|  |  |
| --- | --- |
| **Archivní číslo vzorku** | 7575 |
| **Odběrové číslo vzorku** | O3 |
| **Pořadové číslo karty vzorku v databázi** | 1856 |
| **Místo** | Křenov |
| **Objekt** | Kaple SV. ISIDORA, klenba, nástropní malba DEVÍTI KŮRŮ ANDĚLSTKÝCH |
| **Místo odběru popis** |  |
| **Místo odběru foto** |  |
| **Typ díla** | Nástěnná malba |
| **Typ podložky (v případě vzorků povrchových úprav / barevných vrstev)** | Omítka |
| **Datace objektu** |  |
| **Zpracovatel analýzy** | Lesniaková Petra |
| **Datum zpracování zprávy k analýze** | 2. 8. 2014 |
| **Číslo příslušné zprávy v databázi zpráv** | 2014\_41 |

|  |
| --- |
| **Výsledky analýzy** |
| **Výsledky materiálového průzkumu, stratigrafie povrchových úprav:**    **Tab. 2:** Popis vrstev, výsledky prvkové analýzy (EDS).   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Číslo vrstvy** | **Popis vrstvy** | **Výsledky REM/EDS** | | 1. | fragmenty červené vrstvy | Ca, S (Si, Al, Fe):  síran vápenatý, uhličitan vápenatý, červená hlinka | | 0. | tmel | pojivo: uhličitan vápenatý (Ca), pojivo na vápenné bázi  kamenivo: křemenná zrna (Si), silikáty (Si, Al, K (Na)) |   Hmota tmelu je pravděpodobně pojena bílým vzdušným vápnem, neobsahuje cement, kamenivo je tvořeno křemennými zrny a různými silikáty. Mnohá zrna kameniva mají červený odstín, lze se tedy domnívat, že je načervenalý odstín tmelu způsoben barevností kameniva. Na povrchu tmelu se nachází červená vrstva probarvená hlinkou. Červená vrstva obsahuje síran vápenatý, který mohl vzniknout buď přeměnou uhličitanových složek, nebo kumulací solí ve vrstvě.  **Závěr:**  **Omítkové vrstvy**  Na základě restaurátorského průzkumu lze předpokládat přítomnost dvou typů intonakových vrstev na jádrové omítce. Světle béžová intonaková vrstva s hladším povrchem se vyskytuje v okolí štukových dekorací (hlavy andělů), vrstva intonaka načervenalého odstínu s hrubším povrchem je podkladem pro výjevy nástěnné malby a jejich okolí.  **Jádrová omítka** (7340, 0A) byla pravděpodobně připravena z pojiva na bázi vzdušného bílého vápna a písku s poměrně heterogenní velikostí i tvarem zrn. Růžový odstín omítky je podmíněn vyšším podílem zrn načervenalých živců a patrně také přítomností sloučenin železa.  **Světle béžové intonako** s hladším povrchem (7340, 0B) vykazuje tloušťku vrstvy okolo 4 mm. Omítka hladšího intonaka je vizuálně homogenní, jejím pojivem je pravděpodobně vzdušné vápno. Obsahuje křemenný písek s podobnou velikostí většinového podílu největších zrn kameniva o velikosti přibližně 0,2 mm. Velikost zrn kameniva je menší v porovnání s jádrovou omítkou a omítkou intonaka s hrubým povrchem.  Ve vrstvě **intonaka načervenalého odstínu** (7341), které je podkladem výjevů malby a jejich okolí, se vyskytují viditelné vápenné hrudky. Při přípravě omítky bylo použito pojivo na bázi bílého vzdušného vápna. Kamenivo obsahuje zejména křemenná a různá silikátová zrna (živce), v menší míře také horninové úlomky. Načervenalý odstín omítky je podmíněn barevností použitého plniva (písku) a pravděpodobně také přítomností sloučenin železa. Na karbonatovanou vrstvu intonaka byla nanesena další vrstva pojená bílým vzdušným vápnem s různým obsahem a velikostí zrn (7342, 7344, 6614[[1]](#footnote-1) vrstva 1), někdy podobná intonakové vrstvě. Vzhledem k tloušťce této vrstvy (cca 0,2 mm) lze předpokládat, že se jedná **vápenný nátěr**, případně velmi tenkou jemnozrnnou omítku. Vrstva nebyla zaznamenána na všech odebraných vzorcích, není tedy jednoznačné, zda se na povrchu hrubšího intonaka vyskytuje celoplošně.   |  |  | | --- | --- | | **+ 0A**  **+ 0B**  **Obr. 110** Mikrosnímek jádrové omítky (0A) s béžovým intonakem (0B), vzorek 7340. | D:\Data\pele0135\Dokumenty\VÝUKA FR\STUDENTSKÉ PRÁCE\VÝUKA 2013_2014\2013_2014 Křenov Nástropní malby_andělé\Mikrofoto klenba Křenov\7341\IMG_0059u.jpg  **Obr. 111** Mikrosnímek načervenalého intonaka s hrubším povrchem a barevnou vrstvou, vzorek 7341. |   **Malba**  **Technika malby**  Malba pozadí i malba výjevů, byly v místech odebraných vzorků provedeny v technice **secco**. Pro malbu pozadí je typický v celé vrstvě světle růžový tónovaný nátěr na vápenné bázi (pravděpodobně kaseinát vápenatý[[2]](#footnote-2)) probarvený oxidy železa (7558 Principatus, 7340 Seraphin). Nátěr se na některých místech objevuje také pod vrstvami malby jednotlivých výjevů (7342 Potestates, 7346 Dominationes, 7556 Angeli). V jiných místech je malba výjevů provedena buď bez podkladních barevných vrstev nebo na předpokládané červené či hnědé podmalbě, případně podkresbě (7344 Potestates, 7345 Seraphim). Charakter barevné vrstvy malby pozadí vzorku 7349 z výjevu Angeli se od ostatních vzorků s růžovou vrstvou pozadí liší - barevná vrstva pozadí má ve hmotě žlutý odstín, obsahuje pigmenty na bázi sloučenin olova.   |  |  | | --- | --- | | D:\Data\pele0135\Dokumenty\VÝUKA FR\STUDENTSKÉ PRÁCE\VÝUKA 2013_2014\2013_2014 Křenov Nástropní malby_andělé\Mikrofoto klenba Křenov\7342\IMG_0023u.jpg  **Obr. 112** Výjevu baziliška, Potestates. Vzorek 7558 s omítkou, vrstvou 1 hrubozrnného nátěru, vrstvami tónovaného pozadí 2 a malby 3. | **Obr. 113** Ztmavlá část inkarnátu, Seraphim. Vzorek 7345 obsahuje ztmavlou malbu nanesenou na předpokládanou podkresbu 1 a podmalbu 2. |   Na základě průzkumů nelze přesně identifikovat techniku provedení předpokládané podkresby nebo podmalby[[3]](#footnote-3). Na nábrusech vzorků 7345 Seraphim a 7344 Potestates se zdá být tenká červená vrstva 1 místy dobře propojená s vápenným podkladem, což by naznačovalo, že byly pigmenty s vodou nebo vápenným pojivem naneseny na čerstvou omítku nebo vápenný nátěr. Vrstvy však nejsou zcela propojeny v celé ploše.  **Použité pigmenty**  Ve studovaných barevných vrstvách malby se vyskytují následující **pigmenty**, případně plniva[[4]](#footnote-4):  Bílá, transparentní: křemen, uhličitan vápenatý/vápenec, olovnatá běloba  Červená, oranžová, žlutá: pravděpodobně pigmenty na bázi sloučenin olova (suřík) a oxidů železa  Modrá: smalt  Hnědá: oxidy železa (umbra)  Zelená: zem zelená  Černá: uhlíkatá čerň  **Změna odstínů barevných vrstev vlivem konverze pigmentů**  Mnohé části malby se vyznačují změněnou barevností. Ke změně barevnosti vrstev došlo ve většině případů v důsledku koroze pigmentů na bázi sloučenin olova. Ztmavlé části, jejichž barevnost byla změněna v důsledku **koroze pigmentů na bázi sloučenin olova**, se vyskytují v celém rozsahu nástropní malby. V obecné rovině lze předpokládat, že původními pigmenty mohly být především suřík, olovnatá běloba nebo masikot. V některých případech však není možné jednoznačně přesně určit původní barevnost či odstín vrstev, respektive barevnost původního pigmentu, jelikož shodné korozní produkty, zejména hnědý až šedý plattnerit - PbO2, mohou vznikat konverzí všech uvedených olovnatých pigmentů. Součástí korozních produktů olovnatých pigmentů není černý galenit (PbS), lze tedy předpokládat, že koroze nenastala vlivem sulfidů.  Ve výjevu baziliška v části Potestates se vyskytuje vrstva s předpokládanými **odbarvenými zrny smaltu** (7342). V rámci plochy nástropní malby je smaltem dále probarvena například modrá vrstva nohy anděla Cherubim (6617), zde však nebyla zaznamenána barevná změna pigmentu. Na tomto místě je důležité zmínit, že ke změně barevnosti v důsledku koroze smaltu došlo v barevných vrstvách korunní římsy[[5]](#footnote-5) (7253, 7255).  **Důvody degradace pigmentů** není možné jednoznačně a přesně identifikovat. Nicméně lze předpokládat, že koroze pigmentů byla způsobena často synergickým účinkem několika vlivů, mezi které lze zařadit zvýšenou vlhkost (zatékání, kondenzace), působení světla a jeho UV složky, změnou pH na nevhodné hodnoty, jejíž příčinou může být například vápenné pojivo, roztoky vodorozpustných solí nebo přítomnost či degradace polymerních pojiv, případně použitím nevhodných konzervačních materiálů v rámci předchozích zásahů.    **Fixativa, zákaly**  Na povrchu nástěnné malby se v některých místech vyskytují plochy s vyšším leskem nebo posunutým barevným odstínem, jejichž příčinou je přítomnost polymerních fixativ. Fixativa, která jsou rozpustná ve vodě a z některých částí malby je lze sloupnout, jsou tvořena polyvinylalkoholem (PO1, PO5)[[6]](#footnote-6). Ostatní předpokládané druhotné polymerní vrstvy se nepodařilo identifikovat.  Dále byly studovány vzorky odebrané v místě zákalů malby nebo jejích změn po procesu čištění. Z mikroskopického průzkumu vyplývá, že jsou zákaly malby v oblasti červené draperie Principatus (7569) způsobeny přítomností krystalů síranu vápenatého. Bílá vrstva v obličejové části štukové dekorace anděla ve výjevu Cherubim (7559) je tvořena uhličitanem vápenatým, který pravděpodobně vznikl v důsledku aplikace hydrogenuhličitanu amonného. Na povrchu malby v pozadí výjevu Principatus (7558) byla mikroskopicky pozorována světlá a tmavší místa. Lze předpokládat, že světle plochy vznikly odstraněním vodorozpustného fixativa, pravděpodobně polyvinylalkoholu, a současným odstraněním tenké povrchové vrstvy obohacené o síran vápenatý.  **Biologické napadení**  Z výsledků posouzení biologického napadení (vzorky VM1-VM4)[[7]](#footnote-7) vyplývá zcela negativní až mírně zvýšený nález živých zárodků plísní, není tedy třeba provádět dezinfekční opatření. Na základě výsledků nelze jednoznačně stanovit, zda přítomnost zákalů nebo charakteristické fluorescence v UV záření souvisí s biologickým napadením, které mohlo vykazovat zvýšenou aktivitu v minulosti. |

|  |
| --- |
| **Fotodokumentace analýzy** |
|  |

1. Chemicko technologický průzkum Restaurátorského průzkumu – nástěnné malby, štuková výzdoba a omítky interiéru kaple sv. Isidora v Křenově, březen 2012, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice. [↑](#footnote-ref-1)
2. Kociánová I. Restaurování centrálního výjevu na klenbě kaple sv. Isidora v Křenově. Diplomová práce, 2013, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice. [↑](#footnote-ref-2)
3. Techniku kontur se nepodařilo vyjasnit ani u tenké červené vrstvy vzorku 6888, uvedené v chemicko-technologickém průzkumu v rámci diplomové práce I. Kociánové Restaurování centrálního výjevu na klenbě kaple sv. Isidora v Křenově., 2013, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice. [↑](#footnote-ref-3)
4. Výčet přítomných pigmentů je sestaven také na základě předchozích chemicko-technologických průzkumů stropní malby kaple sv. Isidora v Křenově, které jsou součástí následujících dokumentů: Restaurátorský průzkum – nástěnné malby, štuková výzdoba a omítky interiéru kaple sv. Isidora v Křenově, březen 2012 Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice. Kociánová I. Restaurování centrálního výjevu na klenbě kaple sv. Isidora v Křenově. Diplomová práce, 2013, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice. [↑](#footnote-ref-4)
5. Lesniaková P. Průzkum povrchových úprav – hřbitovní kaple sv. Isidora v Křenově – korunní římsa. Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice. 2014. [↑](#footnote-ref-5)
6. Příloha – Výsledky FTIR spektroskopie, FTIR spektra. [↑](#footnote-ref-6)
7. Příloha – protokol určení biologického napadení a jeho aktivity [↑](#footnote-ref-7)