|  |  |
| --- | --- |
| **Archivní číslo vzorku** | 10131 |
| **Odběrové číslo vzorku** | 3 |
| **Pořadové číslo karty vzorku v databázi** | 05 |
| **Místo** | Litomyšl, Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice  Jiráskova 3 |
| **Objekt** | Malovaný rukopisný snář pocházející pravděpodobně z roku 1833, sešitová vazba s obálkou: 90 číslovaných stran s malovanými rámci, jeden vakát na konci sešitu; 3 složky jsou skládány po 15 dvojlistech, obálka |
| **Místo odběru popis** | Bílá barevná vrstva – v místě drobného defektu na kapličce na stránce 70 |
| **Místo odběru foto** |  |
| **Typ díla** | Kniha |
| **Typ podložky (v případě vzorků povrchových úprav / barevných vrstev)** | Papír |
| **Datace objektu** | pravděpodobně z roku 1833 |
| **Zpracovatel analýzy** | Bayer Karol |
| **Datum zpracování zprávy k analýze** | 10. 8. 2020 |
| **Číslo příslušné zprávy v databázi zpráv** | 2020\_03 |

|  |
| --- |
| **Výsledky analýzy** |
| Výsledky měření byly zpracovány do přehledových tabulek (Tab. 1, 2), kde jsou uvedeny identifikované prvky a interpretace měření. Interpretace měření byla provedena na základě přítomných prvků, srovnáním s měřením částí bez barevných ploch a nejpravděpodobnějšího výskytu pigmentů. V Příloze II (Tab. 3) jsou uvedeny počty pulzů za sekundu pro jednotlivé prvky zahrnuté do automatického vyhodnocení programem S1PXRF.  **Tab. 1:** Přehled identifikovaných prvků.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Číslo** | **Přehled měření** | **Prvkové složení** | **Nejasný výskyt** | | 1 | červený stůl str. 88 | Hg, Zn, Cu, Pb, Ca, Ba, Fe, Si, Al, K | Cu, Ti? | | 3 | červený stůl str. 88 | Hg, Zn, Cu, Pb, Ca, Ba, Fe, Si, Al, K | Cu, Ti? | | 4 | červený stůl str. 87 | Hg, Zn, Cu, Pb, Ca, Ba, Fe, Si, Al, K | Cu, Ti? | | 5 | hnědá str. 87 kosočtverec | Fe, Ca, K, Si, Pb, Cu, Al, P, Ba, Ti, Mn, Hg | Zn, Cl | | 6 | hnědá str. 87 kosočtverec | Fe, Ca, K, Si, Pb, Cu, Al, P, Ba, Ti, Mn, Hg | Zn, Cl | | 7 | hnědá stůl pravý horní roh str. 87 | Fe, Ca, K, Hg, Zn, Cu, Pb, Al, Ba | Si, Ti? | | 8 | hnědá, uhlí str. 88 | Fe, Ca, K, Hg, Zn, Cu, Pb, Al, Ba | Si, Mn, Ti? | | 9 | papír, okraj str. 79 | Ca, K, Si, Al, Ba/Ti, Fe, Mn, Cu, Hg, Pb, P | Zn, Cl | | 11 | modrá, nebe str. 78 | Ca, K, Si, Al, Ba/Ti, Fe, Mn, Cu, Hg, Pb | Zn, Cl | | 12 | modrá, str. 77 | Ca, K, Si, Al, Ba/Ti, Fe, Mn, Cu, Hg, Pb | Zn, Cl | | 13 | hnědá, str. 77 vpravo | Hg, Pb, Mn, Ba, Ca, K, Si, Al | Zn, Cu, Fe, P | | 14 | stůl, žlutá s hnědou linkou str. 17 | Hg, Pb, Mn, Ba, Ca, K, Si, Al, Fe | Zn, Cu, P, Sr | | 15 | modrá, vpravo přes slunce str. 74 | Hg, Zn, Pb, Cu, Ca, Fe, Si, K, Al, Mn, P | Zn, Ba/Ti | | 16 | modrá, u slunce vpravo str. 74 | Zn, Pb, Hg, Cu, Ca, Fe, Si, K, Al, Mn, P | Zn, Ba/Ti | | 17 | modrá str. 73, rub měření 16 | Zn, Pb, Hg, Cu, Ca, Fe, Si, K, Al, Mn, P | Zn, Ba/Ti | | 18 | papír na okraji str. 74 | Ca, Fe, Si, K, Cu, Al, Hg, Pb, Mn, P | Zn, Ba/Ti | | 19 | papír na okraji str. 