlého klišo-křídového podkladu** - vrstvy (1d až e) přírodní křídý (CaCO_3), v nátěru 1e vysoký obsah proteinů
2. **fragment starší vrstvy - tempera** s obsahem olovnaté běloby ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) a křídý (CaCO_3), pigmentovaná červeným organickým barvivem a drobnými zrny azuritu
3. výrazná proteinová izolace
4. **modelace** - olovnatá běloba s příměsí křídý (CaCO_3) a Cu pigment
5. olejovo - pryskyřičná směs - **mixtion**
6. **povrchové nečistoty**

Z polychromované dřevořezby „Trůnící Madona z Litvínova“ s předpokládanou datací 30. léta 15. století, z majetku Oblastního muzea v Mostě, s inv. č.: UP 0463, byly na začátku a v průběhu restaurování postupně odebírány vzorky k materiálové analýze a popisu stratigrafie. Celkem bylo odebráno 24 kusů, z kterých bylo podrobně vyhodnoceno více než 18. Nejstarší vrstvy polychromie byly nalezené v místě trůnu (J1843-1 a 4) a polštářků na trůnu (J1843-12, 13), v místě koruny (J1842-5), v ovoci, které drží v ruce Madona (J1842-7 a 8?), a ve vlasech Madony (J1842-14), dále v rubu pláště Madony (J1842-19 - více fragmentů a 20), na rouchu Ježíška (J1842-24) a pravděpodobně i v místě inkarnátu krku Madony (J1842-11). V místě roucha Ježíška (J1843-24) byla identifikována nejstarší vrstva, jemná fialová malba, složená z olovnaté běloby a křídý (uhličitan vápenatý) dotónovaná červeným organickým barvivem a azuritem. Původní zlacení koruny Madony Zwischgoldem bylo provedeno na velmi tenkou vrstvu polimentu s obsahem železem bohatých hlinek. Zlatý lem pláště a červeného šatu byl proveden stejnou technikou - Zwischgold. Toto nejstarší zlacení bylo přezlacené nepravým zlacením za použití mosaze (J1842-16,17). U červeného šatu Madony z místa ve spodní části šatu byla zjištěna jen červená malba rumělkou (J1842-2). Samotný trůn a polštářky (J1842-1 a 4,12,13) byly obarveny olovnato-cínčitou žlutí a měděnkou. Ze vzorků odebraných z modrého pláště Madony a jeho rubu je evidentně vidět, že původní plášť byl ze sochy odstraněn. Tento razantní zásah můžeme pozorovat



Madona po restaurování, foto M. Wolfová

z druhotného překřídování, a to jak na rubu, tak líc pláště. V obou případech byla původní polychromie nahrazena novou. V místě líce pláště byla identifikována pruská modř - používaná běžně od druhé čtvrtiny 18. století. V místě rubu byl původní azurit (J1842-9,19,20) nahrazen růžovou malbou s obsahem červeného organického barviva s příměsí červené hlíny. Původní provedení dnes modrého pláště s obsahem malby na bázi pruské modře se nepodařilo z odebraných vzorků objasnit. Je nejspíše možné, že byl dokonale z polychromie odstraněn. Existuje možnost, že byl původně zlatý, čemu by nasvědčovalo, že rub byl obarven azuritem - to je běžná barevná kombinace gotických až pozdně-gotických soch např. na Slovensku¹ a jinde (Archiv Laboratoře ALMA).

Výskyt barytu a barytové běloby společně i zinkové běloby, ale i výskyt syntetického ultramarínu poukazují na další zásahy z 19. století. Vzorky, které byly odebírány v průběhu restaurování, neobsahují nejmladší vrstvy polychromie (přemalby a retuše), které byly již sejmuty.

Literatura.

1. Hradilová J., Hradil D. (2017). Malířské materiály a technika Majstra Pavla z Levoče na základě studia vybraných děl. In Novotná M. (Ed.): *Majster Pavol z Levoče. Ruky a zlato ve službě ducha*, Bratislava, 63-70. ISBN: 978-80-8060-415-8

V Praze 17. 5. 2020

Janka Hradilová

RNDr. Janka Hradilová
Laboratoř ALMA, AVU Praha
Veletržní 65, 170 22 Praha 7
hradilovaj@volny.cz
+420 723065425

J1842 Paňa 2019-2020, str. 22/22