

Univerzita Pardubice

Fakulta restaurování

Restaurování závěsného obrazu v ozdobném rámu

„Nádobí s třešněmi“;

Integrovaná ochrana proti hmyzím škůdcům

Diplomová práce

2023

BcA. Anna Ptáčková

Univerzita Pardubice
Fakulta restaurování
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Anna Ptáčková**
Osobní číslo: **R21016**
Studijní program: **N0222A310001 Restaurování a konzervace děl hmotného kulturního dědictví**
Specializace: **Malířská umělecká díla na textilní podložce**
Téma práce: **Restaurování závěsného obrazu v ozdobném rámu Nádobí s třešněmi; Integrovaná ochrana proti hmyzím škůdcům**
Zadávací katedra: **Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru**

Zásady pro vypracování

Kompletní průzkum a restaurování obrazu Nádobí s třešněmi. Bude se jednat o komplexní restaurátorský zásah zahrnující zpracování a vyhodnocení výsledků průzkumu, na jejichž základě bude vypracován záměr na restaurování. Průběh restaurátorského zásahu bude vycházet ze záměru na restaurování a bude podrobně dokumentován podle standardů pro restaurátorské dokumentace. Součástí diplomové práce bude studie na téma integrovaná ochrana proti hmyzím škůdcům. Cílem práce kromě teoretického zpracování problematiky integrované ochrany proti škůdcům bude také provedení monitoringu ve vybraných institucích zabývajících se uchováním, ochranou či konzervací památkového fondu v českém prostředí.

Nedílnou součástí diplomové práce je vypracování kompletní restaurátorské dokumentace pro správce restaurovaného objektu.

Rozsah pracovní zprávy:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

SLÁNSKÝ, Bohuslav. Techniky malby. Díl I., Malířský a konzervační materiál. Vyd. 2. Praha: Paseka, 2003. ISBN 80-7185-624-X. SLÁNSKÝ, Bohuslav. Technika malby. Díl II., Průzkum a restaurování obrazů. Vyd. 2. Praha: Paseka, 2003. ISBN 80-7185-623-1.
STONER, Joyce Hill a Rebecca Anne RUSHFIELD. The conservation of easel paintings. New York, NY: Routledge, 2012. ISBN 9780080941691.
ŠIMŮNKOVÁ, Eva a Tatjana BAYEROVÁ. Pigmenty. 3., upr. vyd. Praha: Společnost pro technologie ochrany památek STOP, 2013. ISBN 978-80-86657-17-2 ŠIMŮNKOVÁ, Eva a Jiří KARHAN. Pigmenty, barviva a metody jejich identifikace: [Určeno pro posl. fak. chem. technol.]. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1993. ISBN 80-7080-194-8.
ZELINGER, Jiří, Petr KOTLÍK a Eva ŠIMŮNKOVÁ. Chemie v práci konzervátora a restaurátora. Praha: Academia, 1982.
KUBIČKA, Roman a Jiří ZELINGER. Výkladový slovník: malířství, grafika, restaurování. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9046-7. NICOLAUS, Knut. The Restoration of Paintings. Cologne: Könemann, 1999. ISBN 3-89508-922.
KOLLER, Manfred, Hermann KÜHN, Heinz ROOSEN-RUNGE a Rolf E STRAUB. Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Bd. 1, Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei. 2. Aufl. Stuttgart: Philipp Reclam jun., 1988. ISBN 3-15-010322-3

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. art. Luboš Machačko, Art.D.**
Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru

Datum zadání diplomové práce: **21. prosince 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **16. srpna 2023**

L.S.

Mgr. BcA. Radomír Slovík
děkan

Mgr. art. Luboš Machačko, Art.D.
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 25. července 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem *Restaurování závěsného obrazu v ozdobném rámu „Nádobí s třešněmi“*; *Integrovaná ochrana proti hmyzím škůdcům* 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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Litomyšli dne 16. 8. 2023

Anna Ptáčková

Poděkování

Děkuji vedení ateliéru uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech Mgr. art. Luboši Machačkovi Art.D, MgA. Kateřině Zadinové za konzultace a cenné rady týkající se restaurování a konzervování a MgA. Mgr. Věře Sejkorové Kašparové také za pomoc při kulturněhistorickém průzkumu.

Chtěla bych velmi poděkovat Ing. Karolu Bayerovi za pomoc, vstřícnost, za ochotu a zprostředkování důležitých kontaktů, díky kterým bylo možné rozvinout teoretickou část o integrované ochraně proti hmyzím škůdcům.

Dr. Pascalu Quernerovi vděčím za jeho čas a drahocenné konzultace v souvislosti s problematikou integrované ochrany proti škůdcům, za velmi přínosnou stáž a obohacující workshop. Nesmím zde opomenout vděk za materiály, které mi poskytl k provedení monitoringu a preventivního ošetření rámu proti hmyzím škůdcům, bez nichž by diplomová práce měla zcela jinou podobu.

Mgr. Oldřichu Pakostovi bych ráda poděkovala za podpoření prvotního impulzu tématu biologických škůdců, cenné rady a konzultace a doprovázení celým tématem. Za pomoc s kontaktováním institucí a znovuoobnovení někdy zhasínající motivace a podporu zabývat se daným tématem nadále.

Vojtěchu Krajíčkoví DiS. děkuji za jeho vstřícnost a pomoc s vyhotovením neinvazivního průzkumu a konzultace ohledně ošetřovaného rámu.

Ing. Aleně Hurtové děkuji za vyhodnocení chemickotechnologických analýz. Za provedení analýz mikrobiologického napadení vděčím doc. Ing. Marcele Pejchalové Ph.D.

PhDr. Ludmile Ourodové Ph. D. vděčím za ochotu a vstřícnost sdílet informace o restaurovaném díle.

Děkuji také všem kolegyním a kolegům ze sbírkových institucí, kteří různou měrou přispěli k řešení problematiky IPM, poskytl mi cenné informace ohledně praxe, či byli ochotni uskutečnit monitoring v jejich institucích.

Ráda bych zde chtěla velmi poděkovat rodině a nejbližším, za jejich bezbřehou podporu po celou dobu mého studia, bez níž by tato práce vzniknout nemohla.

Anotace

Práce *Restaurování závěsného obrazu v ozdobném rámu „Nádobí s třešněmi“; Integrovaná ochrana proti hmyzím škůdcům* v první části dokumentuje průběh komplexního restaurátorského a konzervátorského zásahu, včetně podrobných průzkumů provedených na díle „Nádobí s třešněmi“ z depozitáře státního zámku Jaroměřice nad Rokytnou. Tento úsek nejprve předkládá umělecko-historický průzkum a průzkumy neinvazivní a invazivní chemicko-technologické provedené na restaurovaném díle. Na jejich základě byl následně zvolen vhodný restaurátorský záměr. Navazující část poté zahrnuje popis procesu jednotlivých restaurátorských zásahů. V závěru je přiložena textová a podrobná obrazová příloha. V druhé části práce předkládá problematiku integrované ochrany proti škůdcům se zaměřením především na monitoring. V rámci této části byla provedena také experimentální část, při níž byly provedeny dva tříměsíční cykly monitoringu hmyzích škůdců v 6 institucích kulturní povahy.

Klíčová slova

Konzervování, restaurování, závěsný obraz, olejomalba, zátiší, integrovaná ochrana proti škůdcům, IPM, hmyzí škůdci, monitoring

Title

Conservation of the painting in a decorative frame „*Dishes with cherries*“;
Integrated pest management

Annotation

The work Conservation of the painting in a decorative frame „*Dishes with cherries*“; Integrated pest management against in the first part documents the course of the complex conservation intervention including detailed surveys carried out on the work Dishes with cherries from the depository of the Jaroměřice nad Rokytnou State Chateau. This section first documents the art-historical survey and non-invasive and invasive chemical-technological surveys carried out on the restored object, on the basis of which the appropriate restoration plan was then selected. This is followed by a further section including a description of the process of individual restoration interventions. A textual and detailed pictorial appendix is included at the end. The second part of the thesis presents the issue of integrated pest management, focusing mainly on monitoring.

Keywords

restoration, conservation, easel painting, oil painting, still life, Integrated pest management, IPM, insect pests, monitoring

OBSAH

1	Úvod.....	13
2	Restaurátorská dokumentace.....	14
2.1	Identifikace restaurovaného díla.....	17
2.2	Typologický popis díla před restaurováním.....	18
2.3	Popis stavu díla před restaurováním.....	22
2.4	Umělecko-historický průzkum.....	24
2.4.1	Historie uložení díla.....	25
2.5	Průzkum restaurovaného díla.....	27
2.5.1	Neinvazivní metody průzkumu.....	27
2.5.11	Invazivní metody průzkumu.....	29
2.6	Vyhodnocení průzkumu.....	35
2.7	Restaurátorský záměr.....	39
2.8	Postup restaurátorských prací – malba.....	42
2.8.1	Dezinfekce.....	42
2.8.2	Fotodokumentace a průzkumy.....	42
2.8.3	Suché čištění.....	42
2.8.4	Prekonsolidace barevné vrstvy.....	42
2.8.5	Sejmutí díla z podrámu.....	43
2.8.6	Čištění díla z rubové strany, odstranění nevyhovujících druhotných zásahů.....	43
2.8.7	Odstranění druhotného tmelu a záplaty.....	44
2.8.8	Vyrovnaní textilní podložky.....	45
2.8.9	Konsolidace barevné vrstvy, zažehlení krakeláže.....	45
2.8.10	Sejmutí japonského papíru z líce malby.....	46
2.8.11	Dočištění barevné vrstvy, ztenčení lakové vrstvy, odstranění rušivých retuší.....	46
2.8.12	Odstranění nevhodných druhotných tmelů z líce.....	47

2.8.13	Doplnění ztrát scelení ztrát a trhlin	47
2.8.14	Strip-lining	47
2.8.15	Vytmelení defektů.....	48
2.8.16	Vypnutí.....	48
2.8.17	Závěrečné ošetření malby, retuše	48
2.9	Postup restaurátorských prací – rám	49
2.9.1	Preventivní ošetření rámu proti napadení hmyzích škůdců	49
2.9.2	Ošetření rámu	49
2.9.7	Ošetření fragmentů	51
2.9.8	Adjustace díla zpět do původního ošetřeného rámu	52
2.9.9	Závěrečná fotodokumentace, vypracování restaurátorské dokumentace	52
2.10	Seznam použitých materiálů a chemikálií	53
2.11	Doporučené podmínky uložení	55
2.12	Seznam použité literatury	56
2.13	Textová příloha	57
2.13.1	Umělecko-historický průzkum	57
2.13.2	Mikrobiologické stěry	59
2.13.3	Neinvazivní průzkum	61
2.13.4	Invazivní průzkum, chemicko-technologický průzkum	67
2.14	Grafická příloha.....	88
2.14.1	Průzkum IRRFC, porovnání s tabulkou Pigment checker	88
2.14.2	Průzkum UVRFC porovnání s tabulkou Pigment checker.....	89
2.14.3	Preventivní ošetření rámu	90
2.15	Obrazová příloha	91
2.15.1	Obrazová příloha průzkum	94
2.15.2	Průzkum pomocí USB mikroskopu ve VIS a UV	106
2.15.3	Srovnání objektu před a po restaurování	110
2.15.4	Průběh restaurátorských prací	120

2.16	Seznam použitých symbolů a zkratk	137
2.17	Seznam tabulek	137
3	Teoretická část integrovaná ochrana proti škůdcům	138
3.1	Úvod, cíle	138
3.2	Rešerše literatury	141
3.3	Rešerše české literatury a dalších zdrojů	141
3.4	Rešerše zahraniční literatury a dalších zdrojů	146
3.5	Hmyzí škůdci	152
3.6	Části škůdci ve sbírkových institucích	153
3.6.1	Škůdci živočišného materiálu	156
3.6.9	Škůdci rostlinného materiálu	164
3.6.10	Obecní požírači detritu, plísni a mrtvých živočichů	165
3.6.14	Škůdci dřeva	169
3.6.15	Další příklady často se vyskytujících členovců	171
3.7	Hlavní aspekty IPM	172
3.8	Monitoring – základní popis	173
3.8.1	Hmyzí pasti používané v současnosti pro monitoring	174
3.8.2	Monitoring – základní popis provádění	176
3.9	Obecný popis aktivních opatření proti hmyzím škůdcům	178
4	Monitorování hmyzích škůdců ve vybraných institucích	180
4.1	Studium problematiky Integrované ochrany proti škůdcům	180
4.2	Výběr sbírkových institucí	181
4.3	Popis experimentálního monitoringu	182
4.4	Popis průběhu experimentálního monitoringu	183
4.5	Monitoring v sbírkových a jiných kulturních institucích	184
4.5.1	Monitoring na Fakultě restaurování Univerzity Pardubice	184
4.5.2	Monitoring ve Městské knihovně v Litomyšli	185
4.5.3	Monitoring ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli	186

4.5.4	Monitoring ve Městské galerii v Litomyšli.....	187
4.5.5	Monitoring v Regionálním muzeu v Litomyšli.....	187
4.5.6	Monitoring v Moravském zemském archivu v Brně	188
4.5.7	Vyhodnocení monitoringu.....	190
4.6	Seznam použité literatury a dalších zdrojů	196
4.7	Grafická příloha	200
4.7.1	Grafická příloha – vytvořené materiály k monitoringu	202
4.7.2	Grafické zaznačení pastí	205
4.7.10	Vyhodnocení monitoringu 2022	216
4.7.11	Vyhodnocení monitoringu 2023	221
4.8	Obrazová příloha.....	227
4.8.1	Příklady rozmanitosti chycených členovců.....	230
4.8.2	Pavouci (Araneae).....	231
4.8.3	Roztoči (Acari)	232
4.8.4	Štírci (Pseudoscorpiones).....	233
4.8.5	Chvostokoci (Collembola)	234
4.8.6	Rybenky (Zygentoma).....	235
4.8.7	Pisivky (Psocoptera)	240
4.8.8	Trásnokřídli (Thysanoptera).....	246
4.8.9	Střevlíkovití (Carabidae).....	247
4.8.10	Červotočovití (Ptinidae).....	248
4.8.11	Kožojedovití (Dermestidae)	249
4.8.12	Kožojedovití (Dermestidae), larvy	251
4.8.13	Larvy (Malachiidae).....	252
4.8.14	Hlodníkovití (Latridiidae)	253
4.8.15	Nosatcovití (Curculionidae)	254
4.8.16	Lanýžovníkovití (Leiodidae).....	255
4.8.17	Drabčíkovití (Staphylinidae)	256
4.8.18	Dvoukřídli (Diptera)	257

4.8.19	Molovití (Tineidae).....	258
4.8.20	Stejnonožci (Isopoda)	259
4.8.21	Stonožkovci (Myriapoda).....	259
4.8.22	Škvoři (Dermaptera)	260
4.8.23	Ploštice (Heteroptera)	260
5	Závěr	261

1 ÚVOD

Diplomová práce se sestává ze dvou částí. Praktická část má formu restaurátorské dokumentace. Jejím obsahem je komplexní restaurátorský a konzervátorský zásah a jeho výsledky na závěsném obraze „*Nádobí s třešněmi*“ včetně dřevěného profilovaného rámu z depozitáře státního zámku Jaroměřice nad Rokytinou. Druhá část se zabývá problematikou integrované ochrany proti hmyzím škůdcům v prostředí kulturního dědictví s důrazem kladeným na monitoring hmyzích škůdců.

V praktické části je podrobně zpracován průběh restaurátorských a konzervátorských zásahů, kterým předcházela důkladný průzkum. Tato část zahrnuje kromě typologického popisu díla také specifikaci jeho poškození, umělecko-historický průzkum a průzkum chemicko-technologický, zaštitující neinvazivní a invazivní průzkumy. Restaurovanému objektu je věnována obsáhlá fotografická příloha zachycující stav díla před restaurátorským zásahem, během něj a po něm, včetně průběhu prací a fotografií průzkumů. Cílem restaurování a konzervace bylo zpomalení degradace, odstranění degradačních faktorů, obnovení funkce a navrácení estetické hodnoty díla.

Teoretická část předkládá problematiku integrované ochrany proti škůdcům a je zaměřena především na monitoring. Téma IPM je započato rešerší české a zahraniční literatury a dalších zdrojů. Tato část je pak doplněna o praktický segment – monitoring pomocí slepých lepových pastí bez atraktantu a pastí s feromonovým atraktantem. Monitoring je důležitou součástí integrované ochrany, avšak v českém prostředí není jeho praktikování pravidlem. Jeho provedením budou sledovány populace hmyzu přítomné ve vybraných institucích. Krom hlavních nosných dat monitoringu-identifikace hmyzu, určování škůdců, identifikátorů prostředí, případná lokace slabých míst budov/místností, sledování rizik budou zkoumány uživatelské postřehy, časové náročnosti, komplikace, problémy, které jsou možným elementem, proč monitoring hmyzu není v českém prostředí mnohdy uplatňován. Do monitoringu bylo zařazeno šest institucí. Monitoring byl proveden v průběhu tří měsíců březen–květen. Na základě výsledků budou zjištěny druhy hmyzích škůdců nejčastěji se nacházející v daných institucích, případně budou zjištěny rizikové aspekty ovlivňující přítomnost škůdců. Tato část bude doplněna o grafickou a obrazovou dokumentaci.

2 RESTAURÁTORSKÁ DOKUMENTACE

Komplexní restaurování závěsného obrazu

„Nádobí s třešněmi“



Vedoucí práce: Mgr. art. Luboš Macháčko Art.D., vedoucí ARUDP FR UPCE

Restaurovala: BcA. Anna Ptáčková, studující VI. ročník, ARUDP FR UPCE

Litomyšl 2023

Počet vyhotovených restaurátorských dokumentací: 3

Místo uložení restaurátorské dokumentace:

1. Fakulta restaurování Univerzity Pardubice v Litomyšli
2. Archiv zadavatele / NPÚ, územní odborné pracoviště v Českých Budějovicích, Náměstí Přemysla Otakara II. 121, 370 01 České Budějovice
3. Soukromý archiv restaurátora

Počet obrazových příloh: 81

Počet textových příloh: 4

Počet grafických příloh: 3

Celkový počet stran dokumentu:

Typ fotoaparátu: Digitální zrcadlovka Canon EOS 60D, Canon EOS 70D,

objektivy EF-S 17-85 mm a EF-S 60 mm, USB mikroskop Dino Lite

Autor fotografií: BcA. Anna Ptáčková, studující VI. ročník, ARUDP FR UPCE

© Restaurátorská dokumentace je chráněna ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem použila při restaurování pouze materiálů a postupů uvedených v této restaurátorské dokumentaci. Nejsem si vědoma nových zjištění a skutečností na restaurovaných částech díla, které by nebyly uvedeny v této dokumentaci.

V Litomyšli dne.....

.....

Restaurovala:

BcA. Anna Ptáčková, studující VI.
ročník, ARUDP FR UPCE

.....

Vedoucí práce:

Mgr. art. Luboš Machačko Art.D.,
vedoucí ARUDP FR UPCE

2.1 Identifikace restaurovaného díla

Předmět restaurování, název díla: závěsný obraz, „*Nádobí s třešněmi*“

Autor díla: nesignováno

Datace: nedatováno, odhadováno druhou polovinou 17. století

Technika: olejomalba na plátně

Rozměry díla: profilovaný rám vnější rozměry: 793 (l) 798 (p) × 1057 mm (h)
1053 (s) (v × š)

profilovaný rám vnitřní rozměry: 653 × 910 mm (v × š)

napnuté dílo: 663 (l) 665 × 920 mm (h) 916 (spodní) (v × š)

Inv. č.: malba: JR02110a

rám: JR02110b

Místo uložení: Jaroměřice nad Rokytnou, st. zámek

Zadavatel: NPÚ, územní odborné pracoviště v Českých Budějovicích, náměstí
Přemysla Otakara II. 121, 370 01 České Budějovice

Zhotovitel: Univerzita Pardubice, veřejná škola, zal. podle zák. č. 111/1998 Sb.,
sídlo Studentská 95, 532 10 Pardubice, zastoupená Mgr. et BcA.
Radomírem Slovíkem, děkanem Fakulty restaurování, Jiráskova 3,
570 01 Litomyšl

Vedoucí práce: Mgr. art. Luboš Machačko Art.D., vedoucí ARUDP FR UPCE

Konzultant: Ing. Karol Bayer, KCHT FR UPCE

Konzultant teoretické části: Dr. Pascal Querner

Konzultant z oboru historie umění: MgA. Mgr. Věra Sejkorová Kašparová

Konzultant z oboru chemické technologie: Ing. Alena Hurtová, KCHT FR UPCE

Restauroval: BcA. Anna Ptáčková, studující VI. ročník, ARUDP FR UPCE

Chemicko-technologický průzkum:

doc. Ing. Marcela Pejchalová Ph.D., KBBV FCHT UPCE;

Ing. Alena Hurtová, KCHT FR UPCE

Datum započetí a ukončení restaurování: leden 2022–červenec 2023

2.2 Typologický popis díla před restaurováním

Předmětem restaurování je závěsný obraz s názvem „*Nádobí s třešněmi*“. Dílo pochází z depozitáře státního zámku Jaroměřice nad Rokytnou a je zde uloženo pod inventárními čísly: malba *JR02110a*, rám *JR02110b*.

Rozměry díla v napnutém stavu jsou 663 mm (levá) 665 mm (pravá) × 920 mm (horní) 916 mm (spodní) (v × š). Jedná se o olejomalbu na textilní podložce s cihlově červeným podkladem. Dílo není signováno, autor je neznámý. Datace není uvedena, přičemž vznik díla je správcem sbírek odhadován na druhou polovinou 18. století.¹

Textilní podložka je tvořena hustě tkaným plátnem ze středně silných nití. Plátno obsahuje uzlíky. Plátno má z pravé i z levé strany pevný okraj. Zbylé strany jsou formátované, nicméně sklon okrajů se třepit je mírný, v případě horní strany je tato tendence díky podkladu přesahujícím až k okrajům značně potlačena. Osнова plátna je tedy vertikální. Hustota plátna se sestává z 10 nití osnovy a 10 nití útku na 1 cm². Na rubové straně jsou patrná místa prosáknutého podkladu.

Dílo je napnuto pomocí kovových hřebíků s průměrem hlavičky (6 mm) na jednoduchém dřevěném podrámu o rozměrech 663 (l), 665 (p) × 920 mm (h), 916 (s) (v × š). Podrám se skládá z lišt, které mají rozměry 38 × 21 mm (š × h). Podrám nedisponuje vypínacími klínky, neobsahuje středovou lištu ani distanční obvodové lišty či zešíkmení.

Dílo je druhotně napnuté – nejzřetelněji je to patrné na levé straně, kde jsou jasně viditelné otvory po hřebících původního napnutí a oslabená linie lemující původní vnější hranu podrámu. Současné hřebíky zasahují do malby, což značí, že originální formát byl z levé strany zhruba o 22 mm zkrácen. Je tedy zřejmé, že podrám není originální.