74 | Ca, Fe, Si, K, Cu, Al, Hg, Pb, Mn, P, Zn | Ba/Ti | | 20 | černá str. 74 | Ca, Fe, Si, K, Cu, Al, Hg, Pb, Mn, P | Zn, Ba/Ti | | 21 | modrá, pravý závěs str. 72 | Ba, Pb, Hg, Cu, Sr, Ca, K, Si, Zn, Al, P, Mn |  | | 22 | bílá mezi čísly stránek str. 72 | zejména Pb, málo Fe, Ca, K, Mn, Hg, Si, Al, | Zn, Mn, Sr | | 23 | bílá mezi čísly stránek str. 72 | zejména Pb, málo Fe, Ca, K, Mn, Hg, Si, Al, | Zn, Mn, Sr | | 24 | bílá košile str. 72 | zejména Pb, málo Fe, Ca, K, Mn, Hg, Si, Al, | Zn, Mn, Sr | | 25 | bílá košile str. 72 | zejména Pb, málo Fe, Ca, K, Mn, Hg, Si, Al, | Zn, Mn, Sr | | 26 | bílá košile str. 72 | zejména Pb, málo Fe, Ba, Ca, K, Mn, Hg, Si, Al, | Zn, Mn, Sr | | 27 | bílá košile str. 72 | zejména Pb, málo Fe, Ca, K, Mn, Hg, Si, Al, | Zn, Mn, Sr | | 28 | bílá u modrého závěsu str. 71 | zejména Pb, málo Fe, Ca, K, Mn, Hg, Si, Al, Zn | Mn | | 29 | zelená, tráva vpravo výše str. 69 | Ca, Cu, Pb, Fe, K, Si, Hg, Ba, P, As? | Zn, Mn | | 30 | zelená, tráva str. 70 | Ca, Cu, Pb, Fe, K, Si, Hg, Ba, P | Zn, Mn | | 31 | žlutá, část červená, pravá nohavice | Pb, Hg, Ba, Cu, Fe, Si, Al, Ca, K, | Zn, Mn | | 32 | rub měření 31 | Pb, Hg, Ba, Cu, Fe, Si, Al, Ca, K, | Zn, Mn | | 33 | žlutá, část červená, stůl str. 52 | Pb, Hg, Ba, Cu, Fe, Si, Al, Ca, K, | Zn, Mn | | 34 | žlutá, část červená, stůl přes okraj | Pb, Hg, Ba, Cu, Fe, Si, Al, Ca, K, | Zn, Mn | | 35 | zelená, kupa str. 29 | Cu, Pb, Ca, Ba, As, K, Fe, Hg, Al, P, Mn | Sr? | | 36 | šedá, prase str. 28, opak měření 35 | Cu, Pb, Ca, Ba, K, Fe, Hg, Al, P, Mn, Zn | Sr | | 37 | černá, čertovo břicho str. 13 | Pb, Ba, Ca, K, Si, Cu, Hg,Fe, Al, P, | Mn, Zn, Sr | | 38 | černá, břicho kostlivce str. 14 | Pb, Ba, Ca, K, Si, Cu, Hg,Fe, Al, P, | Mn, Zn, Sr | | 39 | papír, okraj str. 70 | Ca, K, Fe, Si, Al, P, Zn, Mn | Cu, Ba | | 40 | papír, okraj str. 70 | Ca, K, Fe, Si, Al, P, Zn, Mn | Cu, Ba | | 41 | růžová, mezi okny str. 22 | Pb, Ba, Hg, Ca, Fe, Cu, K, Si, Al, P | Zn, Mn, Sr | | 42 | nad postelí str. 21 | Pb, Ba, Hg, Ca, Fe, Cu, K, Si, Al, P | Zn, Mn, Sr? |   **Tab. 2:** Interpretace měření.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Číslo** | **Přehled měření** | **Interpretace** | | 1 | červený stůl str. 88 | rumělka, olovnatý pigment, zinková běloba, zřejmě malé množství barytové běloby/barytu, uhličitan vápenatý, železitý pigment? | | 3 | červený stůl str. 88 | | 4 | červený stůl str. 87 | | 5 | hnědá str. 87 kosočtverec | okr/umbra nebo siena, malé množství rumělky a olovnatého pigmentu, uhličitan vápenatý, měďnatý pigment? | | 6 | hnědá str. 87 kosočtverec | | 7 | hnědá stůl pravý horní roh str. 87 | rumělka, barytová běloba/baryt, olovnatý pigment, uhličitan vápenatý, zdroj hnědé barevnosti nezjištěn | | 8 | hnědá, uhlí str. 88 | zřejmě zinková běloba, rumělka, olovnatý pigment, zdroj hnědé barevnosti nezjištěn | | 9 | papír, okraj str. 79 | sloučeniny Si, Al, Ca, Cu, Fe, Mn, P, Ti velmi málo Pb, Hg, Zn | | 11 | modrá, nebe