Na rubové straně se na spodní liště vlevo nachází dva papírové štítky a přípisek. První informační štítek je novodobý a obsahuje čarový kód, inventární číslo obrazu „*JR02110a*“ a text, který je rozdělen do dvou částí „*Malba, zátiší, nádobí na*“ a „*třešněmi a malinami*“.

Vedle něj je starší štítek, papír je degradovaný má hnědou barevnost a je na něm viditelná zateklina.

¹ Datace uvedena v základních informacích v dokumentu přiloženém k dílu při jeho předání. Liší se od pozdějšího zjištění během umělecko-historického průzkumu. Viz 2.4 *Umělecko-historický průzkum*.

Tento udává staré inventární číslo díla a původní místo uložení. Jsou zde patrné tři fonty „*Plandry*“, pravděpodobně natištěné razítkem, dále černou fixou napsané „342“ a razítkem s jiným stylem písma je pak uvedeno číslo „0003“. Mezi těmito štítky je nakreslen křížek zelené barvy. Napravo od zmíněných štítků se nachází přípisek černé barevnosti: „*Plandry 3x*“, „*JRISV. PLANDRY*“, „*3X/342*“, „*JR02110*“.

Ozdobný profilovaný rám je součástí díla a jeho vnější rozměry jsou: 793 (l) 798 (p) × 1057 mm (h) 1053 (s) (v × š), vnitřní obvody jsou pak: 653 × 910 mm (v × š). Stejně jako podrám, ani ozdobný rám není původní, volný prostor mezi dílem a vnitřním výřezem profilovaného rámu není dostatečně velký na to, aby se do něj vešel obraz v původním formátu. Tedy vnitřní výřez by nedokázal pojmout větší dílo.

Dílo je k profilovanému rámu připevněno dvěma kovovými hřebíky umístěnými ve středu horní a spodní lišty. Vnější profilované lišty rámu jsou opatřeny povrchovou úpravou hnědočerné barevnosti, na níž spočívá ochranná vrstva místy zakalená. Vnitřní lišta je zdobného charakteru. Plastická modelace je vytvořena z křídového podkladu, na němž se dochovaly fragmenty červeného polimentu a zlacení. Lišty byly puncovány. Ztráty zlacení spolu se zbytky dochovaného zlacení byly při druhotných zásazích plošně překryty nátěrem práškového bronzu.

Na rubové straně ve středu horní lišty je umístěn závěsný systém v podobě kovového masivnějšího oka, jehož rohy jsou zaoblené. Dále se na horní liště napravo od závěsného systému nachází špatně čitelný přípisek grafitovou tužkou. Nalevo od kovového oka je starší papírový štítek zdobnějšího charakteru, který obsahuje špatně dochovaný nápis „*Plandy 342*“.

Na díle je patrné mnoho druhotných zásahů. Při některých z nich pravděpodobně došlo k lokálnímu vymytí barevné vrstvy a v případě konvice na levé straně došlo k poškození charakteru poleptání barevného souvrství. Dalším výrazným druhotným zásahem jsou neodborně provedené retuše, které jsou velmi rušivé. Nejvýraznějším a nejrozsáhlejším místem tohoto typu se nachází v horní středové části mírně napravo. V tomto místě je z lícové i rubové strany viditelný vyvýšený tmel s výraznou strukturou. Jeho nejzazší rozměry jsou cca 70 × 80 mm (v × š). Pod tímto místem tedy lze očekávat poškození vyššího rozsahu.

Rubová strana obsahuje v levé dolní části obrazu obdélníkovou záplatu zastřené růžovočervené barvy. Tato záplata je tvořena z bílé novodobé textilie opatřené syntetických šepsem a barevným nátěrem. Záplata má rozměry 54 × 40 mm (v × š).

Provedení malby je kvalitní. V barevnosti převažují teplé, zemité a červené odstíny, na mnohých místech malíř počítal s cihlově červenou barevností podkladu, která se velmi často v malbě uplatňuje a promítá se ve vyobrazených předmětech.

Bohaté zátiší divákovi představuje rozličný charakter nádobí. Mísí se zde rozličnost materiálů s různým stupněm zdobnosti – od relativně prosté keramiky přes sklo, kov až k bohatě malovanému porcelánu, který svým nevšedním vzorem psů působí netradičně až exoticky. Kvůli degradovanému laku a rozsáhlým výrazným zákalům jsou některá místa obtížně čitelná či nejsou zřetelná vůbec, například skleněné předměty v levé části zadního plánu, či detail nad nejvýše položenou miskou s třešněmi. Název obrazu není, ze zdrojů, které byly k dispozici, jednotný „*Nádobí s třešněmi*“, „*Nádobí s třešněmi a malinami*“, „*Malba, zátiší nádobí s třešněmi a*“, „*Malba zátiší nádobí na stole s třešněmi a malinami*“. Ač jsou v popisu obrazu uvedeny maliny, je zřejmá jejich absence. Nádobí je doplněno pouze o třešně. Ty na obraze tvoří trojúhelníkovou kompozici. Jsou jimi naplněné dvě keramické mísy a další byly položeny do bílé drapérie. Mimo to je v dolní části předního plánu přibližně ve středu položena větvíčka s dozrávajícími třešněmi a napravo od ní pak ratolest s květenstvím. Zajímavé, avšak velmi špatně čitelné místo nad nejvýše položenou keramickou miskou s třešněmi skrývá drobného pěvce, pravděpodobně stehlíka, který byl více zřetelný během neinvazivního průzkumu v IR záření.

Nyní se budeme zabývat podrobným popisem zleva doprava. Nejzazším předmětem nalevo je drobná skleněná zdobná miska, za ní stojí červeno-oranžová konvice s kovovým víčkem, vedle ní jsou dva špatně zřetelné skleněné předměty, pravděpodobně se jedná kalich a jeho víčko či skleněný kahan. Před zmíněnými předměty je rozložena bílá drapérie s čerstvě natrhanými třešněmi. Svědčí o tom místy naoranžovělá až nažloutlá barevnost raně dozrávajících třešní. Strany drapérie jsou lemovány dvěma červenými a jedním světle modrým proužkem a roztřepením. V samém středu výjevu je umístěna šestistěnná kovová nádoba, před níž leží její kovové víko a před ním pak spočívá větvíčka s dozrávajícími třešněmi. Na kovové nádobě je posazena keramická zdobná bílá miska, jejíž okraj je zdoben modrým proužkem. Tato miska je plná natrhaných rudých třešní.

Na vršku natrhaných třešní sedí velmi špatně zřetelný drobný pták². O zadní stranu kovové nádoby je opřena další keramická miska totožného charakteru jako předchozí. Před ní je posazena nižší bílá keramická miska, jejíž plastické zdobení vytvářející hustou strukturu. V dané misce jsou třešně již staré, scvrklé či nahnilé.

Za touto miskou je pak další konvice červená keramická se zdobnějším víkem z téhož materiálu. Konvice samotná působí, co se objemu týče, velmi ploše. Vzbuzuje dojem nedokončenosti. Nalevo od keramické misky s modrým proužkem je pak sada tří kusů nádobí stejného charakteru. Jedná se o bílý porcelán, který je bohatě malovaný. Prvním je jednoduchý šálek bez ucha, který nese motiv psů v barevném provedení, z vnější strany je hlavní výjev lemován z horní i spodní strany florálním a geometrickým motivem. Vnitřní horní obvod je pak lemován jednoduchým geometrickým motivem skládajícím se ze světle červených čar jdoucích proti sobě a vytvářejících trojúhelníkový vzor. Před tímto šálkem pak spočívá nižší malá miska/podšálek s dalším šálkem. Jejich zdobení je již čistě florální, vnitřní obvody obou předmětů jsou pak, stejně jako předchozí šálek se psy, ozdobeny totožným geometrickým vzorem. Před zmíněným nádobím je položena rozkvetlá třešňová ratolest.

Výjev může nastiňovat myšlenku života a smrti, pomíjivosti. Vyobrazené třešně jsou znázorněny v různých stádiích a symbolizují tak cyklus života.

Vývoj třešní začíná květenstvím, na něž navazují dozrávající třešně na ratolesti, které jsou posléze natrhány do bílé látky. Třešně jsou zde ještě občas nažloutlé. V misce posazené na šestistěnné kovové nádobě jsou třešně již zralé červené, nad nimi vévodí s největší pravděpodobností stehlík, který může symbolizovat Ježíše Krista a jeho utrpení. Z pravé strany je o kovovou nádobu opřena či převrhnuta mísa, totožného charakteru jako mísa předešlá. Její obsah nyní spočívá v nízké misce a tvoří jej třešně staré scvrklé snad i nahnilé. Centrální výjev se tímto uzavírá.

² Objeven v rámci neinvazivního průzkumu (IR záření).

2.3 Popis stavu díla před restaurováním

Celé dílo je znečištěno prachovým depozitem a hmyzími exkrementy.

Vizuálně nejvýraznějším poškozením se na první pohled jeví rozsáhlý zákal degradované lakové vrstvy, který plošně potlačuje objemy vyobrazených předmětů, do různé míry znemožňuje čitelnost malby. Dalším výrazně rušivým elementem jsou retuše, které neodpovídají barevností ani charakterem a nerespektují originál. V některých případech byly aplikovány přímo na obnažené plátno v místě ztráty barevné vrstvy.

Plocha díla není výrazně deformovaná. Povrch malby je pokryt hustou sítí drobných krakel. Do povrchu malby se výrazně prolíná také osnova plátna. Podél celého pravého kraje je povrch strukturován drobnými kulatými výběžky neznámého původu. Došlo také k mírnému prolisování vnitřních obvodových hran podrámu.

Soudržnost barevného souvrství s plátnem se zdá být lokálně oslabená. Oslabení adheze jednotlivých vrstev je patrné především podél spodního okraje malby a lokálně v místech ztrát. Malba je plošně poškozena četnými ztrátami barevné vrstvy. Jedná se o ztráty lazur, kompletní barevné vrstvy či celého souvrství, tedy i podkladu ojedinele i spolu s plátnem. Tato poškození mohla být zapříčiněna více způsoby – degradací materiálu, nevhodnými podmínkami uložení, mechanickým namáháním či během druhotného ošetření – čištění díla. Příkladem nadměrného čištění lze uvést konvici v levé části obrazu, jejíž plošné poškození má charakter poleptání. Konvice na straně protilehlé sice tímto charakterním poškozením netrpí, nicméně ve srovnání s předním plánem, působí velmi ploše až nedokončeně, lze tedy pouze spekulovat, zda tuto plošnost má za vinu smytí lazur, či právě nedokončení obrazu.

Plátno vyjma několika ztrát působí pevně a stabilně. Po obvodu bylo lokálně poškozeno otvory po hřebících a produkty rzi. Díky pevnému okraji po levé a pravé straně a podkladu zasahujícím až ke kraji horní strany plátna nedochází k zásadnímu třepení textilní podložky.

Kromě již zmíněných retuší a re aplikace lakové vrstvy dílo podstoupilo v minulosti několik dalších druhotných zásahů. Druhotné napnutí na nepůvodní rám změnilo formát obrazu vycentrovalo výjev, nicméně tento zásah s sebou přinesl také daň, a to zasažení hřebíků do malby, a tedy ztráty barevné vrstvy.

Téměř ve středu horní části obrazu se pod nejrozsáhlejší retuší nachází světlý tmel, který působí z obou stran velmi masivně. Je křehký, ztvrdlý, degradovaný, pravděpodobně skrývá defekt větších rozměrů, z lícové strany obsahuje výraznou prasklinu.

Jedna z výraznějších ztrát v popředí pravé strany byla v minulosti zajištěna z rubu záplatou z textilie opatřené syntetickým šepsem. Aby byl bílý šeps potlačen, povrch byl ztlumen nátěrem nyní bledě červené barvy.

Mezi druhotné zásahy lze také zařadit vizuální scelení ztrát vnitřních pozlacených lišt rámu, na které byl plošně aplikován práškový bronz. Rezidua práškového bronzu ulpěla lokálně na profilovaných vnějších lištách rámu, ale i na malbě samotné, lze tedy říct, že toto ošetření bylo provedeno na zarámovaném díle.

Ozdobný profilovaný rám se nachází v dobrém stavu, je stabilní. Pravděpodobně v důsledku nevhodných podmínek uložení došlo k lokálnímu zakalení ochranné vrstvy vnějších lišt. U vnějších lišt profilovaného rámu a rámu konstrukčního byly zaznamenány ztráty povrchové úpravy, oděrky, škrábance otvory po větších hřebících a výletové otvory dřevokazného hmyzu. Tyto ztráty ale nejsou tak četné. Vnitřní pozlacené lišty jsou v důsledku nešetrného zacházení poškozeny více, obsahují mnoho ztrát zlacení, polimentu a lokálně i větší ztráty včetně křídového podkladu. Také v křídovém podkladu ozdobné vnitřní lišty se vyskytují výletové otvory dřevokazného hmyzu.

Podrám, působí relativně stabilně, nicméně není opatřen zešíkmením ani obvodovou lištou, středovou příčkou či možností vypnutí klínky.

Dílo bylo v minulosti uloženo v nevyhovujících podmínkách. Svědčí o tom podezření na mikrobiologické napadení, i již zmíněný zákal lakové vrstvy obrazu či zákal povrchového ošetření rámu, jejichž degradace mohla být podpořena vysokou relativní vlhkostí.

2.4 Umělecko-historický průzkum

K dílu byly přiloženy pouze základní informace s inventárními čísly, názvem, odhadem letopočtu spadajícím do druhé poloviny 18. století a poznámkou o neznámém autorovi. Pro zjištění podrobnějších informací o historii vzniku díla a o historii novodobější týkající se druhotných zásahů byly kontaktovány instituce, které dané dílo v minulosti zaštiťovaly nebo jej zaštiťují dnes. Dotazován byl Národní památkový ústav v Brně za účelem zjištění informací z doby přemístění díla ze zámku Plandry do Brna, odkud bylo dílo převezeno do současného místa uložení na státní zámek v Jaroměřicích nad Rokytnou. Z tohoto důvodu byl kontaktován Národní památkový ústav v Českých Budějovicích, pod něhož nyní dílo spadá.

Z NPÚ v Brně byly poskytnuty paní Mgr. Martou Sedlákovou informace, že není k dispozici žádný dokument o provedených restaurátorských zásazích.³

Odpověď z NPÚ v Českých Budějovicích od paní PhDr. Ludmily Ourodové Ph. D. byla rozsáhlejší.⁴ Přiložený dokument byl založen na evidenční kartě díla zpracované Mgr. Petrou Janovou, doplněn pak byl PhDr. Ludmilou Ourodovou Ph.D. Kromě základních informací, které zahrnovaly též provenienci – západní Evropu, zde bylo uvedeno rovněž časové určení lišící se od datace uvedené při převzetí díla, a to o celé století. Tedy dílo je vsazeno do druhé poloviny 17. století. Dokument obsahoval také fotografii a popis obrazu, v němž jsou uvedeny opět maliny a exotický ptáček—tyto zmínky byly ještě diskutovány. Domněnky ohledně myšlenky pomíjivosti života, paní Ourodová uznala jako možné a s ohledem na předpokládanou inspiraci vlámskými mistry i pravděpodobné. Paní Ourodová se v souvislosti s restaurovaným dílem v poskytnutém dokumentu odkazuje na vlámské mistry konkrétně na Jana van Kessela ml. a Osiase Beerta či Osiase Beerta st. Je také doplněno, že určení, zda se jedná o originál či kopii vlámského mistra, tedy autorství i časové zasazení vzniku díla, bude více zřejmé po restaurátorském zásahu, kdy bude tato skutečnost určena specialisty. Dokument je přiložen v textové příloze viz 2.13.1. *Umělecko-historický průzkum*.

³ Informace získaná z emailové korespondence Mgr. Martiny Sedlákové ze dne 29. 5. 2023, osobní archiv autorky.

⁴ Informace získaná z emailové korespondence PhDr. Ludmily Ourodové Ph.D. ze dne 12. 6. 2023, osobní archiv autorky.

2.4.1 Historie uložení díla

Historie uložení byla již částečně nastíněna. Další průzkum se zaměřil na toto téma podrobněji. Štítky a přípisek na díle uvádějící staré inventární číslo s místem uložení – Plandry poskytly kromě cenné informace o původním umístění díla, také odrazový můstek k dalšímu bádání.

Dílo dle nabytých informací náleželo dnes již neexistujícímu zámku Plandry ve stejnojmenné obci vzdálené cca pět kilometrů od Jihlavy v kraji Vysočina.⁵ V následujícím textu se odkazují především na dokumenty přístupné na oficiálních webových stránkách obce.⁶ Stručný popis zámku je také uveden v publikacích *Hrady, zámky a tvrze v Čechách, na Moravě a ve Slezsku VI. Východní Čechy*⁷ a *Umělecké památky Čech*⁸ a také na webových stránkách Památkového katalogu, který je zaštitěn Národním památkovým ústavem.⁹

Ve zmíněných pramenech je popsán proces vývoje zámku od výstavby zahájené kolem roku 1730 Josefem Ignácem Zebo z Breitenau a na ni navazující ranou historii, až přes historii novodobou, poválečné období, kdy došlo ke konfiskaci roku 1945, před níž usedlost patřila rodině Wiedersperg. Po zkonfiskování panství došlo k rozmělnění mobiliáře. „Na zámku se vystřídalo několik národních správců a za jejich působení došlo k rozkradení části inventáře.“¹⁰ V témže pramenu je také uvedeno, že „Velká část zámeckého inventáře byla na podzim roku 1945 převezena do jihlavského muzea. Tak se podařilo zachránit nejcennější část sbírek rodu Dobrzenských před rozkradením a zničením.“¹¹

⁵ *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: <https://www.plandry.cz/>

⁶ LUKÁŠ, Miroslav. Stará historie obce Plandry. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2012 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z:

https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=13100

Nová historie obce. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2007 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z:

https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=12724

LUKÁŠ, Miroslav. *Historie pro rodáky. Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2018 [cit. 2023-06-25].

Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=13597

⁷ LOUDA, Jiří – Ludvík KOPAČKA. *Hrady, zámky a tvrze v Čechách, na Moravě a ve Slezsku, 6: Východní Čechy*. Praha: Svoboda, 1989, s. [5].

⁸ POCHE, Emanuel. *Umělecké památky Čech*. Praha: Academia, 1980. sv. 3.

⁹ Zámek Plandry. *Národní památkový ústav: Památkový katalog* [online]. [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/zamek-14146336>

¹⁰ Nová historie obce. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2007 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=12724

¹¹ Nová historie obce. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2007 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=12724

Zámek od roku 1949 plnil úlohu ubytování pro zemědělské družstvo. Zdroj uvádí zajímavou a co se restaurovaného díla týče důležitou informaci: „V roce 1949 byl pořízen seznam předmětů, nacházejících se ještě na zámku, který obsahoval 411 položek, převážně nábytku. Z nich byla menší část předána Památkovému ústavu v Brně a dnes je uložena na státním zámku Jaroměřice nad Rokytnou.“¹² Lze tedy s jistotou říci, že malba „Zátiší na stole“ byla ještě mezi těmito posledními předměty.

Od poloviny 20. století byl objekt nevhodně užíván a chátral. Roku 1980 areál s pozemky převzalo JZD, namísto snah o opravu a zachránění zámku přišly první myšlenky o demolici objektu. Stav objektu byl na konci 80. let kritický. „Koncem roku 1989 bylo odborníky konstatováno, že stav budovy vykazuje vážné statické poruchy a stav bytů je natolik zdravotně závadný, že doporučují vystěhování všech nájemníků.“¹³ Doporučení k demolici a přípravy ještě zbrzdila snaha toto zvrátit, zámek Plandry byl roku 1991 vyhlášen kulturní památkou.¹⁴ Osud zámku byl zpečetěn odpamátněním stavby v roce 1997, demolice byla uskutečněna v roce 1998.¹⁵

¹² Nová historie obce. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2007 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=12724

¹³ Nová historie obce. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2007 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=12724

¹⁴ Zámek Plandry. *Národní památkový ústav: Památkový katalog* [online]. [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/zamek-14146336>

¹⁵ Zámek Plandry. *Národní památkový ústav: Památkový katalog* [online]. [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/zamek-14146336>

2.5 Průzkum restaurovaného díla

Restaurátorský průzkum byl zaměřen na zjištění charakteru díla, určení výtvarné techniky a použitých materiálů, zhodnocení stupně poškození a posouzení příčin těchto poškození. Restaurátorský průzkum dokumentoval stav díla před započítím restaurátorských prací a byl podkladem pro určení vhodného restaurátorského postupu.

2.5.1 Neinvazivní metody průzkumu¹⁶

Pro získání co nejpodrobnějších informací díla byl proveden důkladný neinvazivní průzkum, při němž byla využita široká škála technik. Pro pořízení širokospektrálních snímků byla použita digitální zrcadlovka Canon EOS 600D, modifikovaná na tzv. „full spectrum“,¹⁷ s objektivem Canon EF 50 mm f/1,8 II.¹⁸ Snímky byly kalibrovány dle tabulky zhotovené podle parametrů AIC PhD Target.¹⁹ Zde jsou jmenovány všechny provedené metody, bližší informace o jednotlivých technikách jsou poté přiloženy v textové příloze v kapitole 2.13.3 *Neinvazivní průzkum*.

2.5.2 Průzkum v denním rozptýleném světle

V denním rozptýleném světle bylo dílo vizuálně prozkoumáno, bylo zjištěno několik základních informací o stavu díla, poškození plátna, barevné vrstvě a dřevěného rámu. Byl také proveden podrobný průzkum fotografie v bílém odraženém světle.

2.5.3 Průzkum v mikroskopickém měřítku

Detailní průzkum byl proveden pomocí USB mikroskopu Dino-Lite, při němž bylo využito jak bílé světlo, tak i možnost UV záření.

¹⁶ Neinvazivní zobrazovací metody průzkumu v IR, UV záření a VISTR provedl Vojtěch Krajíček DiS.

¹⁷ In SVOBODA, David. *Restaurování skleněné mozaiky s motivem racka z dolní stanice lanovky na Pastýřskou stěnu v Děčíně. Restaurování kamenné mozaiky; Ptačí rodina v ulici Lidická v Litomyšli; Technická fotografie v UV, IR záření a falešných barvách*. Litomyšl, 2020. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Fakulta restaurování. Ateliér restaurování malby a sgrafita. 2020. S. 33.

¹⁸ Přesnější parametry in: *EF50mm f/1.8 II Instructions*. Canon, Inc. 1996. 2 str. (nečíslováno).

Transmitance objektivu: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}355\text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} = 378\text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 567\text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

¹⁹ <https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/resource-guides/aic-photodocumentation-targets-instructions.pdf?sfvrsn=3>

2.5.4 Průzkum v razantním bočním nasvícení

V razantním bočním nasvícení byla pozorována zvýrazněná struktura povrchu barevné vrstvy a plátna. Tento průzkum informoval o množství poškození, deformací a nerovností plátna, také podal informace o rozsahu defektů a krakeláže barevné vrstvy.

2.5.5 VISTR Průzkum v průsvitu

Při průzkumu transmitografie bylo dílo vystaveno procházejícímu bílému světlu. Díky tomu bylo možné zaznamenat rozsah ztrát, perforací a dalších defektů díla.

Byl použit halogenový reflektor Panlux V500/C 500W. Na objektiv byly předsazeny dvě soustavy filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Cor-rection #1 Filter a B+W UV/IR Cut (486) 67 mm.

2.5.6 Průzkum pomocí UV záření

Při průzkumu v UV záření byly detailně zkoumány povrchové vrstvy, detekovány a lokalizovány povrchové úpravy – laky, retuše a obecně rozlišeny různé materiály.

Konkrétně byly provedeny tyto zobrazovací metody: ultrafialová reflektografie, při níž bylo snímáno odražené UV záření. Byl použit UV reflektor Dr. Hönle UVAHand LED. Na objektivu byla předsazena soustava dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter a B+W 403 Ultraviolet

Dále byl proveden průzkum ultrafialové luminiscenční fotografie, při níž byla zkoumána barevnost a intenzita fluorescence. Byl použit UV reflektor Dr. Hönle UVAHand LED. Na objektivu byla předsazena soustava dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter a Tiffen UV 2E Pale Yellow.

2.5.7 Průzkum pomocí IR záření

V infračerveném záření byly zkoumány podkresby, podmalby či výskyt případných pentimentů díla.

Při IR záření byly provedeny tyto metody: infračervená reflektografie, při které bylo snímáno odražené IR záření. U průzkumu infračervené reflektografie bylo dílo nasvíceno dvěma reflektory Panlux V500/C 500W, na objektivu byl předsazený filtr Zomei IR 950.

Dále byl proveden průzkum infračervené transmitografie, při které bylo dílo vystaveno procházejícímu infračervenému záření a stejně jako u předchozí metody bylo snímáno odražené IR záření. Dílo bylo z rubové strany nasvíceno. Byl použit halogenovým reflektorem Panlux V500/C 500W. Na objektivu byl předsazený infračervený filtr Zomei IR 950

2.5.8 Zobrazení v nepravých barvách²⁰

Pro rozšíření poznání o díle byly zhotoveny také dva obrazy v nepravých barvách, které byly následně porovnávány s Pigments checker a na základě vizuálního pozorování bylo odhadováno složení pigmentů. Provedeny byly tyto metody: UVRFC ultrafialová reflektografie a IRRFC infračervené reflektografie.

2.5.9 Viditelná luminiscence indukovaná viditelným světlem

Na základě průzkumu viditelné luminiscence generované modrým světlem lze lokalizovat rozdílné druhy materiálů a druhotné zásahy. Informuje o organických látkách.

2.5.10 Infračervená fluorescence generovaná viditelným světlem

Tento průzkum sloužil k zjištění přítomnosti kadmiových pigmentů. (bylo snímáno emisní IR záření). Dílo bylo nasvíceno dvěma bílými LED světly LED Cool white 2 × 50 W. Na objektivu byl předsazen filtr Zomei IR 850.

2.5.11 Invazivní metody průzkumu

2.5.12 Mikrobiologické stěry

Po převzetí díla byly odebrány stěry sterilním vatovým tampónem pro zjištění přítomnosti aktivního mikrobiologického napadení. Analýzu mikrobiologické aktivity provedla doc. Ing. Marcela Pejchalová Ph.D., KBBV FCHT UPCE.

²⁰ LESNIAKOVÁ, Petra – SVOBODA, David – VOJTĚCHOVSKÝ, Jan. Možnosti technické fotografie pořízené upraveným digitálním fotoaparátem při průzkumu uměleckých děl. Průběh fotografování, postprodukce – ultrafialová a infračervená fotografie, falešné barvy. *E-Monumentica*. 2022, 9(1), 43-63. ISSN ISSN 1805-1944.; SVOBODA, David. *Restaurování skleněné mozaiky s motivem racka z dolní stanice lanovky na Pastýřskou stěnu v Děčíně. Restaurování kamenné mozaiky Ptačí rodina v ulici Lidická v Litomyšli. Technická fotografie v UV, IR záření a falešných barvách*. Litomyšl, 2020. Diplomová práce. Fakulta restaurování Univerzity Pardubice. Vedoucí práce Jan Vojtěchovský.

2.5.13 Chemicko-technologický průzkum

Pro chemicko-technologický průzkum byly z díla odebrány 4 vzorky. Jeden za účelem identifikace vláknového složení textilní podložky. Zbylé vzorky byly odebrány z barevné vrstvy pro zhotovení stratigrafie barevná vrstvy, identifikace lakového nátěru, pigmentů a složení podkladu. Chemicko-technologický průzkum odebraných vzorků provedla Ing. Alena Hurtová z Katedry chemické technologie Fakulty restaurování.



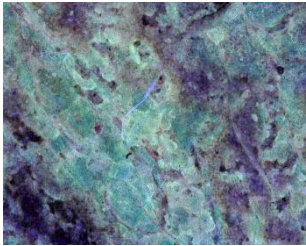

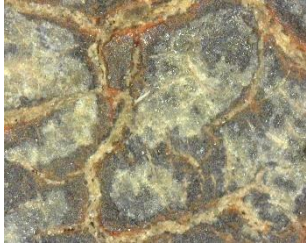
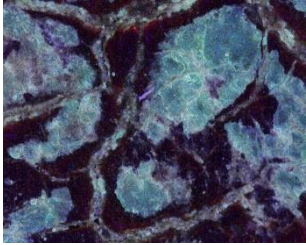


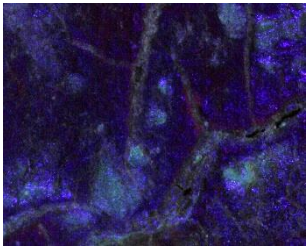





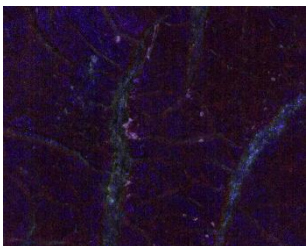
2.5.14 Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev a snímání nečistot, lakových vrstev a přemalby



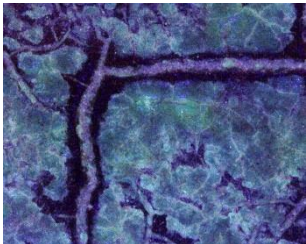


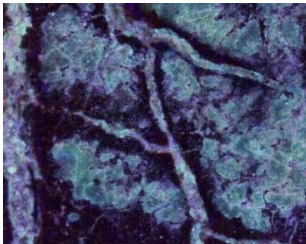





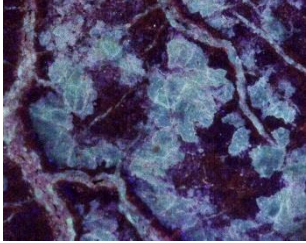


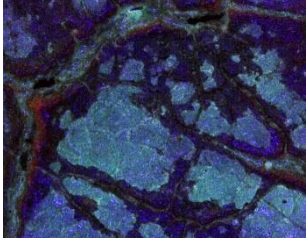


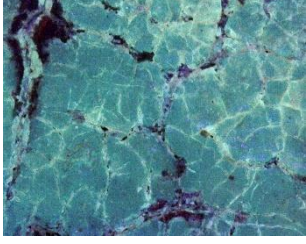
Zkoušky rozpustnosti a stability lakové vrstvy a barevných vrstev byly testovány na výběr rozpouštědel viz následující tabulky. Výsledky byly pozorovány a vizuálně srovnány pomocí USB mikroskopu Dino Lite v bílém světle a UV záření. Viz tabulky *Tab. 1 Zkoušky rozpustnosti a stability barevných vrstev, snímání nečistot, lakové vrstvy a retuší* a *Tab. 2 Zkoušky ztenčování lakové vrstvy, pozorování ve viditelném světle a UV záření*.



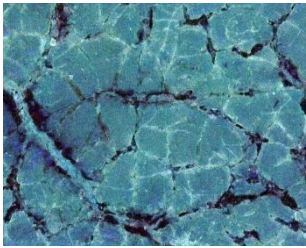


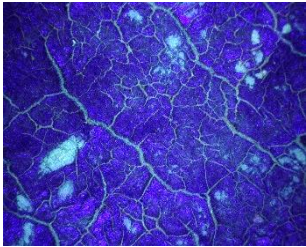


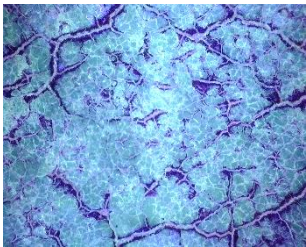


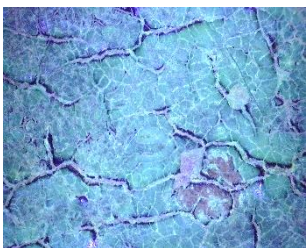



	Nečistoty	přemalby	lak	barevná vrstva
dem. voda	+	+	+/-	-
ethanol	+	+	+	+/-
isopropanol	+	+	+	+/-
aceton	+	+	+	+/-
isooktan	+/-, mírný zákal	+	+/-	+/-
WS	+/-, mírný zákal	+	+/-	-
WS + isopropanol 1:1	+/-, vznik zákalu	+	+/-	+/-
toluen	+/-, mírný zákal	+/-	-	-
toluen + isopropanol 1:1	-	+/-	-	-
xylén	+/-, vznik zákalu	+	-	-
citrát amonný 2 %	+	+	-	-



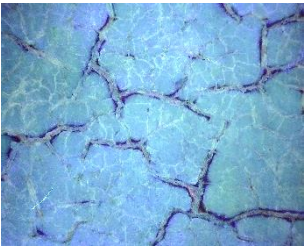


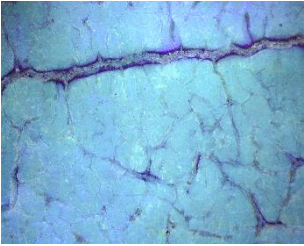


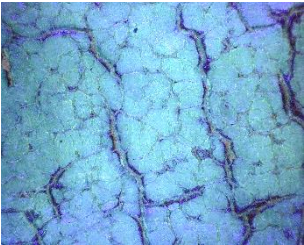


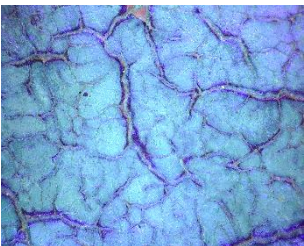
+ = reaguje, - = nereaguje, +/- = mírně reaguje/reakce možná v důsledku mechanického působení

Tab. 1 Zkoušky rozpustnosti a stability barevných vrstev, snímání nečistot, lakové vrstvy a retuší

Testy ztenčení lakových vrstev, místa zkoušek			
Referenční vzorek			
		Bílé světlo	UV záření
Demineralizovaná voda			
Ethanol			
Isopropanol			
Aceton			

Isooktan			
WS			
WS + isopropanol 1 : 1			
Toluen			
Toluen + isopropanol 1 : 1			
Xylen			

<p>Citrát amonný 2%</p>			
<p>Agarový gel v demineralizované vodě s obsahem isopropanolu (3 : 2)</p>			
<p>Aceton + isooktan (1 : 5)</p>			
<p>Aceton + isooktan (1 : 3)</p>			
<p>Aceton + isooktan (1 : 2)</p>			

<p>Aceton + isooktan (1 : 1)</p>			
<p>Aceton + isooktan (2 : 1)</p>			
<p>Aceton + isooktan (3 : 1)</p>			
<p>Aceton + isooktan (5 : 1)</p>			

Tab. 2 Zkoušky ztenčování lakové vrstvy, pozorování ve viditelném světle a UV záření

2.6 Vyhodnocení průzkumu

Umělecko-historický průzkum byl rozvinut o nové poznatky o díle díky odpovědi od paní PhDr. Ludmily Ourodové Ph. D z NPÚ v Českých Budějovicích.²¹ Příložený dokument byl založen na evidenční kartě díla zpracované Mgr. Petrou Janovou, doplněn pak byl PhDr. Ludmilou Ourodovou Ph.D. zahrnoval nové informace jako provenienci – západní Evropu, také časové určení, které se lišilo od datace uvedené při převzetí díla, a to o celé století. Tedy datace vzniku díla v daném dokumentu je odhadována do druhé poloviny 17. století. Domněnky ohledně myšlenky pomíjivosti života byly s paní Ourodovou konzultovány a posléze uznány jako možné a s ohledem na předpokládanou inspiraci vlámskými mistry i pravděpodobné. Paní Ourodová se v poskytnutém dokumentu odkazuje na vlámské mistry konkrétně na Jana van Kessela ml. a Osiase Beerta či Osiase Beerta st. Autorství i časové zasazení vzniku díla, bude specifikováno po restaurátorském zásahu, kdy bude tato skutečnost určena specialisty. Dokument je přiložen v textové příloze viz 2.13.1. *Umělecko-historický průzkum*.

Dílo dle nabytých informací náleželo dnes již neexistujícímu zámku Plandry. Roku 1945 došlo ke konfiskaci roku 1945 a následnému rozmělnění mobiliáře. Téhož roku byla část inventáře zámku přemístěna do jihlavského muzea. V roce 1949 proběhl poslední svoz předmětů, mezi nimiž bylo také restaurované dílo. V tomto případě byly předměty přenechány Památkovému ústavu v Brně a následně převezeny do státního zámku Jaroměřice nad Rokytnou, kde se nachází dodnes.

Podrobné informace jsou uvedeny v kapitolách, viz 2.4 *Umělecko-historický průzkum* a 2.4.1 *Historie uložení díla*.

²¹ Informace získaná z emailové korespondence PhDr. Ludmily Ourodové Ph.D. ze dne 12. 6. 2023, osobní archiv autorky.

Během průzkumu v denním světle byly zjištěny základní informace o díle a rozsahu poškození barevné vrstvy, plátna a dřevěného rámu. Zjištěné poznatky jsou uvedeny v kapitolách 2.2 *Typologický popis díla před restaurováním* a 2.3 *Popis stavu díla před restaurováním*.

V razantním bočním nasvícení byly zvýrazněny defekty barevné vrstvy a textilní podložky. Tento průzkum poukázal na mírnou deformaci plátna, a především na poškození barevné vrstvy, zvláště pak na rozsáhlou síť krakel. Díky tomuto průzkumu bylo též možné pozorovat prolisování záplaty. V razantním bočním nasvícení byla rovněž viditelná struktura plátna, osnova, která se v tomto nasvícení projevovala na lícové straně.

V průsvitu bylo detekováno množství perforací a ztrát textilní podložky. Jedná se o defekty menších rozměrů a nevelkého rozsahu.

Průzkum v UV záření poukázal na přítomnost lakové vrstvy. Nesouvislá luminiscence informovala o nerovnoměrném rozložení laku, ztrátách lakové vrstvy a znečištění povrchu. V rámci tohoto průzkumu bylo také snadné lokalizovat druhotné retuše a jejich rozsah.

Průzkum v IR záření ukázal nezřetelné detaily malby, které byly pod zakaleným lakem nečitelné. Díky tomuto průzkumu byly zkonkretizovány tvary skleněných předmětů a nečitelného místa nad nejvýše položenou miskou, které odhalilo drobného pěvce, pravděpodobně stehlíka. Podmalby nejvíce vynikly v IRTR. Nebyly zjištěny žádné autorské změny.

Vizuálním porovnáváním zhotovených snímků v nepravých barvách s tabulkou Pigment checker byly identifikovány pravděpodobně použité pigmenty: bílá – olovnatá běloba, tmavě modrá – smalt, zelená – zem zelená, malachit, červená – rumělka, minium-suřík, světle hnědé plochy – sienna přírodní. Zákres pravděpodobně obsažených pigmentů je přiložen v grafické příloze. Viz 2.14.1 *Průzkum IRRFC, porovnání s tabulkou Pigment checker* a 2.14.2 *Průzkum UVRFC, porovnání s tabulkou Pigment checker*.

U UVRFC výsledek zkrasila přítomnost lakové vrstvy.

Při průzkumu IRF/VIL nebyla zjištěna žádná přítomnost pigmentů obsahující kadmium.

Při průzkumu VIVL bylo stejně jako u průzkumu v UV záření jasně čitelné rozložení a rozsah retuší a charakter lakové vrstvy.

Veškeré fotografie zhotovené v rámci neinvazivního průzkumu jsou obsaženy v kapitole *2.14.1 Obrazová příloha průzkum*.

Analýzy mikrobiologické aktivity byly pozitivní, byla zjištěna významná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami (33 kolonií) především rodu *Cladosporium*. Bude nutné provést desinfekci. Protokol je k dispozici k nahlédnutí viz *2.13.2 Mikrobiologické stěry*.

Kvůli přítomnosti výletových otvorů dřevokazného hmyzu byla dlouhodobě sledována biologická aktivita. Jelikož se s jistotou napadení nepodařilo potvrdit či vyvrátit, bude provedeno preventivní ošetření. Rám bude po dobu čtyř týdnů vystaven atmosféře s nízkým obsahem kyslíku.

Během zkoušek rozpustnosti a odolnosti lakových a barevných vrstev a retuší byla sledována citlivost na spektrum vybraných rozpouštědel. U lakové vrstvy se nejvíce osvědčil aceton a isopropanol. Aceton reagoval velmi rychle, nicméně modifikace jeho koncentrace účinnost acetonu prakticky negovala. Isopropanol aplikovaný na vatovém smotku nedosahoval takové účinnosti, nicméně se velmi osvědčila jeho aplikace v agarovém nosiči. Bylo proto rozhodnuto pro jeho použití. Druhotné retuše ochotně reagovaly na všechny zkoušené látky. Zjištěné výsledky jsou v tabulkách. Viz *Tab. 1 Zkoušky rozpustnosti a stability barevných vrstev, snímání nečistot, lakových vrstev a retuší, Tab. 2 Zkoušky ztenčování lakových vrstev, pozorování ve viditelném světle a UV záření*.

Výsledky chemicko-technologického průzkumu přinesly zajímavé informace o stratigrafii a materiálovém složení barevné vrstvy a textilní podložky.

Analýzy vláknového složení po sledování v optickém mikroskopii a po reakci s Herzbergovým činidlem identifikovaly lýková vlákna. Následná reakce s roztokem fluoroglucínu poukázala na len nebo konopí. V závěru byl uplatněn „stáčecí“ test, který potvrdil len. Plátno bylo ošetřeno izolační látkou organického původu s modro-žlutou fluorescencí.

U vzorků barevné vrstvy byly detekovány dvě vrstvy podkladu, mezi nimiž je izolační vrstva. Obě podkladové vrstvy jsou na bázi uhličitanu vápenatého a červených hlinek, nelze vyloučit příměs pigmentů na bázi olova s pojivem organického původu, pravděpodobně na bázi oleje, který je částečně zmýdelněný. Liší se pouze tloušťkou, která je u druhé vrstvy třetinová. Nátěr tvořící mezivrstvu je tvořen, na základě vizuálního průzkumu a výsledků FTIR, pravděpodobně směsí bílkovin a škrobu. V důsledku nekompatibility pojiv olej × škrob a bílkovina použitých v díle došlo k znehodnocení jednoho vzorku (Vz.1).

U vzorků barevné vrstvy (Vz.2, Vz.3) byla na podkladové vrstvě detekována tmavší hnědá vrstva, na které je následně nanesená finální barevná vrstva. V případě vzorku Vz.2 se jedná o světle modrou vrstvu tvořenou olovnatou bělobou, uhličitanem vápenatým, modrá zrna tvoří pruská modř srážená na oxid nebo hydroxid hlinitý. Přítomnost pruské modři nekoresponduje s odhadovanou datací vzniku, která byla zjištěna během kulturně historického průzkumu, jelikož pruská modř byla často použita v dílech pozdního 18. a 19. stol.²² Finální barevná vrstva u vzorku Vz.3 má zeleno-hnědý odstín, tvoří ji převážně tmavá zrna a má transparentní – lazurní charakter.

Povrch barevné vrstvy byl opatřen lakem organického původu.

Na základě stratigrafie vzorku Vz3. lze předpokládat minimálně dva sekundární zásahy – přelakování. Jiné druhotné zásahy nebyly na odebraných vzorcích pozorovány.

Podrobně zpracovaný protokol průzkumu je přiložen v kapitole 2.13.4 *Invazivní průzkum, chemicko-technologický průzkum*.

Dílo lze označit jako značně poškozené a vyžadující restaurátorský zásah.

²² ŠIMŮNKOVÁ, Eva – BAYEROVÁ Tatjana. *Pigmenty*. Praha: STOP – Společnost pro technologie ochrany památek, 2008, s. 88.

2.7 Restaurátorský záměr

Při utváření koncepce restaurování díla bylo přihlédnuto k několika aspektům, které zejména zohledňovaly užití díla pro galerijní/výstavní účely s důrazem na obnovení materiálové stability a estetické hodnoty. Po důkladných průzkumech byla shledána nutnost komplexního restaurátorského zásahu, především redukování vizuálně rušivých prvků a zvýšení čitelnosti výjevu. Bude nutné ztenčit degradovaný lak a odstranit rušivé retuše. K předchozím zásahům bude přistupováno individuálně a redukovány budou v případech, kdy ohrožují materiálovou či narušují estetickou podstatu díla. Zároveň budou zajištěna oslabená místa, a dílu tak bude vrácena větší stabilita, dosáhne se zpomalení degradace a zároveň vyšší odolnosti proti poškození. Míra doplnění chybějících míst bude volena v rozsahu umožňující celistvě vnímat dílo. Nové doplňky budou zapojeny pomocí nápodobivé retuše, která vizuální působení díla esteticky sjednotí.

Na základě výsledků restaurátorského průzkumu, s ohledem na stav díla, požadavky zadavatele a budoucího využití díla, byl navržen následující postup restaurátorských prací. V případě zjištění nových poznatků během restaurování se postup restaurátorských prací může od navrhovaného záměru lišit.

1. Odebrání stěrů pro analýzu mikrobiologického napadení.
2. Dezinfekce (ošetření rubové strany díla nástřikem 70% roztoku ethanolu v demineralizované vodě).
3. Preventivní ošetření rámu proti hmyzím škůdcům.
4. Fotodokumentace stavu před a v průběhu restaurování.
5. Neinvazivní průzkum v denním rozptýleném světle, detailní průzkum pomocí USB mikroskopu, průzkum v razantním bočním nasvícení, v průsvitu, průzkumy v UV a IR záření.
6. Invazivní průzkum, odběr vzorků pro chemicko-technologický průzkum, (stratigrafie, identifikace použitých materiálů, pigmentů a pojiv, vláknové složení), zkoušky rozpustnosti druhotných retuší, lakové a barevné vrstvy.
7. Jemné mechanické očištění od hrubých nečistot pomocí štětců a muzejního vysavače.
8. Celoplošná prekonsolidace (japonský papír Tengujo 17,5 g/m², 4% vodný roztok Tylose MH 6000).
9. Sejmutí díla z napínacího rámu.