str. 78 | barytová běloba/baryt, rumělka, olovnatá běloba, uhličitan vápenatý, zdroj modré barevnosti neurčen | | 12 | modrá, str. 77 | barytová běloba/baryt, rumělka, zřejmě zinková běloba, olovnatá běloba, uhličitan vápenatý, zdroj modré barevnosti neurčen | | 13 | hnědá, str. 77 vpravo | rumělka, barytová běloba/baryt, olovnatý pigment, uhličitan vápenatý, zdroj hnědé nezjištěn | | 14 | stůl, žlutá s hnědou linkou str. 17 | olovnatý pigment, rumělka, může obsahovat okr, barytová běloba/baryt, uhličitan vápenatý | | 15 | modrá, vpravo přes slunce str. 74 | barytová běloba/baryt, rumělka, může obsahovat zinkovou bělobu, olovnatá běloba, uhličitan vápenatý, zdroj modré barevnosti neurčen | | 16 | modrá, u slunce vpravo str. 74 | barytová běloba/baryt, může obsahovat zinkovou bělobu, olovnatá běloba, malé množství rumělky, uhličitan vápenatý, zdroj modré barevnosti neurčen, zřejmě pigment na bázi mědi | | 17 | modrá str. 73, rub měření 16 | | 18 | papír na okraji str. 74 | sloučeniny Si, Al, Ca, Cu, Fe, Mn, P, Ti velmi málo Pb, Hg, Zn | | 19 | papír na okraji str. 74 | sloučeniny Si, Al, Ca, Cu, Fe, Mn, P, Ti velmi málo Pb, Hg, Zn | | 20 | černá str. 74 | stejné složení jako 18, nejspíše uhlíkatá čerň, uhličitan vápenatý | | 21 | modrá, pravý závěs str. 72 | barytová běloba/baryt, olovnatá běloba, malé množství rumělky, zdroj modré barevnosti neurčen, uhličitan vápenatý, může obsahovat pigment na bázi mědi | | 22 | bílá mezi čísly stránek str. 72 | olovnatá běloba | | 23 | bílá mezi čísly stránek str. 72 | olovnatá běloba | | 24 | bílá košile str. 72 | olovnatá běloba | | 25 | bílá košile str. 72 | olovnatá běloba, barytová běloba/baryt | | 26 | bílá košile str. 72 | olovnatá běloba, může obsahovat příměs barytové běloby/barytu | | 27 | bílá košile str. 72 | olovnatá běloba, barytová běloba/baryt | | 28 | bílá u modrého závěsu str. 71 | olovnatá běloba, může obsahovat malé množství zinkové běloby | | 29 | zelená tráva vpravo výše str. 69 | uhličitan vápenatý, barytová běloba/baryt, zelený pigment na bázi mědi, nelze vyloučit pigment na bázi mědi a arsenu (Svinibrodská zeleň), olovnatý pigment, zřejmě běloba | | 30 | zelená, tráva str. 70 | uhličitan vápenatý, barytová běloba/baryt, zelený pigment na bázi mědi, olovnatý pigment, zřejmě běloba | | 31 | žlutá, část červená, pravá nohavice | barytová běloba/baryt, pigment na bázi mědi, rumělka, zinková běloba?, uhličitan vápenatý, olovnatý pigment | | 32 | rub měření 31 | barytová běloba/baryt, pigment na bázi mědi, rumělka, uhličitan vápenatý, olovnatý pigment | | 33 | žlutá, část červená, stůl str. 52 | | 34 | žlutá, část červená, stůl přes okraj | barytová běloba/baryt, pigment na bázi mědi, rumělka, zinková běloba?, olovnatý pigment, uhličitan vápenatý | | 35 | zelená, kupa str. 29 | zelený pigment na bázi mědi a arsenu (Svinibrodská zeleň), barytová běloba/baryt, uhličitan vápenatý, olovnatý pigment, zřejmě běloba | | 36 | šedá, prase str. 