10. Čištění rubové strany (gumy CleanMaster a Wishab, jemné polyuretanové houby, štetce, skalpel, špachtle, parový skalpel, muzejní vysavač, Perlóza).
11. Odstranění druhotných zásahů z rubové strany – ztenčení tmelu, odstranění záplaty (skalpel, špachtle, parový skalpel).
12. Vyrovnání plátna (lokálně pomocí restaurátorské zahříváné špachtle, po mírném zvlhčení)
13. Konsolidace barevné vrstvy – na základě zkoušek – aktivace pojivých vlastností po zvlhčení rubové strany a následným působením tepla – žehlička, následné působením mírného tlaku do studenta chladnou těžkou žehličkou, v případě nedostatečnosti aktivace mírným zvlhčením a následným působením podtlaku a tepla na tepelně regulovatelném perforovaném odsávacím stole – zajištění rovnoměrného působení tlaku a tepla, v případě neuspokojivého zlepšení vlastností aplikace 15% roztoku Beva 375 nátěrem z rubu, aktivace na nízkotlakém tepelně regulovaném odsávacím stole.
14. Sejmutí přelepů z japonského papíru, dočištění residuí adheziva prekonsolidace a povrchových nečistot pomocí vatových smotků jemně navlhčených v demineralizované vodě.
15. Odstranění přemaleb, rušivých druhotných retuší pomocí organických rozpouštědel (na základě zkoušek).
16. Ztenčení lakové vrstvy pomocí organických rozpouštědel (na základě zkoušek).
17. Odstranění nevyhovujících tmelů z lícové strany.
18. Scelení perforací plátna, doplnění ztrát intarziemi, zajištění lněnými nitěmi, v případě trhlin a oslabených míst plátna zajištění lněnými nitěmi (Beva 375, lněné plátno, Belle Arti 135 g/m², lněné plátno, Trigi, 530 g/m²).
19. Strip-lining (Beva 371 film 65 μm, tenké lněné plátno Belle Arti 135 g/m²).
20. Nanesení ochranné lakové vrstvy (damarový lak v terpentýnu podle Slánského v poměru 1:6).
21. Tmelení defektů (želatino-křídový tmel tónovaný minerálními pigmenty).
22. Vypnutí pomocí hřebíků s antikorozií úpravou na nový vypínací rám opatřený zešíkmením, středovou lištou, ošetřený ochranným nátěrem včelího vosku v technickém benzínu.
23. Re-aplikace lakové mezivrstvy – izolace tmelů, separace před retušemi – damarový lak s UV stabilizátorem.
24. Retuše (pryskyřičné barvy Gamblin, Shelsol A, Laropal).
25. Nanesení závěrečného laku (Regalrez 1094, air-brush).

26. Rám – preventivní ošetření proti hmyzím škůdcům, očištění mechanicky, ztenčení povrchové úpravy, doplnění ztrát dle charakteru chybějícího materiálu (kliho-dřevný tmel, kliho-křídový tmel, scelující retuš (akvarelové barvy, mušlové zlato, ošetření kovových částí, adjustace).
27. Adjustace díla do ozdobného profilovaného rámu – uchycení pomocí nerezových plíšků vypodložených tenkým filcem, připevnění pomocí nerezových vrtů
28. Závěrečná fotodokumentace a vypracování restaurátorské dokumentace.

2.8 Postup restaurátorských prací – malba

Restaurování bylo provedeno na základě výsledků restaurátorského průzkumu a podle záměru na restaurování s přihlédnutím k případným novým zjištěním během restaurátorských prací.

2.8.1 Dezinfekce

Analýzy mikrobiologické aktivity byly pozitivní, proto byla provedena dezinfekce díla. Rubová strana díla byla opakovaně ošetřena nástřikem 70% roztoku ethanolu v demineralizované vodě pomocí stříčky s jemným rozptylem. Celkem byly aplikovány 4 nástřiky.

Následně byly provedeny kontrolní stěry, jejichž výsledek byl negativní a nebylo již nutné tento krok opakovat. Viz textová příloha 2.12.2 *Analýzy mikrobiologické aktivity*.

2.8.2 Fotodokumentace a průzkumy

Po převzetí díla proběhla podrobná fotodokumentace stavu díla před restaurováním.

Dílo bylo dokumentováno průběžně během jednotlivých postupů restaurování, až po závěrečné fotografování po restaurátorském a konzervátorském zásahu.

Zjištěné poznatky z průzkumů jsou podrobněji uvedeny. Viz kapitoly 2.2 *Typologický popis díla před restaurováním*, 2.3 *Popis stavu díla před restaurováním*, 2.5 *Průzkum restaurovaného díla* a 2.6 *Vyhodnocení průzkumu*.

2.8.3 Suché čištění

Celé dílo bylo z rubové i lícové strany zbaveno od hrubých nečistot pomocí štětců a muzejního vysavače.

2.8.4 Prekonsolidace barevné vrstvy

Po vyjmutí díla z ozdobného rámu pro zajištění barevné vrstvy a její bezpečnosti při manipulaci a ošetřování rubové strany díla byla provedena celoplošná prekonsolidace z lícové strany. Na malbu byly aplikovány japonské papíry Tengujo 17,5 g/m², jako adhezivum byl použit 4% vodný roztok Tylose MH 6000 v demineralizované vodě.

2.8.5 Sejmутí díla z podrámu

Demontáži díla předcházelo uvolnění kovových hřebíků, jimiž bylo dílo připevněno k podrámu. Tyto hřebíky byly zkorodované. Produkty rzi poškodily okolní vlákna plátna. Při uvolňování hřebíků, často došlo pouze k odlomení hlavičky hřebíku, v důsledku silné koroze obnažené části.

2.8.6 Čištění díla z rubové strany, odstranění nevyhovujících druhotných zásahů

Jakmile byla lícová strana díla zajištěna a malba sejmuta z podrámu, bylo přistoupeno k čištění rubové strany. Pro tento účel bylo vyzkoušeno více možností – polyuretanová houbička, její efekt nebyl zřetelný, navíc kvůli jemnosti došlo brzy k jejímu poškození a nemožnosti dalšího použití. Čistící efekt latexových gum CleanMaster a Wishab byl relativně dobrý, pro výraznější efekt nicméně bylo třeba vyvinout větší tlak. Čištění štětcem s hrubšími štetinami bylo relativně zdlouhavé, efekt nebyl dostatečný.

Dále byla vyzkoušena Perlóza, čistá regenerovaná celulóza, která byla aplikována štětcem. Krouživými pohyby štětce bylo dosaženo dobrého efektu bez přílišného působení tlaku.

Mechanické čištění skalpelem a restaurátorskou špachtlí bylo rychlé a velmi výrazné, nicméně tento způsob s sebou nesl také riziko poškození vláken. Navíc rubová strana obsahovala plochy prosáklého podkladu, proto nemohlo být přistoupeno k plošnému čištění touto technikou.

Dále byly vyzkoušeny čtyři způsoby čištění rubové strany využitím navlhčení vrstvy znečištění, po němž byly nečistoty z rubové strany odstraněny mechanicky. K tomuto účelu byl použit obklad agarového gelu + špachtle, obklad Tylose MH6000 4% + špachtle, zvlhčení parovým skalpelem + špachtle, zvlhčení vatovým smotkem navlhčeným v demineralizované vodě + špachtle. Ve všech případech nebyl výsledek uspokojivý, kromě mechanického namáhání špachtlí navíc docházelo k přílišnému provlhčení plátna a relativně dlouhé době schnutí, zvláště u obkladů Tylose, a s tím spojené riziko nabobtnání podkladových vrstev. Z tohoto důvodu nebyl tento způsob pro plošné očištění využit.

Pro očištění rubové strany byla nakonec využita kombinace latexových gum Wishab a CleanMaster. Na plochy, kde vlastnosti latexových gum nebyly dostatečné, byla použita Perlóza aplikovaná štětcem. Silné nánosy prachového depozitu, které místy ulpěly na plátně a vlivem vlhkosti tvořily silné kompaktní shluky, byly nejprve zvlhčeny parovým skalpelem a následně mechanicky odstraněny pomocí dentální špachtle.

Rezidua latexových gum a Perlózy byla následně důkladně odstraněna pomocí muzejního vysavače. Přítomnost případných reziduí byla zkontrolována pomocí USB mikroskopu Dino-Lite.

2.8.7 Odstranění druhotného tmelu a záplaty

Po mechanickém očištění bylo přistoupeno ke snímání silné vrstvy degradovaného tmelu. Jelikož byl tmel tvrdý a křehký, na většinu plochy tmelu se osvědčil mechanický způsob snímání za sucha pomocí dentálních špachtlí a skalpelu. Tmel zaujímal nadbytečně rozsáhlou plochu. Postupně byly odhaleny tři defekty. Směrem k nim se vlastnosti tmelu měnily a bylo třeba tmel navlhčením změkčit. K tomuto účelu byly vyzkoušeny obklady ze silného filtračního papíru navlhčeného v demineralizované vodě, obklady Tylose MH 6000 (4% vodný roztok) a parový skalpel. Parový skalpel se díky možnosti regulovat teplotu a optimální míry zvlhčení osvědčil nejvíce.

Tmel kromě samotné degradace – tvrdost negativně ovlivňující dílo také zapříčinil výšení defektů, které komplikovaly další restaurátorské práce – bezpečné zažehlení krakeláže a aktivaci pojivých vlastností podkladu. Hmota tmelu byla z rubové strany z oblasti defektů proto více redukována. Vlákna v oblastech defektů-trhlin-ztrát byla tmelem značně poškozená a zkřehlá.

Odstraňování probíhalo při použití zvětšovací brýlí, aby se předešlo dalšímu poškození nití či vláken plátna.

Červená záplata byla k dílu přilepena pomocí syntetického adheziva červené barvy, je možné, že byla aplikována přižehlením. K odstranění záplaty bylo třeba aktivovat adhezivum, k tomu dopomohl parový skalpel. Záplata byla odstraňována postupným zvlhčováním a mechanickým působením dentálních špachtlí.

2.8.8 Vyrovnání textilní podložky

Plocha díla nebyla výrazně zvlhčena, bylo proto přistoupeno k lokálnímu vyrovnání okrajů plátna. Nejprve byly aplikovány obklady mírně zvlhčeného filtračního papíru v demineralizované vodě, poté bylo zvlhčené plátno zažehleno restaurátorskou zahřívanou špachtlí, nepřilnavou mezivrstvou tvořila fólie Melinex, následně bylo vyrovnané místo ponecháno pod mírnou zátěží.

2.8.9 Konsolidace barevné vrstvy, zažehlení krakeláže

Pro obnovení oslabené soudržnosti barevné vrstvy bylo nejprve přistoupeno k re-aktivaci pojivých vlastností barevného souvrství. Dílo bylo z rubové strany mírně zvlhčeno demineralizovanou vodou přes paropropustnou membránu Sympatex. Před aktivací pojiv a zažehlením krakeláže bylo dílo vypodloženo z rubové strany filcem a netkanou textilií Hollytex, aby se předešlo prolisování stále znatelných vystouplých defektů způsobených nevyhovujícím tmelem. Z líce bylo dílo chráněno silikonovým papírem. Aktivace konsolidantu byla provedena tepelnou špachtlí a posléze byla teplem aktivovaná plocha zažehlena do studena těžkou žehličkou.

Tento způsob nepřinesl valné výsledky, bylo proto přistoupeno k re-aktivaci pojivých vlastností barevného souvrství opět zvlhčením viz předchozí krok, pro tepelnou aktivaci bylo však využito nízkotlakého perforovaného stolu – 140–190 hPa a teploty 60 °C.

Pro stále nedostatečnou soudržnost barevné vrstvy, bylo nutné přistoupit ke konsolidaci za použití zpevňujícího prostředku. Bylo zvažováno a konzultováno několik možností, mezi něž byl zahrnut přírodní konsolidant, roztok vyziny či modifikovaný roztok vyziny s funori. Jelikož bylo u díla řešeno mikrobiologické napadení a s přihlédnutím k okolnostem, že bude obraz navrácen do nestabilních podmínek, bylo přistoupeno ke konsolidaci 15% roztokem Beva 375 ve White Spiritu, který byl aplikovaný nátěrem.

Aktivace konsolidačního nátěru proběhlo na nízkotlakém perforovaném stole. Při aktivační teplotě 68 °C a tlaku 140–190 hPa. Jakmile bylo dosaženo aktivační teploty, proces aktivace konsolidantu byl zastaven.

2.8.10 Sejmutí japonského papíru z líce malby

Před snímáním japonských papírů z malby bylo nejprve aktivováno adhesivum prekonsolidace navlhčenými vatovými smotky v demineralizované vodě. Následně byly japonské papíry snímány. Jelikož stále docházelo k oddělování barevné vrstvy od podkladu, především podél spodního okraje díla, byla krizová místa lokálně zajištěna 15% roztokem Beva 375 ve White Spiritu. Jakmile rozpouštědlo vyprchalo, byla tato místa zažehlena restaurátorskou tepelnou špachtlí při aktivační teplotě 68 °C a posléze byla ponechána do vychladnutí pod mírnou zátěží. V mnohých případech byla barevná vrstva natolik oslabena, že bylo nutné daný krok opakovat.²³

2.8.11 Dočištění barevné vrstvy, ztenčení lakové vrstvy, odstranění rušivých retuší

Dílo bylo od části usazených nečistot zbaveno v průběhu snímání japonských papírů a čištění residuí adheziva prekonsolidace pomocí jemně navlhčenými vatovými smotky v demineralizované vodě. V oblastech ztrát, kde ulpěl konsolidační roztok Beva 375, byla tato residua dočištěna pomocí vatových smotků a White Spiritu.

Stejně tak i rušivé retuše nanesené na laku byly částečně odstraněny již při snímání japonských papírů.

Dle zkoušek rozpustnosti, viz 2.5.2.3. *Zkoušky rozpustnosti barevných vrstev a snímání nečistot, lakových vrstev a přemaleb*, bylo přistoupeno k aktivování lakové vrstvy pomocí obkladů agarového gelu s obsahem isopropanolu (90 ml demineralizované vody, 60 ml isopropanolu, 4,5 g agar agar). Nabobtnaná laková vrstva byla snímána vatovými smotky navlhčenými v isopropanolu, ošetřovaná místa byla posléze zamyta White Spiritem. Průběh byl kontrolován pod UV ruční lampou. Bezpečně se podařilo ztenčit lakovou vrstvu a spolu s ní odstranit rušivé retuše.

U skvrn na bílé drapérii nedošlo k jejich odstranění. V jejich případě byl do zkoušek zahrnut dimethylformamid, který nicméně neměl žádný efekt. Bylo proto rozhodnuto tato místa posléze potlačit retušemi.

²³ Na základě chemicko-technologických analýz lze předpokládat, že tato tendence štěpít se vznikla v důsledku nekompatibility mezivrstvy a vrstev podkladu.

2.8.12 Odstranění nevhodných druhotných tmelů z líce

Rozsáhlý tmel zakrývající tři defekty byl z lícové strany z velké části odstraněn mechanicky pomocí skalpelu a špachtlí. V průběhu ztenčování lakové vrstvy se ukázalo, že isopropanol také pomáhá naměkčit tento tmel. Na místech, kde již byla vrstva tmelu subtilní a zasahovala do malby, byl tmel dočistěn vatovými smotky navlhčenými v isopropanolu.

2.8.13 Doplnění ztrát scelení ztrát a trhlin

Nejprve bylo vybráno nové lněné plátno, Trigi, 530 g/m², charakterem odpovídajícím originálu. Dále bylo vypráno, vyžehleno a upraveno odstraněním dvojitého útku. Následně bylo naklíženo nátěrem pomocí vodného roztoku Acrylkleberu 498 HV v poměru 1:6. Z plátna připravené intarzie byly po obvodu opatřeny nátěrem 30% roztoku Beva 375 ve White Spiritu a vloženy do míst ztrát.

Poté byly pomocí restaurátorské tepelné špachtle přižehleny a následně knihařskou kostkou zažehleny do studena. Intarzie byly posléze zajištěny metodou „bridging“.

Lněné nitě byly pro tento účel připraveny napnutím na pomocný dřevěný rám, poté byl aplikován 40% roztok Beva 375. Následně byly nitě vystaveny teplému vzduchu pro rovnoměrné rozložení adheziva. Oslabená místa a trhliny byly sceleny a vyztuženy metodou „bridging“. Vzdálenost kladených nových nití závisela na charakteru poškození. U větších poškození byly nitě pokládány ob jednu, u zajištění oslabených míst byly nitě kladeny ob dvě. Nitě následovaly osnovu plátna a byly umístovány vždy do prostoru mezi nitěmi, aby se předešlo vzniku deformací a prolisování nití do líce.

2.8.14 Strip-lining

Pro relativně dobrý stav plátna bylo přistoupeno pouze k posílení okrajů plátna pomocí metody „strip-lining“.

Bylo vybráno nové lněné plátno Belle Arti 135 g/m² s dostavou tkaniny 16/16, které bylo předem vypráno, vyžehleno a následně po jednom okraji rozvlákněno. Posléze bylo penetrováno silně zředěným vodným roztokem Acrylkleberu 498 HV (ředěno v poměru 1:6). Na lepenou část byl poté aplikován Beva 371 film 65 µm.

Nažehlení bylo provedeno ručně, dílo bylo položeno lícem dolů a vypořádáno filtračním papírem a silikonovým papírem.

Poté, co byly stripy rozloženy na díle, bylo adhezivum aktivováno z rubu stripů pomocí tepelné špachtle a posléze byly stripy zažehleny těžkou studenou žehličkou.

2.8.15 Vytmelení defektů

Před tmelením byla aplikována tenká ochranná laková mezivrstva. Byl použit damarový lak v terpentýnu dle Slánského²⁴ v poměru 1:6, který byl nanesen pomocí štětce.

Defekty byly vytmeleny želatino-křídovým tmelem tónovaným minerálními pigmenty, který vyniká dobrou reverzibilitou. Tmel byl aplikován pomocí špachtlí a štětců, následně byl rovnán pomocí korku s textilií mírně zvlhčenou v demineralizované vodě. Poté byl zamýván pomocí vatových smotků a mikroporézních hub Blitz-fix zvlhčených v demineralizované vodě. Struktura tmelů byla upravována pomocí detailních dentálních nástrojů a šídla.

2.8.16 Vypnutí

Dílo bylo vypnuto pomocí hřebíků s antikorozní úpravou na nový vypínací rám opatřený zešíkmením lišt a středovou lištou. Nový podrám byl ošetřen pastou ze včelího vosku a lékařského benzínu.

2.8.17 Závěrečné ošetření malby, retuše

Pro sjednocení lakové mezivrstvy, která byla v průběhu začišťování tmelů místy oslabena, a také za účelem izolace tmelů bylo přistoupeno k celoplošné aplikaci damarového laku s UV stabilizátorem nátěrem.

Retuše byly provedeny restaurátorskými pryskyřičnými barvami Gamblin Colors. Jako médium byl použit Shellsol A se stopovým množstvím Laropalu A 81 pro zvýšení lesku. Díky kvalitě, dobré reverzibilitě a také ochranné lakové mezivrstvě mohla být provedena rozsáhlejší retuš, při níž došlo k dostatečnému sjednocení malby. Na závěr byla aplikována tenká vrstva laku Regalrez 1094 s UV stabilizátorem. Tato závěrečná úprava byla provedena pomocí air brush.

²⁴ SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby, Díl I: Malířský a conservační materiál*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 162-163.

2.9 Postup restaurátorských prací – rám

2.9.1 Preventivní ošetření rámu proti napadení hmyzích škůdců

Rám byl podroben dlouhodobé vizuální kontrole, při níž byla sledována aktivita dřevokazného hmyzu. Jelikož se tento fakt nepodařilo potvrdit ani vyvrátit a s ohledem na přítomné výletové otvory bylo rozhodnuto provést preventivní neinvazivní ošetření při atmosféře s minimálním obsahem kyslíku.²⁵

Anoxie byla provedena při pokojové teplotě 22-25 °C. Dílo bylo zabaleno do vzduchotěsné fólie spolu s absorbérem kyslíku ZerO2, silikagelem a Prosorbem. Absorbér kyslíku funguje na principu koroze kovu, což je exotermická reakce, při níž spolu s rostoucí teplotou může docházet také k nežádoucí kondenzaci vlhkosti. Aby se tomuto předešlo, byl použit vysoušecí sáček CLAY PACK, který nadbytečný nárůst vlhkosti pohltí. Pro zajištění konstantní relativní vlhkosti 55 % byl použit Prosorb.

Následně byl systém utěsněn zapečetěním folie pomocí restaurátorské špachtle při teplotě v rozmezí 180-190 °C. Správnost těsnění, byla kontrolována dobou působení absorbérů kyslíku. Po cca 24 hodinách došlo k ochlazení absorbérů, bylo pozorováno dostatečné snížení kyslíku a mohl být zahájen odpočet doby ošetření. Ošetření trvalo po dobu 4 týdnů.

2.9.2 Ošetření rámu

2.9.3 Ošetření vnějších profilovaných lišt a lišt konstrukčního rámu

Rám byl nejprve očištěn od hrubých nečistot pomocí štětců, gum, polyuretanových houbiček a muzejního vysavače. Následně proběhlo dočištění povrchu rámu. Části rámu bez povrchové úpravy byly lokálně dočištěny pomocí vatových smotků mírně zvlhčených v ethanolu.

Na rubové straně horní lišty profilovaného rámu napravo od závěsného systému se nachází špatně čitelný přípisek grafitovou tužkou. Písmo je tvořeno krom stopy grafitu také pouhým vytlačení linky do dřeva, bez pigmentu.

²⁵ Proces preventivního ošetření rámu byl před jeho zahájením i v jeho průběhu konzultován s Dr. Pascalem Quernerem, rakouským odborníkem na integrovanou ochranu proti škůdcům, který má s konkrétním ošetřením bohaté zkušenosti. Krom konzultací pan Querner poskytl také materiál k provedení ošetření.

Usazené znečištění pomohlo zvýraznit tato místa bez stop grafitu. Z důvodu rizika úplného ztracení informace, byla tato oblast během čištění vynechána.

Povrchová úprava vnějších profilovaných lišt obsahovala zákaly, které bylo třeba potlačit. Byly provedeny zkoušky rozpustnosti této povrchové úpravy a odolnosti barevné vrstvy, na jejichž základě bylo přistoupeno k použití vatových smotků navlhčených v isopropanolu. Zkoušky rozpustnosti podrobně uvedeny viz *Tab. 4 Zkoušky rozpustnosti povrchové úpravy rámu a odolnosti barevné vrstvy*.

	povrchová úprava	barevná vrstva
demi. voda	-	
ethanol	+!	+
ethanol+demi 70 : 30	vznik zákalu	+/-
isopropanol	+	+/-
aceton	-	-
WS	-	-
+ = reaguje, +! = reaguje agresivně, - = nereaguje, +/- = mírně reaguje/reakce možná v důsledku mechanického působení		

Tab. 3 Zkoušky rozpustnosti povrchové úpravy rámu a odolnosti barevné vrstvy

Následně bylo přistoupeno k doplnění ztrát dřeva, zatmelení otvorů pomocí dřevného tmelu složeného z jemné smrkové moučky a kostního klihu. Tmelená místa byla posléze zbrušena pomocí smirkových papírů.

2.9.4 Ošetření vnitřních zlacených lišt

Vnitřní zdobné lišty byly v minulosti plošně přetřeny práškovým bronzem, v němž ulpěly nečistoty, prachové polutanty a hmyzí exkrementy.

Jelikož tato úprava nepůsobila esteticky dobře, znehodnocovala ušlechtilý materiál pod ní a obsahovala zmíněné nečistoty, které mohly podpořit další degradaci, bylo rozhodnuto tuto druhotnou úpravu spolu s ulpělými nečistotami sejmout.

Nejprve bylo přistoupeno k očištění zdobných lišt jemnými polyuretanovými houbami. Následně byl práškový bronz dočištěn vatovými smotky navlhčenými v acetonu. Hmyzí exkrementy byly odstraněny mechanicky pomocí očního skalpelu.

Jakmile byly lišty očištěny, místa ztrát byla izolována nátěrem 3% roztokem želatiny. Ztráty bílého podkladu byly doplněny kliho-křídovým tmelem skládajícím se z 6% kožního klihu a plavené křídý. Doplněná místa byla posléze zbrusována jemnými pilníky a smirkovými papíry. Následně byla místa izolována opět nátěrem 3% roztoku želatiny. Následně proběhlo barevná zapojení doplňků pomocí akvarelových barev. V závěru byla provedena scelující retuš pomocí mušlového zlata.

2.9.5 Ošetření kovových komponentů

Kovový závěsný systém a další kovové prvky byly nejprve mechanicky ošetřeny ocelovou vlnou a následně byly zakonzervovány pomocí 3% roztoku Paraloidu B72 v acetonu.

2.9.6 Finální ošetření rámu

Části rámu bez povrchové úpravy byly v závěru ošetřeny směsí včelího vosku v lékařském benzínu.

2.9.7 Ošetření fragmentů

Jelikož byl původní napínací podrám nevyhovující, byl rám pouze mechanicky očištěn, demontován a posléze přiložen k hotovému dílu.

Papírové štítky z podrámu byly sejmuty. Novodobější štítek obsahující čarový kód byl sejmut mechanicky. U staršího štítku, který byl přilepen pravděpodobně pomocí klihu, byly nejprve provedeny zkoušky stability barevných vrstev na přítlak a otěr. Testována byla voda a ethanol. Na základě zkoušek mohlo být pristoupeno k sejmutí za pomoci předchozího zvlhčení. Na štítek byl aplikován obklad z filtračního papíru, navlhčeného v demineralizované vodě.

Následně bylo provedeno šetrné mokré čištění na odsávacím stole, kdy byl štítek, uložený mezi netkanou textilií Hollytex, zvlhčen demineralizovanou vodou a položen mezi demineralizovanou vodou prosycené filtrační papíry vyšší gramáže. Touto šetrnou cestou došlo ke zmírnění nečistot a potlačení zatekliny.

Po mokrému čištění byl štítek zaklížen pomocí 0,5% vodného roztoku Tylose MH 300. Poté byl proložen netkanou textilií Hollytex, měkkými filci a následně byl uložen pod mírnou zátěž. Během mokrého čištění došlo k dostatečnému vyplavení kyselých složek, a tak i ke zvýšení pH na hodnotu 7,10. Nebylo nutné provádět neutralizaci.

Oba štítky byly adjustovány na alkalickou archivní lepenku Box Board 7 mm a vloženy do obálky zhotovené z fólie Melinex, která byla připevněna na středovou příčku nového vypínacího rámu pomocí suchého zipu.

2.9.8 Adjustace díla zpět do původního ošetřeného rámu

Křivost vnitřního výřezu rámu působila nerovné uložení díla a docházelo ke vzniku viditelných volných prostorů mezi dílem a rámem. Dílo bylo proto po stranách vypodloženo proužky tenkého filcu. Proužky malbu zafixovaly ve správné pozici. Následně bylo dílo k ozdobnému rámu připevněno pomocí nerezových plíšků, které byly vypodloženy tenkým filcem. Plíšky byly uchyceny pomocí nerezových vrutů.

2.9.9 Závěrečná fotodokumentace, vypracování restaurátorské dokumentace

Po dokončení restaurátorských prací bylo dílo vloženo zpět do ozdobného rámu a uchyceno pomocí nerezových plíšků a nerezových vrutů. Následně byla zhotovena závěrečná fotodokumentace díla a byla vypracována restaurátorská dokumentace.

2.10 Seznam použitých materiálů a chemikálií

Použité materiály

- sterilní vatový tampon (mikrobiologické stěry)
- vatové tyčinky (100% bavlna)
- buničitá vata (100% bavlna)
- CleanMaster (100% latexová guma)
- Wishab (latexová guma)
- jemné polyuretanové houby
- Blitz-fix (mikroporézní houba, Deffner & Johann GmbH, Německo)
- Box Board (archivní alkalická lepenka, 7 mm)
- japonský papír (Tengujo 17,5 g/m²)
- Hollytex (netkaná textilie, 100 % polyester, 33 g/m², 81 g/m²)
- Melinex 401 100 μm (100% polyester)
- silikonový papír (papír s antiadhezivní úpravou)
- bílá dřevitá lepenka s vysokým obsahem ligninu (vypodložení, lisování)
- Box Board (archivní alkalická lepenka, 7 mm)
- filc (100% vlna)
- filtrační papír (pH neutrální, bělená buničina)
- kované hřebíčky s antikorozi úpravou
- nerezové plíšky
- nerezové vruty
- ocelová vlna 0000
- smrkové piliny
- agar-agar (přírodní polysacharid s vysokou gelující schopností)
- želatina (velmi čistý, jemný kliš)
- kožní kliš
- kostní kliš
- plavená křída
- šampaňská křída
- lněné plátno, Belle Arti 135 g/m² s dostavou tkaniny 16/16, 100% len
- lněné plátno, Trigi, 530 g/m², 100% len
- damarový lak (damara, terpentýn, za studena, 1 : 6)
- damarový lak s UV stabilizátorem Kremer Pigmente
- Regalrez 1094 (vysoce stabilní uhlovodíková pryskyřice) Kremer

- bělený včelí vosk
- Perlóza (čistá regenerovaná celulóza)
- ProSORB (stabilizátor relativní vlhkosti 55 %)
- Anoxiflex oxygen barrier film (speciální vzduchotěsná fólie)
- Absorbér kyslíku ZERO2
- Vysoušecí sáček CLAY PACK (ze suchého jílu bentonitu)
- Sympatex (paropropustná membrána)
- Gamblin Conservation Colors (stabilní a reverzibilní pryskyřičné barvy vhodné pro restaurátorské účely)
- akvarelové barvy (Horadam Schmincke GmbH)
- mušlové zlato (23.75 kar.)

Použité chemikálie

- demineralizovaná voda (voda zbavená všech iontově rozpustných látek a křemíku)
- etanol
- aceton
- isopropanol
- toluen
- xylen
- White Spirit
- lékařský benzín
- isooktan
- terpentýn
- citrát amonný
- Shelsol A
- Laropal A 81 (světlostálá aldehydová pryskyřice)
- Tylose MH 6000 (methylhydroxyethylcelulosa)
- Lascaux Acrykleber 498 HV (4005) (akrylátové lepidlo, termoplastický akrylový polymer na bázi methakrylátu a butyakrylátu ředitelný vodou)
- BEVA 371 film 65 µm (termoplastická fólie na základě ethylvinylacetátu)
- BEVA Lascaux® Heat-Seal Adhesive 375 (adhesivum na základě ethylvinylacetát)
- Paraloid B72 (akrylátová termoplastická pryskyřice; kopolymer etylmetakrylátu s metylakrylátem)

2.11 Doporučené podmínky uložení²⁶

Pro zachování zrestaurovaného objektu je nutné zajistit takové podmínky, které zpomalí jeho degradaci.

Obecně platí, že uložení díla při nižších teplotách, nižší relativní vlhkosti a nižší intenzitě osvětlení je vhodnější. Teplota prostředí by se měla pohybovat v rozmezí 18-25 °C, při vyšší teplotě dochází k poškození a urychlení degradace. Relativní vlhkost vzduchu by se měla pohybovat v rozmezí mezi 30-50 %, překročení jedné z hranic by zapříčinilo poškození či urychlení degradace.

Je nutné zajistit stabilní klimatické podmínky. Mělo by se vyhnout náhlým výkyvům. Všechny změny by měly být postupné a měly by probíhat v delších časových intervalech.

Je nutné objekt umístit mimo přímé denní světlo či jiné zdroje UV záření a zdroje sálavého tepla. Doporučuji provádět pravidelné kontroly přítomnosti hmyzích škůdců.

Zapůjčení objektu je možné pouze při zajištění náležitých podmínek uložení a bezpečné manipulaci.

²⁶ SELUCKÁ, Alena – MRÁZEK, Martin – ŠTĚPÁNEK, Ivo et al. *Metodika uchování předmětů kulturní povahy*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2018.

2.12 Seznam použité literatury

SELUCKÁ, Alena – MRÁZEK, Martin – ŠTĚPÁNEK, Ivo et al. *Metodika uchování předmětů kulturní povahy*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2018.

Obec Plandry [online]. Plandry, 2010 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: <https://www.plandry.cz/>

LUKÁŠ, Miroslav. Stará historie obce Plandry. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2012 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=13100

Nová historie obce. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2007 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=12724

LUKÁŠ, Miroslav. Historie pro rodáky. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2018 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=13597

LOUDA, Jiří – Ludvík KOPAČKA. *Hrady, zámky a tvrze v Čechách, na Moravě a ve Slezsku, 6: Východní Čechy*. Praha: Svoboda, 1989, s. 5.

POCHE, Emanuel. *Umělecké památky Čech*. Praha: Academia, 1980. sv. 3.

Zámek Plandry. *Národní památkový ústav: Památkový katalog* [online]. [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/zamek-14146336>

Nová historie obce. *Obec Plandry* [online]. Plandry, 2010, 2007 [cit. 2023-06-25]. Dostupné z: https://www.plandry.cz/assets/File.ashx?id_org=12140&id_dokumenty=12724

SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika malby, Díl I: Malířský a conservační materiál*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 162-163.

ŠIMŮNKOVÁ, Eva – BAYEROVÁ Tatjana. *Pigmenty*. Praha: STOP – Společnost pro technologie ochrany památek, 2008, s. 88.

2.13 Textová příloha

2.13.1 Umělecko-historický průzkum

Karta základní evidence



Inv.číslo nové : JR02110a

Rejstříkové číslo: 51834/37-14799

Předmět : Malba Zátíší s nádobím , třešněmi a malinami

Inv.číslo staré : 0003

Původ předmětu : Plandry - Svoz

Provenience : Evropa - západní

Časové určení : 2.polovina 17. století

Kategorie: 2 Soudobá kategorie: kulturní památka

Umístění: Jaroměřice n. R., Přípravna u kuchyně

Popis :.Stůl s nádobím s třešněmi a malinami. Na hnědé desce stou, leží nádobí, mísy s třešněmi, džbán a převrácená otevřená cínová šestiboká láhev, na boku s madlem, upevněným v kroužku, pevně přimontovaném k láhvi. Na cínové láhvi stojí bíle glazurovaná, keramická miska, miska na nízké nožce s žlábkováním, kolem okraje ukončená půlobloučky s modrým proužkem. Miska je plná třešní. Stejná miska leží obrácená dnem vzhůru a opírá se

o dno láhve. V popředí, před hrdlem láhve, situované ze středu kompozice směrem doleva, leží rozbalený bílý, látkový ubrousek, lemovaný dvěma červenými a modrým proužkem a třásněmi s červenými třešněmi. Vlevo od ubrousku stojí na šikmo skleněný pohár na nožce. Za ním hnědý, keramický džbán s uchem. Z tmavého pozadí za džbánkem vystupuje nezřetelně naznačený pohár na vysoké nožce. Napravo od cínové láhve v popředí na stole stojí nízká, bíle glazovaná, žlábkovaná mísa s malinami. Vedle nízké mísy zcela vpravo porcelánový šálek s podšálkem. Šálek i podšálek s pestrou malbou květin na bílé glazuře, šálek leží na podšálku šikmo. Za nimi stojí na stole další porcelánový šálek na nožce a s pestrým rostlinným a zvířecím dekorem na bílé glazuře. V pozadí hnědá konvice s uchem, nálevkou a víčkem. Pozadí tmavé. Kompozice horizontální, střed kompozice je zdůrazněn ze tmy vystupujícím exotickým ptáčkem, namalovaným nad miskou třešní. Kompozice na levé a pravé straně plátna je symetrická. Horizontální kompozice je přetínána vertikálami zobrazených předmětů, střed kompozice je trojúhelníkové konstrukce. Dojem hloubky prostoru na obraze vytváří tmavé pozadí, z něhož nezřetelně vystupují vzdálené předměty a teplé barvy předmětů zobrazených v popředí kompozice. Obraz je malován za použití klasické vrstevnaté výstavby obrazu na bolusovém podkladu. Vlastní malba je provedena splyvavým měkkým rukopisem, co nejvíce stírajícím stopy štětce.

(Kartu základní evidence zpracoval : Petrová Jana, Mgr. - dne: 4.11.2008, Zapsal : Konverze Castis3 - dne: 10.05.2006, Upravil : Petrová Jana, Mgr. - dne: 03.03.2023 Revize : Petrová Jana, Mgr. - dne: 05.01.2022 Upravila dr. L. Ourodová)

Zda jde o kopii podle staršího obrazu od holandského (vlámského) autora nebo originál, není zatím před restaurováním zřejmé. K poznání stáří i autorství obrazu může zásadním způsobem přispět kvalitní restaurátorský průzkum.

Motivy cínového nádobí, porcelánových misek a ovoce používal např. JAN VAN KESSEL ML. (1654 - 1708) (OKRUH), Osias Beert nebo Osias Beert Starší (1580-1624)

Osias Beert nebo Osias Beert starší (asi 1580 – 1623) byl vlámský malíř působící v Antverpách, který sehrál důležitou roli v raném vývoji květinových a „snídaňových“ zátiší jako nezávislých žánrů v severoevropském umění. Byl uznáván jako jeden z nevlivnějších umělců nejranější generace malířů zátiší ve Flandrech. – (Wikipedie)

Poznámka :

Autoři: neurčeno

Signatury : Neuvedeno

Materiály podklad. část: plátno

Techniky: olejomalba na plátně, napínací rám: rámování

Stav předmětu: 20.1.2000 2: lokální poškození, Krakely, laky osleplé, vpravo protrženo a na rubu plátno 1x záplatováno

Rozměry v, 64,5 š, 90

2.13.2 Mikrobiologické stěry

doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.
mikrobiolog

MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

Místo odběru: Eliška Mátlová Anna Ptáčková, 6. ročník Malba a zátíší, nádobí s třešněmi Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP	Materiál: Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
--	--

Datum provedení: odběr 2. 12. 2022; začátek mikrobiologické analýzy 8. 12. 2022.

Provedené zkoušky:

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry části analyzovaných předmětů. Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace 7 dní při laboratorní teplotě.

Výsledky: po kultivaci byla zjištěna výrazná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami (33 kolonií). Významněji jsou zastoupeny rody *Cladosporium*.



Závěr: doporučuji provést provádět desinfekční zásah!

Datum: 16. 12. 2022

Podpis: doc. Ing. Marcela Pejchalová,
Ph.D.

doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.
mikrobiolog

MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

Místo odběru: Anna Ptáčková, 6. ročník Malba zátiší - nádobí s třešněmi Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ateliér UDP	Materiál: Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
---	--

Datum provedení: odběr 2. 12. 2022; začátek mikrobiologické analýzy 8. 12. 2022.
Odběr po desinfekci 15. 2. 2023, začátek kultivace 6. 3. 2023

Provedené zkoušky:

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry částí analyzovaných předmětů.
Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy
MALT. Inkubace 7 dní při laboratorní teplotě.

Výsledky: po kultivaci nebyla zjištěna kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami.

–

Závěr: není potřeba provádět další desinfekční zásah, desinfekce díla byla úspěšná.

Datum: 14. 3. 2023

Podpis: doc. Ing. Marcela Pejchalová,
Ph.D.

2.13.3 Neinvazivní průzkum²⁷

1 Neinvazivní zobrazovací metody průzkumu (širokospektrální snímkování)

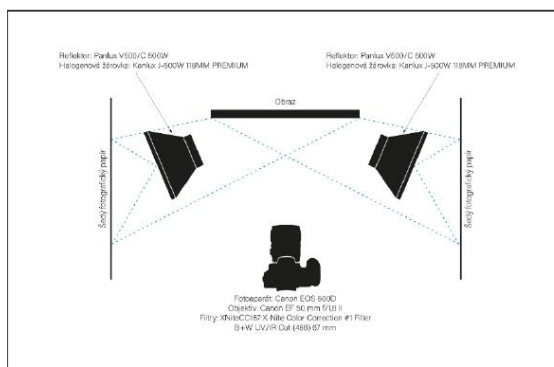
1.1 Metodika

Pořízení širokospektrálních snímků bylo provedeno digitální zrcadlovkou Canon EOS 600D, modifikovanou na tzv. „full spectrum“,¹ s objektivem Canon EF 50 mm f/1,8 II.² Kalibrace výsledných snímků byla prováděna kalibrační tabulkou zhotovenou podle parametrů AIC PhD Target³ a publikace Digital Ultraviolet and Infrared Photography.⁴

Na obraze bylo provedeno deset neinvazivních širokospektrálních zobrazovacích metod (VIS, VISTR, UVF, UVR, UVRFC, VIVL, IRR, IRRFC, IRTR a IRF), které nám pomohly udělat si prvotní představu o materiálovém složení, poškozeních a druhotných zásazích.

1.1.1 VIS (fotografie v rozptýleném viditelném světle)

Při metodě VIS jsme obraz nsvětlovali dvěma reflektory Panlux V500/C 500W⁵, jejichž vyzářované světlo bylo odraženo od šedého fotografického papíru (odstín claud grey⁶), který utlumil intenzitu obou světelných zdrojů. Pro odfiltrování nežádoucího ultrafialového a infračerveného záření, obsaženého ve svazku elektromagnetického záření obou světel, jsme na objektiv předsadili soustavu dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter⁷ a B+W UV/IR Cut 488/67 mm (486) 67 mm⁸.



¹ In SVOBODA, David. *Restaurování skleněné mozaiky s motivem racka z dolní stanice lanovky na Pastýřskou stěnu v Děčíně. Restaurování kamenné mozaiky; Ptačí rodina v ulici Lidická v Litomyšli; Technická fotografie v UV, IR záření a falešných barvách*. Litomyšl, 2020. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Fakulta restaurování. Ateliér restaurování malby a sgrafita. 2020. S. 33.

² Přesnější parametry in: *EF50mm f/1.8 II Instructions*. Canon, Inc. 1996. 2 str. (nečíslováno).

Transmittance objektivu: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}355\text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} = 378\text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 567\text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

³ <https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/resource-guides/aic-photodocumentation-targets-instructions.pdf?sfvrsn=3>

⁴ DAVIES, Adrian. *Digital Ultraviolet and Infrared Photography*. New York, 2018. S. 58.

⁵ V obou reflektorech byly použity stejné halogenové žárovky Kanlux J-500W 118MM PREMIUM ($\lambda_{\text{peak}} = 593\text{ nm}$).

⁶ RGB: 152/150/149; HEX: 989695; CIELAB: 62,23/0,61/0,80 (D50, 2°).

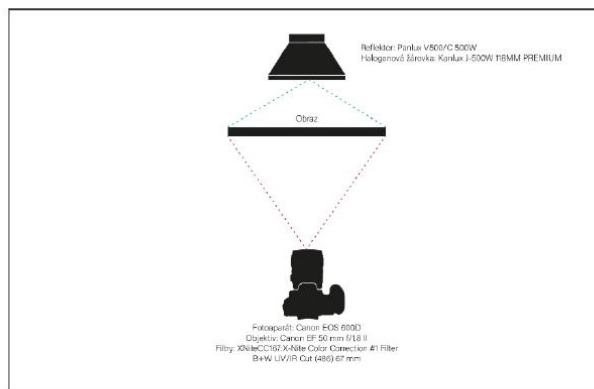
⁷ Transmittance filtru: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}316\text{ nm}$, $> 717\text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} = 342\text{--}605\text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 504\text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

⁸ Transmittance filtru: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}364\text{ nm}$, $370\text{--}377\text{ nm}$, $749\text{--}836\text{ nm}$, $845\text{--}943\text{ nm}$, $951\text{--}1031\text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} = 392\text{--}689\text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 679\text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

²⁷ Protokol vypracoval Vojtěch Krajiček DiS.

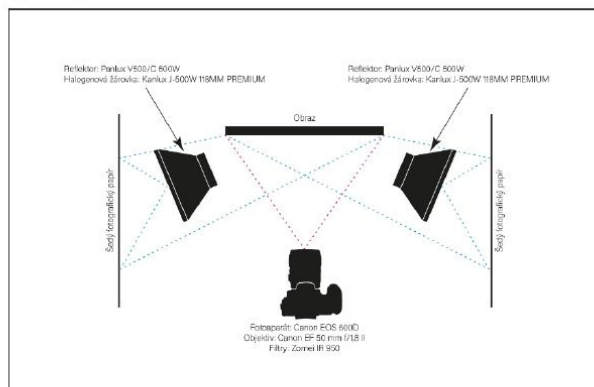
1.1.2 VISTR (transmitografie ve viditelném světle)

Transmitografie ve viditelném světle byla provedena prosvětlením obrazu ze zadní strany pomocí jednoho halogenového reflektoru Panlux V500/C 500W ze vzdálenosti přibližně 80 cm od díla. Pro odfiltrování nežádoucího ultrafialového a infračerveného záření jsme na objektiv předsadili soustavu dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter a B+W UV/IR Cut (486) 67 mm.