28, opak měření 35 | olovnatá běloba, barytová běloba/baryt, zřejmě uhlíkatá čerň, zdroj rtuti nejasný, zdrojem mědi je protější strana (měření 28), uhličitan vápenatý, zinková běloba? | | 37 | černá, čertovo břicho str. 13 | olovnatá běloba, barytová běloba/baryt, zřejmě uhlíkatá čerň, uhličitan vápenatý, zdroj mědi a rtuti nejasný | | 38 | černá, břicho kostlivce str. 14 | | 39 | papír, okraj str. 70 | sloučeniny Si, Al, Ca, Cu, Fe, Mn, P, Ti velmi málo Pb, Hg, Zn | | 40 | papír, okraj str. 70 | sloučeniny Si, Al, Ca, Cu, Fe, Mn, P, Ti velmi málo Pb, Hg, Zn | | 41 | růžová, mezi okny str. 22 | barytová běloba/baryt, uhličitan vápenatý, rumělka, olovnatá běloba, zdroj mědi nejasný | | 42 | nad postelí, str. 21 | uhličitan vápenatý, baryt, rumělka, olovnatá běloba, zdroj mědi nejasný |   **vyhodnocení analýz RENTGENOVOU FLUORESCENČNÍ ANALÝZOU (XRF) [[1]](#footnote-1)**    Předmětem průzkumu byl ručně malovaný snář z Východočeského muzea v Pardubicích. Průzkum byl zaměřen na orientační složení maleb snáře. Materiálová podstata pigmentů, případně plniv byla odvozena z prvkového složení, které bylo zjištěno ruční rentgenfluorescenční analýzou (pXRF). Výsledky měření jsou uvedeny v tabulkách Tab. 1 až Tab. 3 (Příloha II). Předpokládané pigmenty a plniva uvádí tabulka Tab. 2. Dokumentace míst měření je uvedena v Příloze I. Dále byla infračervenou spektroskopií (FTIR) a pomocí selektivních mikrochemických reakcí identifikována organická pojiva maleb.  Prvkové složení bylo zjišťováno na všech barvách použitých v malbě snáře. Dále byla pro srovnání měřena místa bez malby, tedy pouze papír. Zde se vyskytovaly zejména prvky Ca, K, Fe, Si, Ba/Ti, Mn, P, pocházející zřejmě z plniva, případně pojiva papíru nebo nečistot. Dále zde byly detekovány prvky Cu, Hg, Pb, které mohou spíše pocházet ze spadu z okolí.  Složení papíru se uplatňuje ve výsledcích měření maleb. Podobně tomu je s protějšími malbami na jednom listu, jejich složení se také vzájemně uplatňuje. Z tohoto byla měřena převážně místa, kde se vyskytují stejné barvy proti sobě na jednom listu.  Z výsledků měření vyplývá, že byly pravděpodobně ve všech měřených místech v malbě použity olovnaté pigmenty. Zdrojem červené a růžové barevnosti je zejména rumělka. Hnědá místa jsou probarvena okrem nebo nebylo možné zdroj hnědé barevnosti určit. Bílá barva je dosažena použitím olovnaté běloby, černá a šedá zřejmě pomocí uhlíkaté/organické černi. Zdroj žluté, modré a zelené barevnosti se nepodařilo určit s výjimkou zelené kupy na str. 29 (měření 35), kde byla použita zřejmě Svinibrodská zeleň. Mnohá měření poukazují na přítomnost barytové běloby/barytu. V menší míře lze předpokládat použití zinkové běloby, v tomto případě by byla vhodná komparace s UV fluorescenčními snímky.