1.1.3 IRR (infračervená reflektografie)

Při infračervené reflektografii (IRR)⁹ jsme objekt nasvětlovali stejnými reflektory jako u VIS. Využili jsme tak infračerveného záření, obsaženého ve svazku elektromagnetického záření, které vyzářují halogenové žárovky. Byla tak využita maximální citlivost snímače fotoaparátu ve vlnové délce 1100 nm. Při snímání jsme na objektivu měli předsazený filtr Zomei IR 950.¹⁰

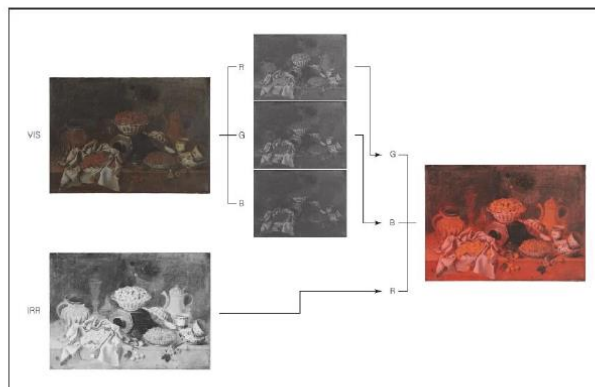


⁹ SVOBODA 2020, s. 22–23.

¹⁰ Transmittance filtru: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}843\text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} > 1017\text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 1100\text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

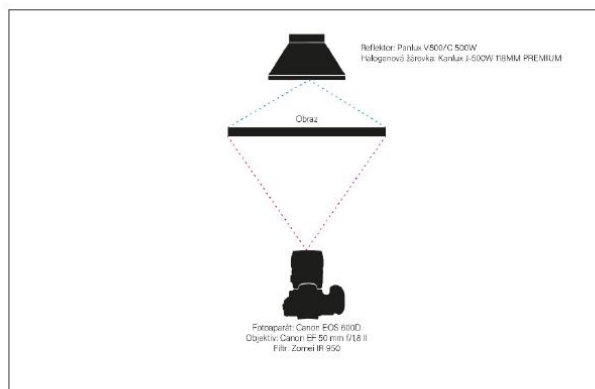
1.1.4 IRRFC (infračervená reflektografie v nepravých barvách¹¹)

Z reflektografického snímku a snímku v rozptýleném viditelném světle jsme softwarovou úpravou vytvořili snímek v nepravých barvách (IRRFC).¹²



1.1.5 IRTR (infračervená transmitografie)

Infračervená transmitografie byla provedena stejnou metodou nasvětlení jako transmitografie ve viditelném světle. Na objektivu jsme měli předsazený infračervený filtr Zomei IR 950.



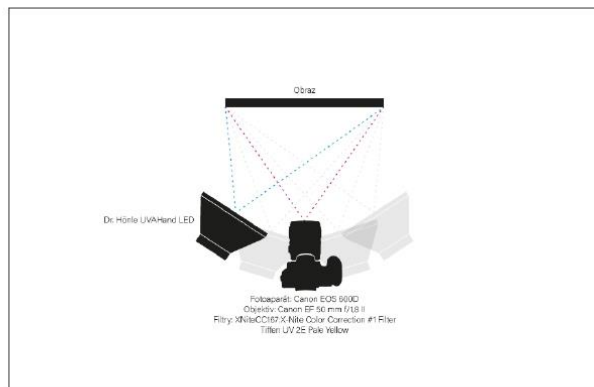
¹¹ V předchozích letech byl uváděn termín „falešné barvy“, který je podle Prof. Dr. Ing. Karla Pavelky méně vhodný a doporučuje užívat termín „nepravé barvy“.

¹² Více informací o infračervené reflektografii v nepravých barvách in: COSENTINO, Antonino. Effects of Different Binders on Technical Photography and Infrared Reflectography of 54 Historical Pigments. In: *International Journal of Conservation Science*, 6 (3). Iași: Alexandru Ioan Cuza University of Iasi Laboratory of Scientific Investigation and Cultural Heritage Conservation ARHEOINVEST Interdisciplinary Platform, 2015, s. 287–298.

Nebo in: SVOBODA 2020, s. 75–77.

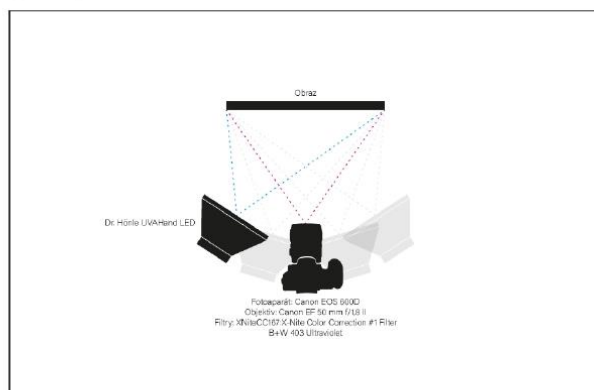
1.1.6 UVF/UVL (ultrafialová fluorescenční/luminiscenční fotografie)¹³

Obraz jsme ozařovali UV reflektorem Dr. Hönle UVAHand LED.¹⁴ Během exponování jsme světlem pohybovali tak, aby byl obraz rovnoměrně nasvětlen a nevznikaly nežádoucí stíny. Na objektivu jsme měli předsazenou soustavu dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter a Tiffen UV 2E Pale Yellow¹⁵.



1.1.7 UVR (ultrafialová reflektografie)

Další metodou využívající UV záření je ultrafialová reflektografie (UVR).¹⁶ Při ozařování objektu jsme použili stejný reflektor jako u metody UVF. Na objektivu jsme měli předsazenou soustavu dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter a B+W 403 Ultraviolet¹⁷.



¹³ SVOBODA 2020, s. 26–27.

¹⁴ $\lambda_{\text{peak}} = 365 \text{ nm}$.

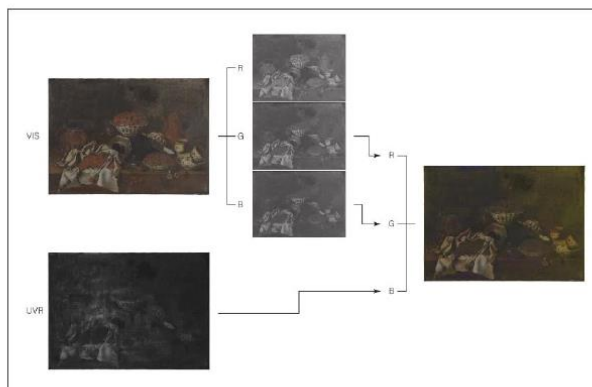
¹⁵ Transmittance filtru: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}409 \text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} > 425 \text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 522 \text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

¹⁶ SVOBODA 2020, s. 23 – 24.

¹⁷ Transmittance filtru: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}297 \text{ nm}$, $404\text{--}707 \text{ nm}$, $> 896 \text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} = 337\text{--}380 \text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 363 \text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

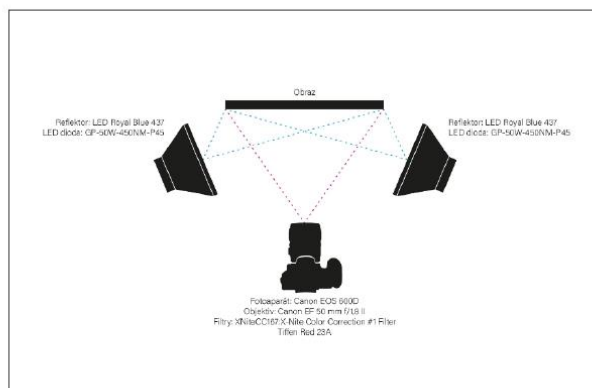
1.1.8 UVRFC (ultrafialová reflektografie v nepravých barvách)

Z reflektografického snímku a snímku v rozptýleném viditelném světle jsme softwarovou úpravou vytvořili snímek v nepravých barvách (UVRFC).¹⁸



1.1.9 VIVL (viditelná luminiscence indukovaná viditelným světlem)¹⁹

Obraz byl nasvětlen dvěma modrými LED světly²⁰ ze vzdálenosti cca 80 cm. Při snímání byla na objektivu předložena soustava dvou filtrů XNiteCC167:X-Nite Color Correction #1 Filter a Tiffen Red 23A²¹.



¹⁸ SVOBODA 2020, s. 24–25.

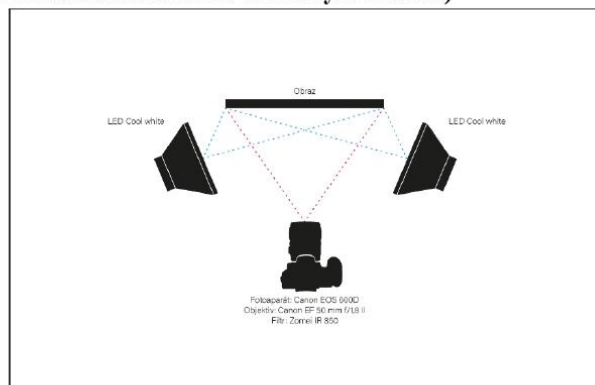
¹⁹ Ibidem, s. 27–28.

²⁰ LED Royal blue 2 × 50 W; $\lambda_{\text{peak}} = 437$ nm.

²¹ Transmittance filtru: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}558$ nm; $\lambda_{\tau > 50\%} > 579$ nm; $\lambda_{\text{peak}} = 666$ nm (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

1.1.10 IRF/VIL (infračervená luminiscence indukovaná viditelným světlem)²²

U metody IRF/VIL byl obraz nasvícen dvěma bílými LED světly²³ ze vzdálenosti cca 80 cm. Na objektivu byl předsazen filtr Zomei IR 850.²⁴



²² SVOBODA 2020, s. 28.

²³ LED Cool white 2 × 50 W; $\lambda_{\text{peak}} = 453 \text{ nm}$.

²⁴ Transmittance filtru: $\lambda_{\tau < 1\%} = 190\text{--}811 \text{ nm}$; $\lambda_{\tau > 50\%} > 852 \text{ nm}$; $\lambda_{\text{peak}} = 1100 \text{ nm}$ (veškeré hodnoty naměřeny na přístroji Specord® PC 210).

2.13.4 Invazivní průzkum, chemicko-technologický průzkum



Chemicko-technologický průzkum

Objekt: Závěsný obraz „Nádobí s třešněmi“, 2. polovina 18. století, NPÚ, územní odborné pracoviště v Českých Budějovicích, olejomalba na plátně

Zadavatel průzkumu: Ateliér restaurování uměleckých děl na papíru, BcA. Anna Ptáčková

Průzkum provedla: Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Jiráskova 3, Litomyšl, 570 01, Ing. Alena Hurtová

Datum zadání průzkumu: leden 2023

Datum vyhodnocení průzkumu: červenec 2023

Počet stran ve zprávě: 21



Objekt před restaurováním (fotografie: Anna Ptáčková).

1. Metodika průzkumu

Optická mikroskopie (OM) – provedeno na stereomikroskopu SMZ 800 (Nikon) při zvětšení 10×, 20×, 30× a 40× v bílém odraženém světle. Pro větší zvětšení byl použit optický mikroskop ECLIPSE LV100 (Nikon) při zvětšení 50×, 100×, 200× a 500× v procházejícím bílém světle, v odraženém bílém světle, UV fluorescenci a modrém světle. Vlnová délka emitovaného UV záření je 330–380 nm a modrého světla je 450–490 nm.

Vlákninové složení papíru a textilií – Herzbergova vybarvovací zkouška ČSN ISO 9184-3. Vzorky byly rozvlákněny v destilované vodě. Po vysušení byla vlákna zakápnuta Herzbergovým činidlem, zakryta krycím sklíčkem a pozorována v mikroskopu ECLIPSE LV100 v procházejícím bílém světle.

Skenovací elektronová mikroskopie s energiodispersním analyzátozem (SEM-EDX) – mikroskopický průzkum odebraných vzorků, prvková analýza SEM-EDX byla provedena na elektronovém mikroskopu MIRA 3 LMU (Tescan) a JEOL JSM-5500LV s rentgenovým energiově disperzním mikroanalyzátozem IXRF Systems (detektor GRESHAM Sirius 10) a vyhodnocena pomocí standardů firmy C. M. Taylor Corporation, USA. Analýza byla provedena plošnou metodou. Obsah vybraných prvků byl vyjádřen v atomárních procentech. V případě měření na tomto přístroji nelze jednoznačně odlišit síru a olovo, pokud je tedy přítomen jeden z prvků nelze vyloučit přítomnost toho druhého. Modrý pigment vzorku Vz.2/11167 analyzoval Ing. Karol Bayer na elektronový mikroskop JEOL JSM-IT200 s JEOL SDD-EDX detektorem (JEOL), v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), při urychlovacím napětí 20 kV / Univerzita pro užité umění/Institut konzervování a restaurování (Universität für angewandte Kunst Wien/Institut für Konservierung und Restaurierung)

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

Příprava vzorků: Průzkum vzorků byl proveden na úlocích vzorků, příčných řezech (nábrusech) vzorků. Nábrusy byly připraveny zalitím do transparentní polyesterové pryskyřice Polylite 32032-20. Po zalití byly vybroušeny a vyleštěny (bez kontaktu s vodou) na brusných papírech Hermes se zrní karbidu křemíku WS Flex 18 C a oxidu hlinitého FB 632. Vyleštění bylo provedeno na lapovacích fóliích 3M. Pro analýzu SEM-EDX byly nábrusy pokryty vodivou uhlíkovou vrstvou.

Literatura:

1. DERRICK, M.R., STULIK, D., LANDERY, J. M. *Infrared Spectroscopy in Conservation Science*, 1999, ISBN 0-89236-469-6.
2. SOCRATES, G. *Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies*, 2004, ISBN 0-471-85298-8.
3. ŠIMŮNKOVÁ, E., BAYEROVÁ, T. *Pigmenty*. 2., dopl. vyd. Praha: STOP - Společnost pro technologie ochrany památek, 2008, ISBN 978-80-86657-11-0.

4. SAFDARI, V., SIGARODY, M. R. N., AHMED, M. Identification of fibers of woody and non woody plant species in pulp and papers. *Pakistan Journal of Botany*, 2011, vol. 43, no. 4, p. 2127–2011.
5. STERGIOS, A., Identification of fibre components in packaging grade papers. *LWA Journal* 2006, 27 (2), 153–172.
6. ĎUROVIČ, M., et al. *Restaurování a konzervace archiválií a knih*. 1st ed, 2002, ISBN 80-7185383-6.
7. EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T., SIDDALL, R. *Pigment Compendium*, 2008, ISBN 978-0-7506-8980-9.

2. Vzorky k analýze

Objekt	Vzorek	Identifikační číslo vzorku	Místo odběru	Povrchová úprava	Stručný popis	Cíl analýzy	Metoda analýzy
Závěsný obraz „Malba zátiš – Nádobí s třešněmi“	Vz.1	11166	oblast defektu, třešně v bílé drapérii	ano	barevná vrstva	stratigrafie, identifikace pigmentů, určení typu pojiva, identifikace lakové vrstvy	OM, SEM, FTIR
	Vz.2	11167	okraj keramické mísy s třešněmi	ano	barevná vrstva	stratigrafie, identifikace pigmentů, určení typu pojiva, identifikace lakové vrstvy	OM, SEM-EDX, FTIR
	Vz.3	11168	defekt na lístku ratolesti	ano	barevná vrstva	stratigrafie, identifikace pigmentů, určení typu pojiva, identifikace lakové vrstvy	OM, SEM, FTIR
	Vz.4	11169	pravý horní roh	ne	nit	vláknové složení	OM, roztok fluoroglucinu Herzbergovo činidlo

Identifikační číslo vzorku dle systému označování a archivace vzorků zpracovávaných Katedrou chemické technologie Fakulty restaurování, Univerzity Pardubice.



Objekt před restaurováním s vyznačenými místy odběrů (fotografie: Anna Ptáčková).

3. Výsledky chemicko-technologického průzkumu

Vzorek č. Vz.1/11166, barevná vrstva

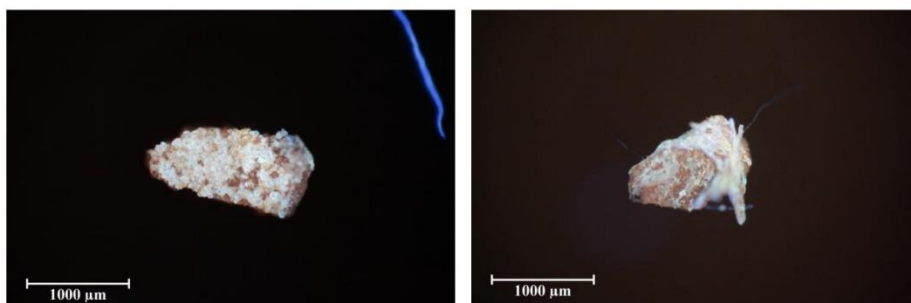
Lokalizace: oblast defektu, třešně v bílé drapérii

Detail místa odběru vzorku a detail vzorku



Místo odběru (fotografie: Anna Ptáčková). Makrosnímek vzorku Vz.1/11166. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ 800, bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 40×.



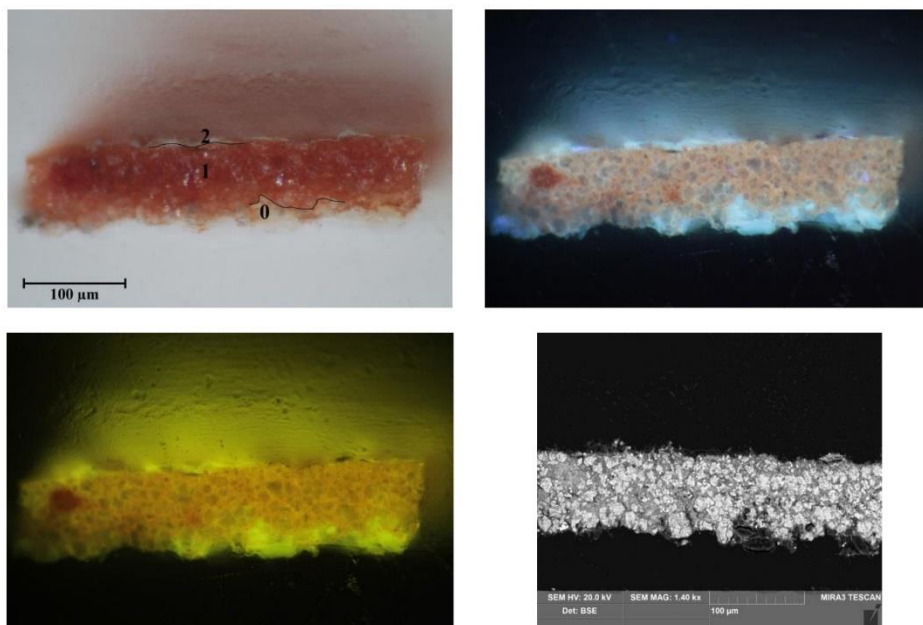


Makrosnímek lícové strany (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku Vz.2/11167 v bílém dopadajícím světle a UV světle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50×.

Makroskopický popis vzorku:

Vzorek obsahuje vlákna textilní podložky, podkladové vrstvy jsou hnědé. Povrch je hnědý a popraskaný, během manipulace došlo k rozštěpení vzorku a ztrátě povrchových vrstev. Povrch po odštěpení tvoří transparentní kulaté částice s modrou fluorescencí a mezi-hmotu se žlutou fluorescencí.

Optická mikroskopie nábrusu v bílém a UV světle a SEM

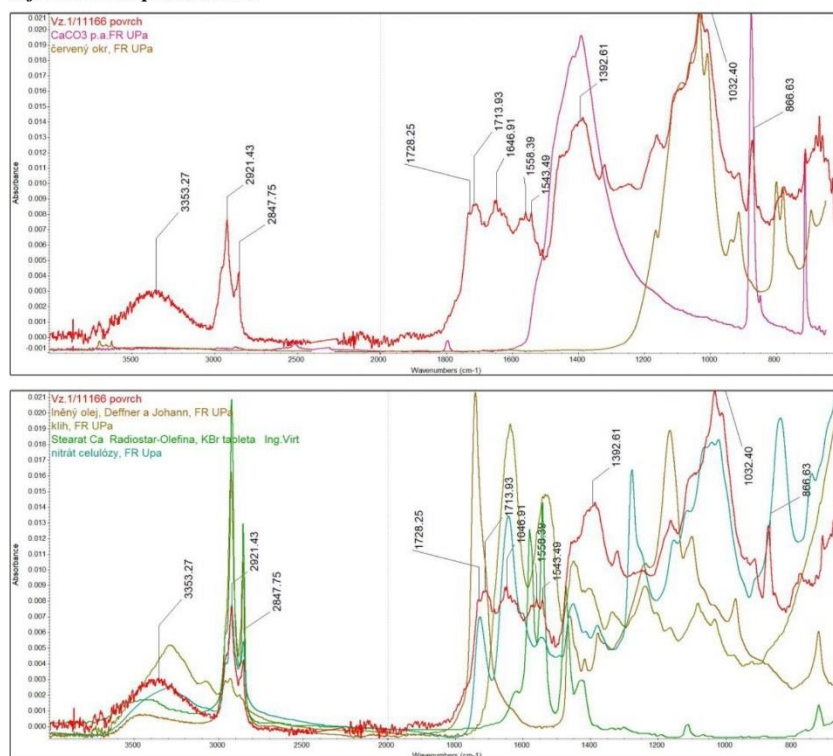


Snímek příčného řezu vzorkem Vz.1/11166. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 500× (zleva nahore): a) bílé dopadající světlo, b) UV fluorescence, c) modré světlo, d) snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

Stratigrafie, prvková analýza SEM-EDX:

Stratigrafie vrstev		Popis povrchové úpravy
0	podložka s bílo-žlutou fluorescencí	Ojedinelá vlákna textilní podložky pravděpodobně s izolační vrstvou organického původu.
1	Červená se žluto-modrou fluorescencí	Červená vrstva je tvořena organickým pojivem a červenými zmy.
2	Transparentní se žluto-modrou fluorescencí	Vrstva je pravděpodobně organického původu s modro-žlutou fluorescencí.

Prvková analýza SEM-EDX vzorku Vz.1/11166. Prvky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

Infračervená spektrometrie

FTIR spektra povrchu vzorku Vz.1/11166 a srovnávací spektra vybraných anorganických a organických látek.

Vyhodnocení:

Spektrum úlomků vzorku Vz.1/11166 je spektrum směsi anorganických a organických látek včetně degradačních produktů a přesné určení složení neumožňuje. Má však řadu specifických pásů: široký pás v oblasti 3600-3200 cm^{-1} odpovídající O-H popřípadě N-H vazbám. Výraznější jsou pásy C-H vazeb v oblasti 3200-2800 cm^{-1} . Rozšíření v oblasti okolo 1750-1700 cm^{-1} souvisí s dvojnou vazbou C=O

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

v různých skupinách (estery, aldehydy, ketony, nebo i kyseliny). Pás v oblasti 1660-1600 cm^{-1} , je projevem více druhů vazeb například: O-H, skupiny NO_2 a nejspíše i C=C skupiny nebo amid I se kterým koresponduje i pás amid II v oblasti 1565–1500 cm^{-1} . Ostré pásy s maximem 1558 a 1543 cm^{-1} odpovídají nejspíše zmýdelněným látkám. Pro uhličitany je typický pás v oblasti 1490-1370 cm^{-1} ; a pro hlinky pás v oblasti 1100-1000 cm^{-1} stejně jako C-O vazba v polysacharidech.

Vzorek tedy nejspíše obsahuje anorganické látky na bázi uhličitanu vápenatého a hlinek. Z organických látek jsou pravděpodobně přítomny nepolární látky s esterovou vazbou, které jsou částečně zmýdelněné, jako oleje nebo pryskyřice – složky pojiva nebo laků. Dále vzorek obsahuje pravděpodobně i bílkoviny, na základě stratigrafie a charakteru barevné vrstvy se pravděpodobně jedná o složku separační vrstvy než složku pojiva.

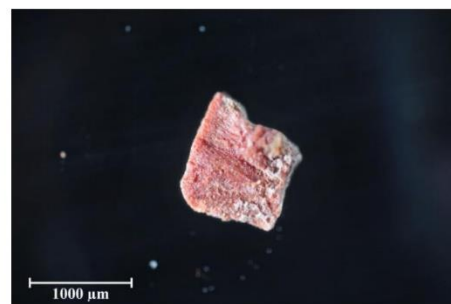
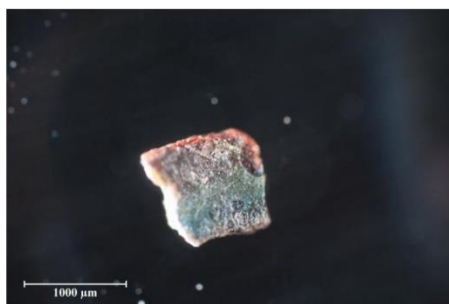
Vzorek č. Vz.2/11167, prášek, silná vrstva sekundárního nátěru, leskne se

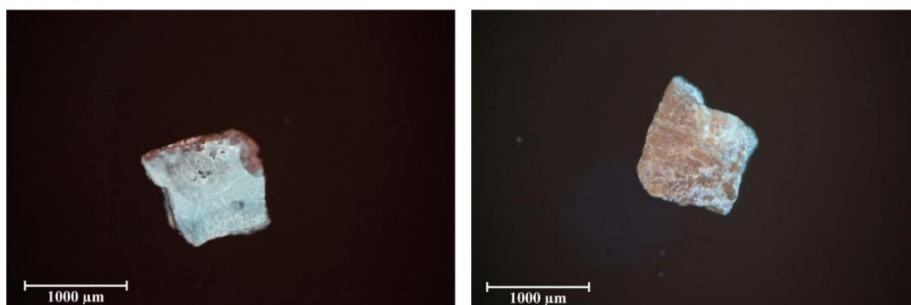
Lokalizace: z plátna s nedochovanou barevnou vrstvou

Detail místa odběru vzorku a detail vzorku



Místo odběru (fotografie: Anna Ptáčková). Makrosnímek lícové strany (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku Vz.2/11167 v bílém dopadajícím světle. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ 800, zvětšení na mikroskopu 40 \times .



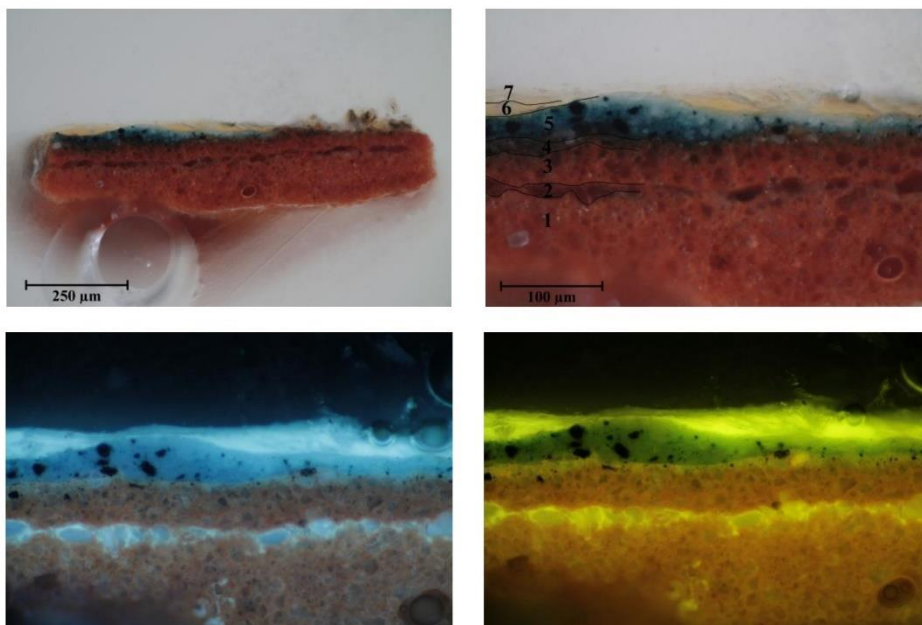


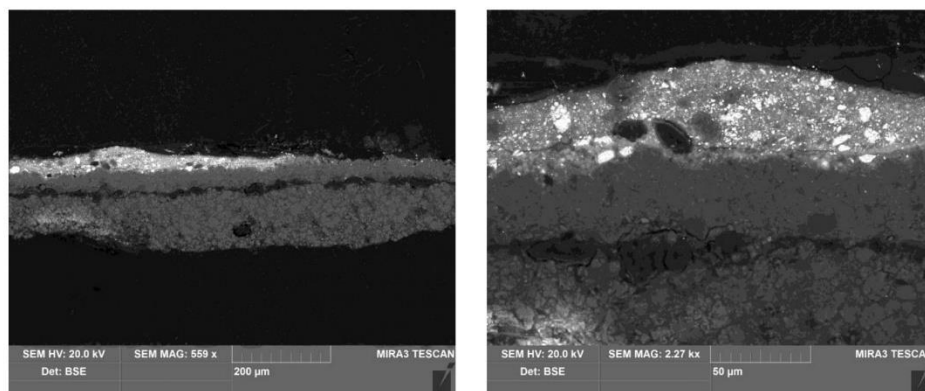
Makrosnímek lícové strany (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku Vz.2/11167 v bílém dopadajícím světle a UV světle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50×.

Makroskopický popis vzorku:

Podkladové vrstvy jsou hnědé s modrou nehomogenní fluorescencí, zvláště u světle hnědých částí. Povrch tvoří popraskané lakové vrstvy s modrou fluorescencí. Barevná vizuálně se projevující vrstva je modrá.

Optická mikroskopie nábrusu v bílém a UV světle a SEM





Snímek příčného řezu vzorkem Vz.2/11167. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 200× a 500× (zleva nahore): a), b) bílé dopadající světlo, c) UV fluorescence, d) modré světlo, e), f) snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

Stratigrafie, prvková analýza SEM-EDX

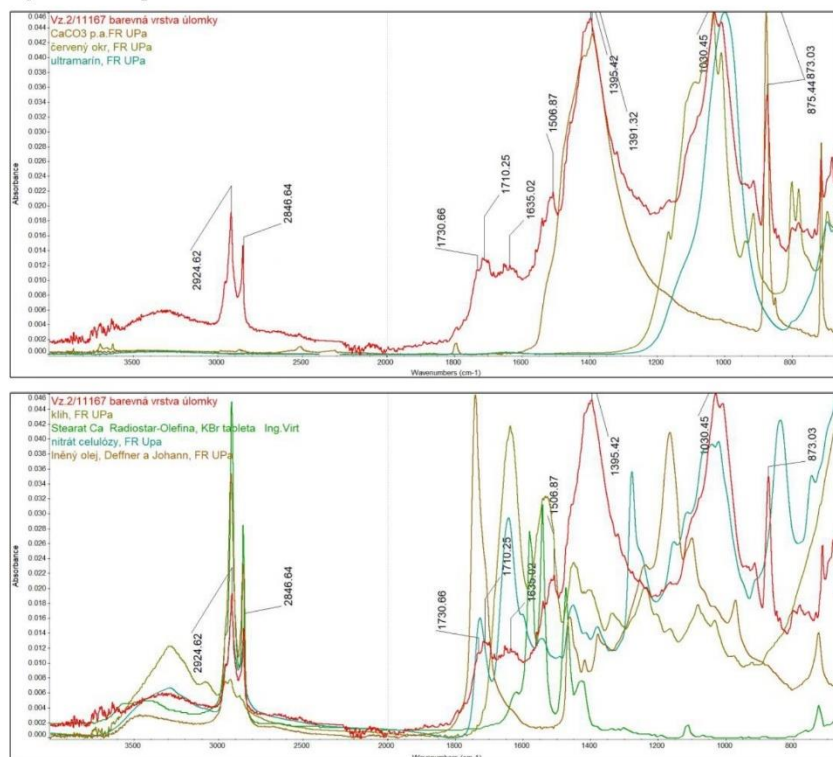
Stratigrafie vrstev	Popis povrchové úpravy	Prvkové složení dle SEM-EDX	
0	<i>podložka s bílo-žlutou fluorescencí</i>	Zbytky vláken textilní podložky pravděpodobně s izolační vrstvou organického původu.	
1	<i>červená se žluto-modrou fluorescencí</i>	Červená vrstva je tvořena organickým pojivem a červenými a transparentními zrnky pravděpodobně na bázi uhlíčanů, hlinitokřemičitanů s oxidy železa – červené hlinky a ojedinele nejspíše z pigmentů olova.	Celkové spektrum: <u>Ca</u> , Si, Al, Fe, (K, Mg, Pb)
2	<i>transparentní se žluto-modrou fluorescencí</i>	Pravděpodobně se jedná o vrstvu na bázi organických látek. Vrstva obsahuje i sférické částice – mohlo by se jednat například o škrobová zrna.	
3	<i>červená se žluto-modrou fluorescencí</i>	Červená vrstva svým složením a vizuálním charakterem odpovídá vrstvě č. 1. (Je tvořena organickým pojivem a červenými a transparentními zrnky pravděpodobně na bázi uhlíčanů, hlinitokřemičitanů s oxidy železa – červené hlinky a ojedinele nejspíše z pigmentů olova.)	Celkové spektrum: <u>Ca</u> , Si, Al, Fe, (K, Ca, Mg, Pb)
4	<i>hnědá bez výrazné fluorescence</i>	Hnědá vrstva je tvořena tmavými hnědými až černými a bílými částicemi pigmentů.	
5	<i>modro-zelená s modrou fluorescencí</i>	Vrstva se žluto-modrou fluorescencí je tvořena bílými a modrými zrnky pigmentů pojených organickým pojivem. Vrstva obsahuje převážně olovnatou bělobu (světla zářivá zrna), dále uhlíčan vápenatý. Nelze vyloučit uhlíkatou čern, nejspíše kostní. Modrá zrna analýza Ing. Karol Bayer: pruská modrá, srážená pravděpodobně na substrát (oxid / hydroxid hlinitý).	Celkové spektrum: <u>Pb</u> (S), (As), Ca, Si, Al, (Cl, Fe, K) Zrno 1 světlé: <u>Pb</u> , Si, Ca, Al (Cl) Zrno 2 tmavé: <u>Pb</u> (S), Ca, Si, Al (Cl, Sr, P)
6	<i>transparentní s jasnou fluorescencí</i>	Transparentní žlutá vrstva s jasnou fluorescencí je tvořena pravděpodobně organickou látkou – lak.	
7	<i>transparentní s modrou</i>	Transparentní žlutá vrstva s modrou fluorescencí je tvořena pravděpodobně organickou látkou –	

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl, telefon/fax 461 612 565, e-mail dekanat.FR@upce.cz, bankovní spojení KB Pardubice 370305611/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

	<i>fluorescenci</i>	lak	
--	---------------------	-----	--

Prvková analýza SEM-EDX vzorku Vz.2/11167. Prvky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

Infračervená spektrometrie



FTIR spektra úlomků vzorku Vz.2/11167 a srovnávací spektra vybraných anorganických a organických látek.

Vyhodnocení:

Spektrum úlomků vzorku Vz.2/11167 je spektrum směsi anorganických a organických látek včetně degradačních produktů a přesné určení složení neumožňuje. Má však řadu specifických pásů: široký pás v oblasti 3600-3200 cm⁻¹ odpovídající O-H popřípadě N-H vazbám. Výraznější jsou pásy C-H vazeb v oblasti 3200–2800 cm⁻¹. Rozšíření v oblasti okolo 1750-1700 cm⁻¹ souvisí s dvojnou vazbou C=O v různých skupinách (estery, aldehydy, ketony, nebo i kyseliny). Pás v oblasti 1660-1600 cm⁻¹ se projevuje více druhy vazeb: O-H, skupině NO₂ a nejspíše i C=C skupině nebo amid I, se kterým koresponduje i pás amid II v oblasti 1565–1500 cm⁻¹. Pás s maximem 1508 cm⁻¹ se nepodařilo identifikovat v této oblasti mají ostré absorpční pásy zymělněné látky nebo například azoskupiny. Pro uhlíčitany je typický pás v oblasti 1490-1370 cm⁻¹ a pro hlinky pás v oblasti 1100-1000 cm⁻¹ stejně jako C-O vazba v polysacharidech.

Vzorek tedy obsahuje anorganické látky na bázi uhlíčanů a hlinek. Z organických látek jsou pravděpodobně přítomny nepolární látky s esterovou vazbou, které mohou být i částečně zymělněné, jako oleje nebo pryskyřice – složky pojiva nebo laků, popřípadě i moderní syntetické látky. Dále vzorek obsahuje pravděpodobně i bílkoviny, na základě stratigrafie a charakteru barevné vrstvy se pravděpodobně jedná o složku separační vrstvy než složku pojiva.

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

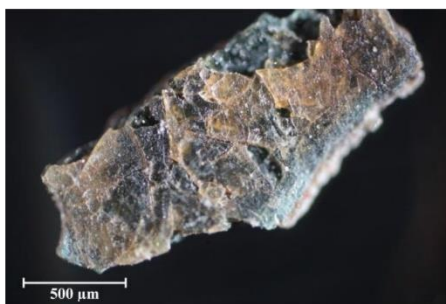
Vzorek č. Vz.3/11168, sendvič barevné vrstvy s podkladem a sekundárním nátěrem

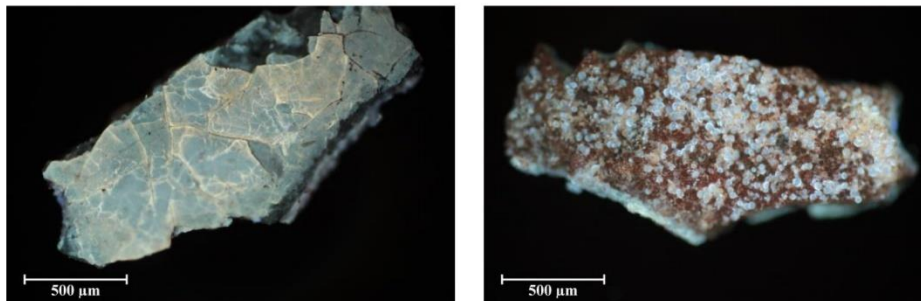
Lokalizace: z pravého dolního rohu s červeným pigmentem

Detail místa odběru vzorku a detail vzorku



Místo odběru (fotografie: Anna Ptáčková). Makrosnímek lícové strany (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku Vz.3/11168 v bílém dopadajícím světle. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ 800, zvětšení na mikroskopu 40 \times .



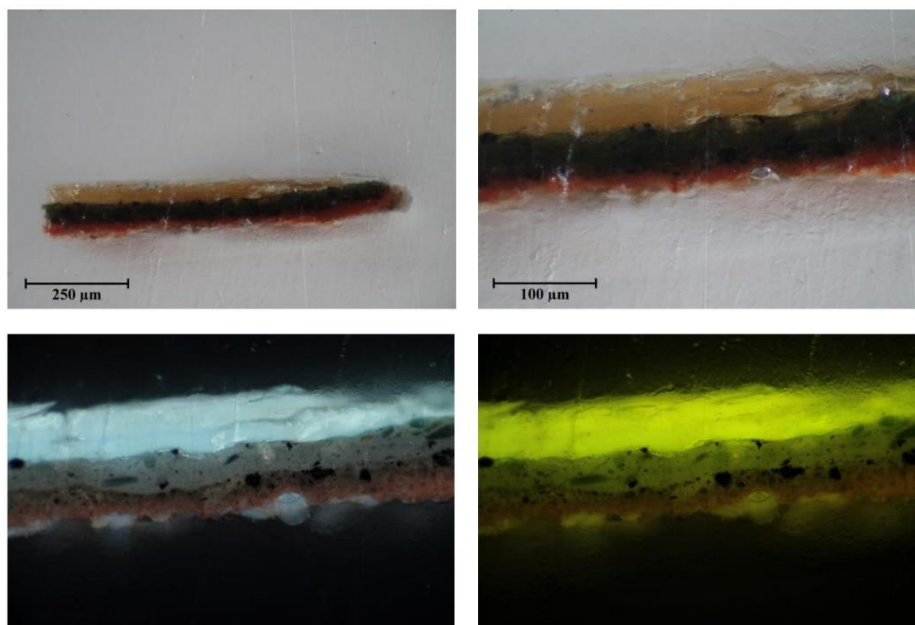


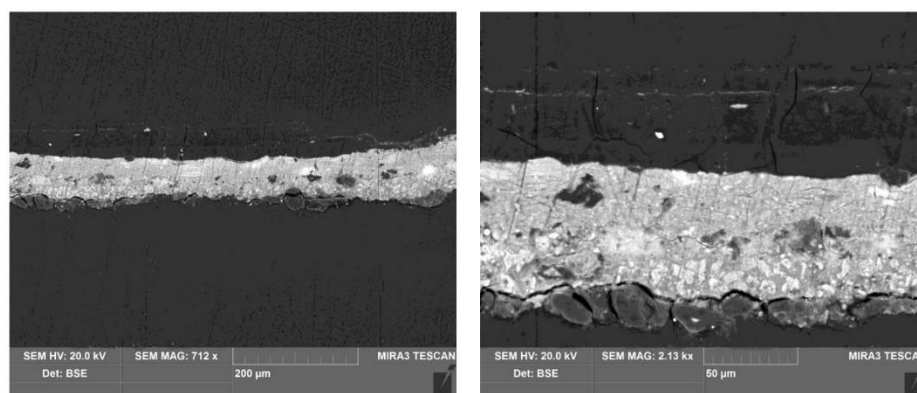
Makrosnímek lícové strany (vlevo) a rubové strany (vpravo) vzorku Vz.3/11168 v bílém dopadajícím světle a UV světle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50×.

Makroskopický popis vzorku:

Vzorek není kompletní, chybí mu první podkladová vrstva. Souvrství začíná zbytky separační organické vrstvy tvořenou sférickými částicemi s modrou fluorescencí a látkou se žlutou fluorescencí. Pod popraskanými zažloutlými lakovými vrstvami se žluto-modrou fluorescencí je modrá vrstva.

Optická mikroskopie nábrusu v bílém a UV světle a SEM





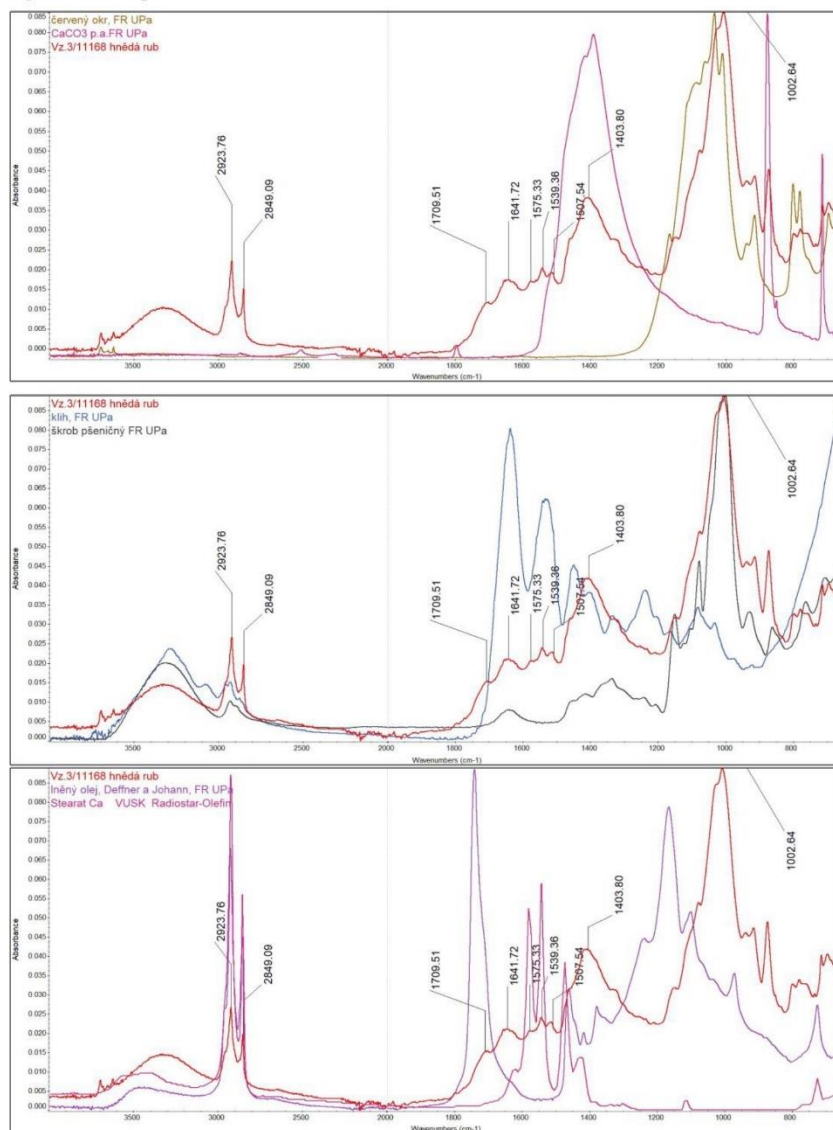
Snímek příčného řezu vzorkem Vz.3/11168. Fotořadováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 200× a 500× (zleva nahore): a), b) bílé dopadající světlo, c) UV fluorescence, d) modré světlo, e), f) snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu Tescan MIRA3 LMU v režimu zpětně odražených elektronů (BSE), HV, 20 kV.