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | **D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\Obrázek2.jpg**  **Obr. 18** Lokalizace míst měření 29, výřez ze snímku. Autor snímku: O. Bouček. | D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\foto canon\IMG_6920.JPG  **Obr. 19** Lokalizace míst měření 30. | | D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\foto canon\IMG_6921.JPG  **Obr. 20** Lokalizace míst měření 31. | D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\foto canon\IMG_6922.JPG  **Obr. 21** Lokalizace míst měření 32. | | D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\foto canon\IMG_6924.JPG  **Obr. 22** Lokalizace míst měření 33. | D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\foto canon\IMG_6923.JPG  **Obr. 23** Lokalizace míst měření 34. | | D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\foto canon\IMG_6925.JPG  **Obr. 24** Lokalizace míst měření 35. | D:\Data\pele0135\Dokumenty\AKCE FR\2020 akce\snář\foto canon\IMG_6926.JPG  **Obr. 25** Lokalizace míst měření 36. |     Předmětem průzkumu byl ručně malovaný snář z Východočeského muzea v Pardubicích. Průzkum byl zaměřen na orientační složení maleb snáře. Materiálová podstata pigmentů, případně plniv byla odvozena z prvkového složení, které bylo zjištěno ruční rentgenfluorescenční analýzou (pXRF). Výsledky měření jsou uvedeny v tabulkách Tab. 1 až Tab. 3 (Příloha II). Předpokládané pigmenty a plniva uvádí tabulka Tab. 2. Dokumentace míst měření je uvedena v Příloze I. Dále byla infračervenou spektroskopií (FTIR) a pomocí selektivních mikrochemických reakcí identifikována organická pojiva maleb.  Prvkové složení bylo zjišťováno na všech barvách použitých v malbě snáře. Dále byla pro srovnání měřena místa bez malby, tedy pouze papír. Zde se vyskytovaly zejména prvky Ca, K, Fe, Si, Ba/Ti, Mn, P, pocházející zřejmě z plniva, případně pojiva papíru nebo nečistot. Dále zde byly detekovány prvky Cu, Hg, Pb, které mohou spíše pocházet ze spadu z okolí.  Složení papíru se uplatňuje ve výsledcích měření maleb. Podobně tomu je s protějšími malbami na jednom listu, jejich složení se také vzájemně uplatňuje. Z tohoto byla měřena převážně místa, kde se vyskytují stejné barvy proti sobě na jednom listu.  Z výsledků měření vyplývá, že byly pravděpodobně ve všech měřených místech v malbě použity olovnaté pigmenty. Zdrojem červené a růžové barevnosti je zejména rumělka. Hnědá místa jsou probarvena okrem nebo nebylo možné zdroj hnědé barevnosti určit. Bílá barva je dosažena použitím olovnaté běloby, černá a šedá zřejmě pomocí uhlíkaté/organické černi. Zdroj žluté, modré a zelené barevnosti se nepodařilo určit s výjimkou zelené kupy na str. 29 (měření 35), kde byla použita zřejmě Svinibrodská zeleň. Mnohá měření poukazují na přítomnost barytové běloby/barytu. V menší míře lze předpokládat použití zinkové běloby, v tomto případě by byla vhodná komparace s UV fluorescenčními snímky. |  | |

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

1. Zdroj literatury k identifikaci pigmentů: Šimůnková E., Bayerová T. Pigmenty. STOP. Praha 2014. [↑](#footnote-ref-1)