Stratigrafie, prvková analýza SEM-EDX:

Stratigrafie vrstev		Popis povrchové úpravy
2	<i>transparentní se žluto-modrou fluorescencí</i>	Vrstva organického původu s modro-žlutou fluorescencí.
3	<i>červená se žluto-modrou fluorescencí</i>	Červená vrstva je tvořená organickým pojivem a červenými a transparentními zrnými pigmenty.
4	<i>hnědá bez výrazné fluorescence</i>	Hnědá vrstva je tvořená tmavými hnědými až černými částicemi pigmentů.
5	<i>lazurní zeleno-hnědá s modrou fluorescencí</i>	Hnědo-zelená vrstva má modrou fluorescenci a je částečně transparentní – lazurní charakter. Obsahuje tmavé a ojedinelé i bílé částice, pojivo je nejspíše organického původu.
6	<i>transparentní s modrou fluorescencí</i>	Transparentní žlutá vrstva s modrou fluorescencí je tvořena pravděpodobně organickou látkou – lak.
7	<i>transparentní s modrou fluorescencí</i>	Transparentní žlutá nesouvislá vrstva s modrou fluorescencí je tvořena pravděpodobně organickou látkou – lak.
8	<i>transparentní s modrou fluorescencí</i>	Tenká transparentní žlutá vrstva s modrou fluorescencí je tvořena pravděpodobně organickou látkou – lak.

Prvková analýza SEM-EDX vzorku Vz.3/11168. Prvky v závorce jsou zastoupeny v zanedbatelné koncentraci.

Infračervená spektrometrie



FTIR spektra povrchu rubu vzorku Vz.3/11168 a srovnávací spektra vybraných organických látek.

Vyhodnocení:

Spektrum úlomků hnědého rubu vzorku Vz.3/11168 je spektrum směsi anorganických a organických látek včetně degradačních produktů a přesné určení složení nemožující. Má však řadu specifických pásů: široký pás v oblasti 3600–3200 cm⁻¹ odpovídající O–H popřípadě N–H vazbám. Výraznější jsou pásy C–H vazeb v oblasti 3200–2800 cm⁻¹. Rozšíření v oblasti okolo 1750–1700 cm⁻¹ souvisí s dvojnou vazbou C=O

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl, telefon/fax 461 612 565, e-mail dekanat.FR@upce.cz,
bankovní spojení KB Pardubice 370305611/0100, IČO 00216275, DIČ CZ00216275

v různých skupinách (estery, aldehydy, ketony, nebo i kyseliny). Pás v oblasti 1660-1600 cm^{-1} je projevem více druhů vazeb: s největší pravděpodobností s jedná o skupinu amid I, se kterou souvisí skupina amid II s maximem v oblasti 1565 cm^{-1} . Ostré pásy s maximy 1575, 1838 cm^{-1} a nejspíše i pás 1508 cm^{-1} odpovídají pásům zmýdelněných látek. Pro uhličitany je typický pás v oblasti 1490-1370 cm^{-1} a pro hlinky pás v oblasti 1100-1000 cm^{-1} , který se významně překrývá s pásem polysacharidů vazby C-O.

Na základě pásů spektra a výsledkům SEM-EDX u vzorku Vz.2/11167 lze předpokládat, že podkladovou vrstvu tvoří uhličitany vápenatý a hlinky. Organickou separační vrstvu by mohla tvořit směs bílkoviny, a na základě tvaru částic a pásu v oblasti 1100 – 1000 cm^{-1} se nejspíše jedná o škrob. Pojivo je pravděpodobně na bázi oleje, který částečně zmýdelnil v důsledku interakce s pigmenty.

Vzorek č. Vz.4/11169, sendvič barevné vrstvy s podkladem a sekundárním nátěrem

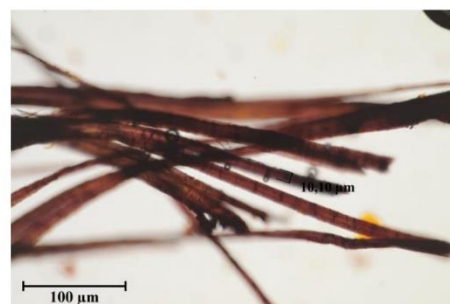
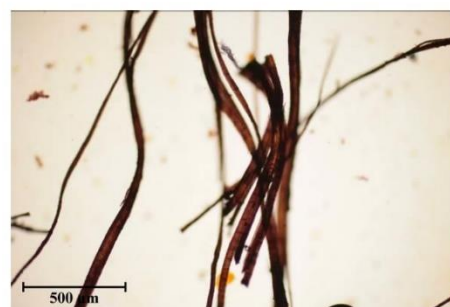
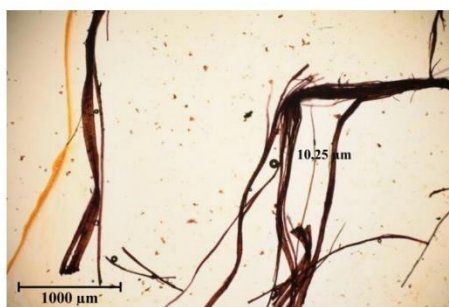
Lokalizace: z poškozenější části obrazu

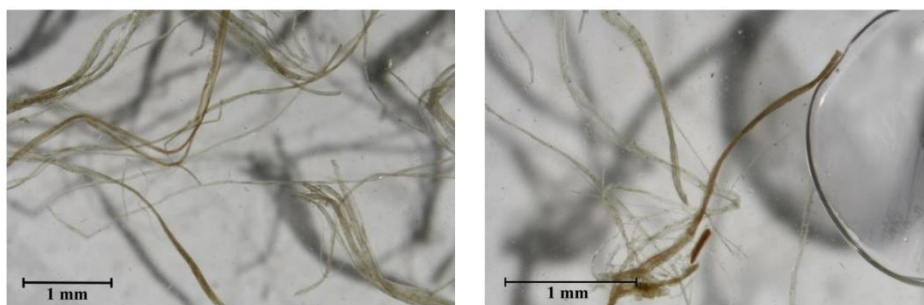
Detail místa odběru vzorku a detail vzorku



Místo odběru (fotografie: Anna Ptáčková). Makrosnímek vzorku Vz.4/11169 v bílém dopadajícím světle. Fotografováno na stereomikroskopu SMZ 800, zvětšení na mikroskopu 20 \times .

Identifikace vláken - optická mikroskopie





Snímek vláken vzorku VZ.4/11169 v Herzbergově činidle. Fotografováno na optickém mikroskopu Nikon ECLIPSE LV100 při zvětšení na mikroskopu 50×, 100×, 200× v bílém procházejícím světle. V roztoku fluoroglučinu fotografováno na stereomikroskopu SMZ 800, bílé dopadající světlo, zvětšení na mikroskopu 20× a 30×.

Vyhodnocení:

Vzorek tvořila textilie, jejíž jednotlivá vlákna mají viditelná kolénka, úzký lumen, tloušťku vláken mezi 10 až 20 μm . Po styku s Herzbergovým činidlem došlo k zružovění vláken. Tyto znaky jsou typické pro lýková vlákna (například len, konopí, kopřiva, juta...). Po reakci s roztokem fluoroglučinu nedošlo k celkové barevné změně, pravděpodobně se tedy jedná o len nebo konopí.

„Stáčecí“ test – vlákna vzorku se při vysoušení otáčela po směru hodinových ručiček, mělo by se tedy jednat o vlákna lnu.

Shrnutí výsledků průzkumu, vyhodnocení:

Závěsný obraz „Malba zátiší – Nádobí s třešněmi“ je proveden na podložce z lýkových vláken nejspíše Inu (Vz.4/11169), který byl nejspíše ošetřen izolační látkou organického původu s modro-žlutou fluorescencí.

První podkladová červená vrstva (č.1) je silná tvořená červenými a transparentními zrny převážně na bázi uhličitanu vápenatého a červených hlinok, nelze vyloučit příměs pigmentů na bázi olova (Vz.2/11167). Na povrchu této vrstvy je tenký nátěr (č.2) tvořený organickými látkami. Na základě vizuálního průzkumu a výsledků FTIR (Vz.1/11166 a Vz.3/11163) lze usuzovat, že by se mohlo jednat o směs bílkoviny a škrobu. Dále následuje druhá vizuálně i složením srovnatelná podkladová červená vrstva s vrstvou č.1, jejíž tloušťka odpovídá 1/2 až 2/3 tloušťky první silnější vrstvě. Pojivo je pravděpodobně organického původu s největší pravděpodobností na bázi oleje, který je částečně zmýdlněný. Toto zjištění koresponduje jak s uvedenou technikou malby, tak tendencí štěpít se v oblasti organického nátěru (č. 2), v důsledku jeho nekompatibility s pojivem přiléhajících vrstev (olej × škrob a bílkovina), jak se stalo u vzorku Vz.1/11166 a Vz.3/11168.

V případě obou vzorků Vz.2/11167 a Vz.3/11168 je na podkladové vrstvě nanášena tmavší hnědá vrstva, na které je následně nanášena finální barevná vrstva. V případě vzorku Vz.2/11167 se jedná o světle modrou vrstvu tvořenou olovnatou bělobou, uhličitanem vápenatým, modrá zma tvoří pruská modř srážená na oxid nebo hydroxid hlinitý. Finální barevná vrstva u vzorku Vz.3/11168 má zeleno-hnědý odstín, tvoří ji převážně tmavá zrna a má transparentní – lazurní charakter.

Povrch barevné vrstvy byl opatřen lakem organického původu.

Na základě stratigrafie vzorku Vz.3/11168 lze předpokládat minimálně dva sekundární zásahy – přelakování. Jiné druhotné zásahy nebyly na odebraných vzorcích pozorovány.

V Litomyšli 24. 7. 2023

Ing. Alena Hurtová

Fakulta restaurování
Univerzita Pardubice

2.14 Grafická příloha

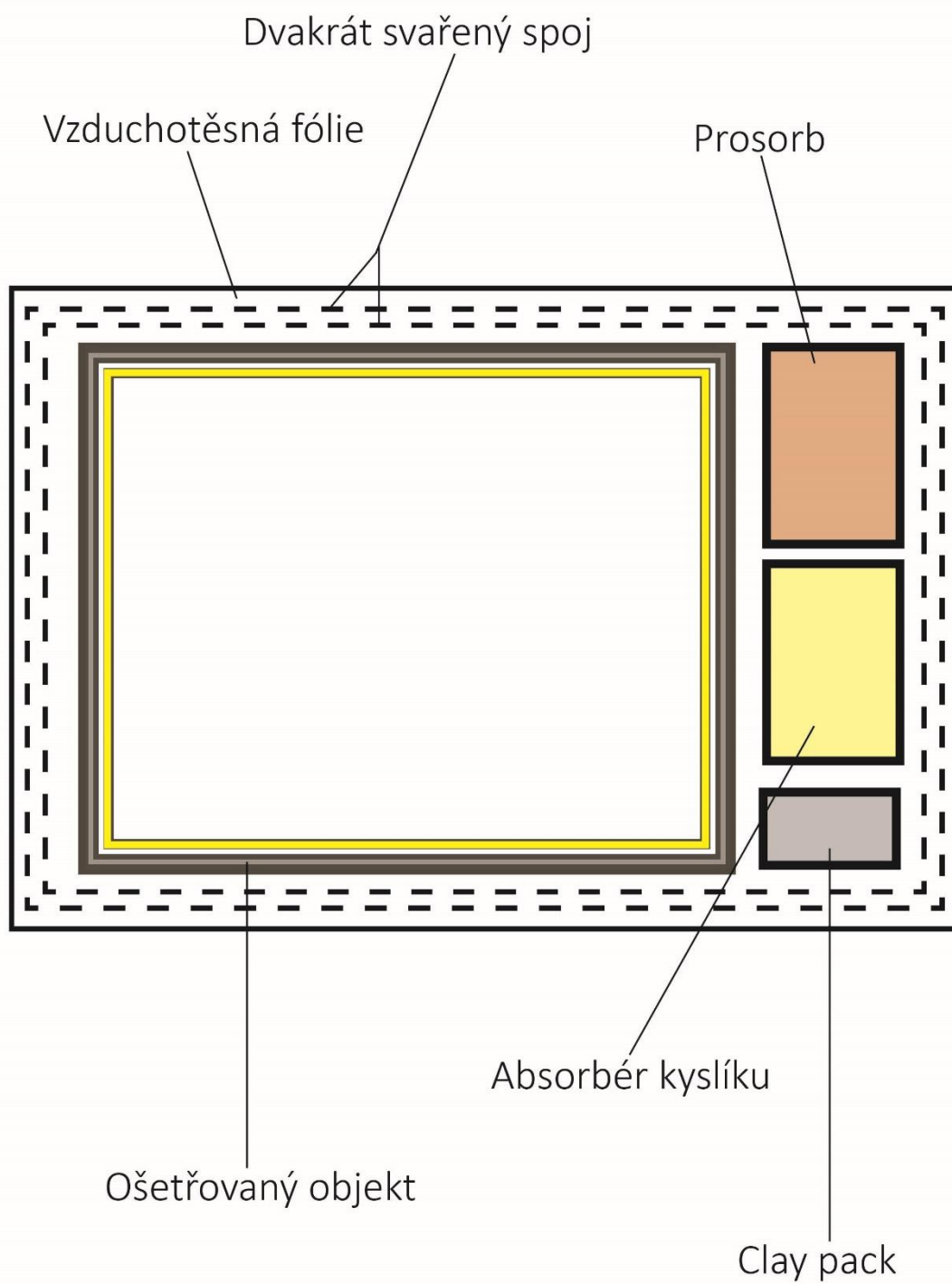
2.14.1 Průzkum IRRFC, porovnání s tabulkou Pigment checker



2.14.2 Průzkum UVRFC porovnání s tabulkou Pigment checker



2.14.3 Preventivní ošetření rámu



2.15 Obrazová příloha

Obr. 1 Stav před restaurováním, VIS referenční fotografie, celek, lícová strana	94
Obr. 2 Stav před restaurováním, VIS referenční fotografie, dílo bez rámu, lícová strana	94
Obr. 3 Stav před restaurováním, VISTR, dílo bez rámu, lícová strana	95
Obr. 4 Stav před restaurováním, boční razantní nasvícení, dílo bez rámu, lícová strana	.95
Obr. 5 Stav před restaurováním, boční razantní nasvícení, detail	96
Obr. 6 Stav před restaurováním, boční razantní nasvícení, detail	96
Obr. 7 Stav před restaurováním, IRR, celek, lícová strana	97
Obr. 8 Stav před restaurováním, IRR, dílo bez rámu, lícová strana	97
Obr. 9 Stav před restaurováním, IRR, detail	98
Obr. 10 Stav před restaurováním, IRR, detail	98
Obr. 11 Stav před restaurováním, IRTR, dílo bez rámu, lícová strana	99
Obr. 12 Stav před restaurováním, IRTR, detail	99
Obr. 13 Stav před restaurováním, IRRFC, celek, lícová strana	100
Obr. 14 Stav před restaurováním, IRRFC, dílo bez rámu, lícová strana	100
Obr. 15 Stav před restaurováním, IRF/VIL, celek, lícová strana	101
Obr. 16 Stav před restaurováním, IRF/VIL, dílo bez rámu, lícová strana	101
Obr. 17 Stav před restaurováním, UVF, celek lícová strana	102
Obr. 18 Stav před restaurováním, UVF, dílo bez rámu, lícová strana	102
Obr. 19 Stav před restaurováním, UVR, celek, lícová strana	103
Obr. 20 Stav před restaurováním, UVR, dílo bez rámu, lícová strana	103
Obr. 21 Stav před restaurováním, UVRFC, celek, lícová strana	104
Obr. 22 Stav před restaurováním, UVRFC, dílo bez rámu, lícová strana	104
Obr. 23 Stav před restaurováním, VIVL, celek, lícová strana	105
Obr. 24 Stav před restaurováním, VIVL, dílo bez rámu, lícová strana	105
Obr. 25 Detail ztráty, obnažené plátno	106
Obr. 26 Prasklina v druhotném tmelu	106
Obr. 27 Druhotná retuš na lakové vrstvě	106
Obr. 28 Detail ztráty podlepené záplatou, retuš provedena na obnažené nitě	107
Obr. 29 Ztráta barevné vrstvy s lakovou úpravou	107
Obr. 30 Detail rozhraní barevná vrstva, podklad, retuš	107
Obr. 31 Rozhraní retuš – podklad/ztráta – barevná vrstva	108
Obr. 32 Detail zažloutlého laku na bílé drapérii	108
Obr. 33 Detail ztráty charakteru poleptání/vymytí, s lakovou vrstvou	108
Obr. 34 Detail poškození – odřenina	109
Obr. 35 Detail – tmavá drobná skvrna na drapérii, druhotná retuš s lakovou vrstvou....	109

Obr. 36 Fragment bronzového prášku z druhotné úpravy vnitřní ozdobné lišty rámu ...	109
Obr. 37 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, lícová strana	110
Obr. 38 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, lícová strana	110
Obr. 39 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, rubová strana	111
Obr. 40 Stav po restaurování, rozptýlené světlo rubová strana	111
Obr. 41 Stav před restaurováním, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, lícová strana	112
Obr. 42 Stav p restaurování, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, lícová strana	112
Obr. 43 Stav před restaurování, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, rubová strana	113
Obr. 44 Stav po restaurování, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, rubová strana	113
Obr. 45 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail	114
Obr. 46 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail	114
Obr. 47 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail	115
Obr. 48 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail	115
Obr. 49 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail	116
Obr. 50 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail	116
Obr. 51 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail	117
Obr. 52 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail	117
Obr. 53 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail	118
Obr. 54 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail	118
Obr. 55 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail	119
Obr. 56 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail	119
Obr. 57 Průběh restaurování – prekonsolidace	120
Obr. 58 Průběh restaurování – suché čištění hrubých nečistot	120
Obr. 59 Průběh restaurování – mechanické čištění rubu pomocí latexových gum	121
Obr. 60 Průběh restaurování – lokální dočištění rubové strany	121
Obr. 61 Průběh restaurování – odstranění nevyhovujícího tmelu	122
Obr. 62 Průběh restaurování – odstranění nevyhovující záplaty pomocí parového skalpelu	123
Obr. 63 Průběh restaurování – lokální vyrovnání plátna pomocí tepelně regulované špachtle	123
Obr. 64 Průběh restaurován – aplikace konsolidačního roztoku Beva 375	124
Obr. 65 Průběh restaurování – snímání přelepů z japonského papíru z lícové strany	124

Obr. 66 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy pomocí obkladů z agarového gelu s obsahem isopropanolu	125
Obr. 67 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy, fotografie v UV luminiscenci	126
Obr. 68 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy, rozptýlené světlo.....	126
Obr. 69 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy, detaily ve VIS a UV.....	127
Obr. 70 Průběh restaurování – odstranění nevyhovujících retuší a tmelu.....	128
Obr. 71 Průběh restaurování – scelování plátna.....	129
Obr. 72 Průběh restaurování – aplikace strip-liningu.....	130
Obr. 73 Průběh restaurování – detail metody „strip-lining“	130
Obr. 74 Průběh restaurování – tmelení ztrát barevné vrstvy, úprava struktury tmelů, aplikace laku	131
Obr. 75 Průběh doplnění ztrát, tmelení a estetické zapojení retuší, detail	132
Obr. 76 Průběh doplnění ztrát, tmelení a estetické zapojení retuší, detail	133
Obr. 77 Průběh doplnění ztrát, tmelení a estetické zapojení retuší, detail	134
Obr. 78 Průběh restaurování – scelující retuš pomocí pryskyřičných barev	135
Obr. 79 Průběh restaurování – aplikace závěrečného laku pomocí air-brush.....	135
Obr. 80 Průběh restaurování – tmelení ztrát vnitřní ozdobné lišty rámu	136
Obr. 81 Průběh restaurování – rámování	136

2.15.1 Obrazová příloha průzkum



Obr. 1 Stav před restaurováním, VIS referenční fotografie, celek, lícová strana



Obr. 2 Stav před restaurováním, VIS referenční fotografie, dílo bez rámu, lícová strana



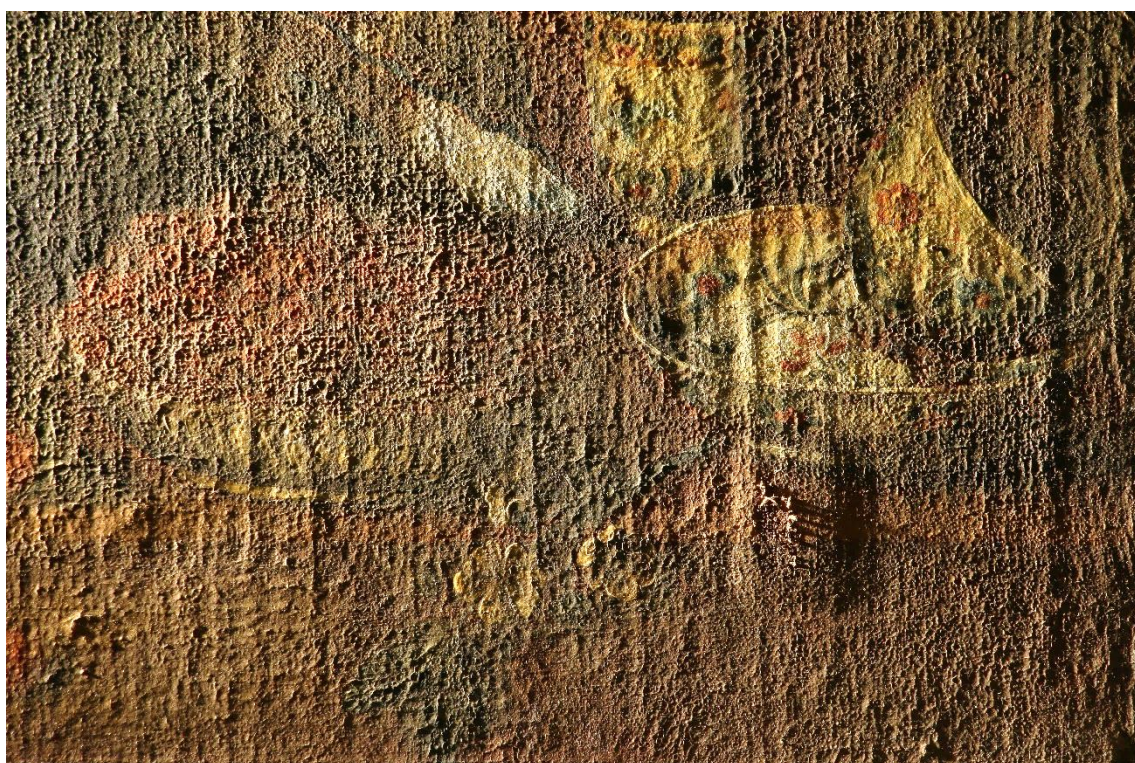
Obr. 3 Stav před restaurováním, VISTR, dílo bez rámu, lícová strana



Obr. 4 Stav před restaurováním, boční razantní nasvícení, dílo bez rámu, lícová strana



Obr. 5 Stav před restaurováním, boční razantní nasvícení, detail



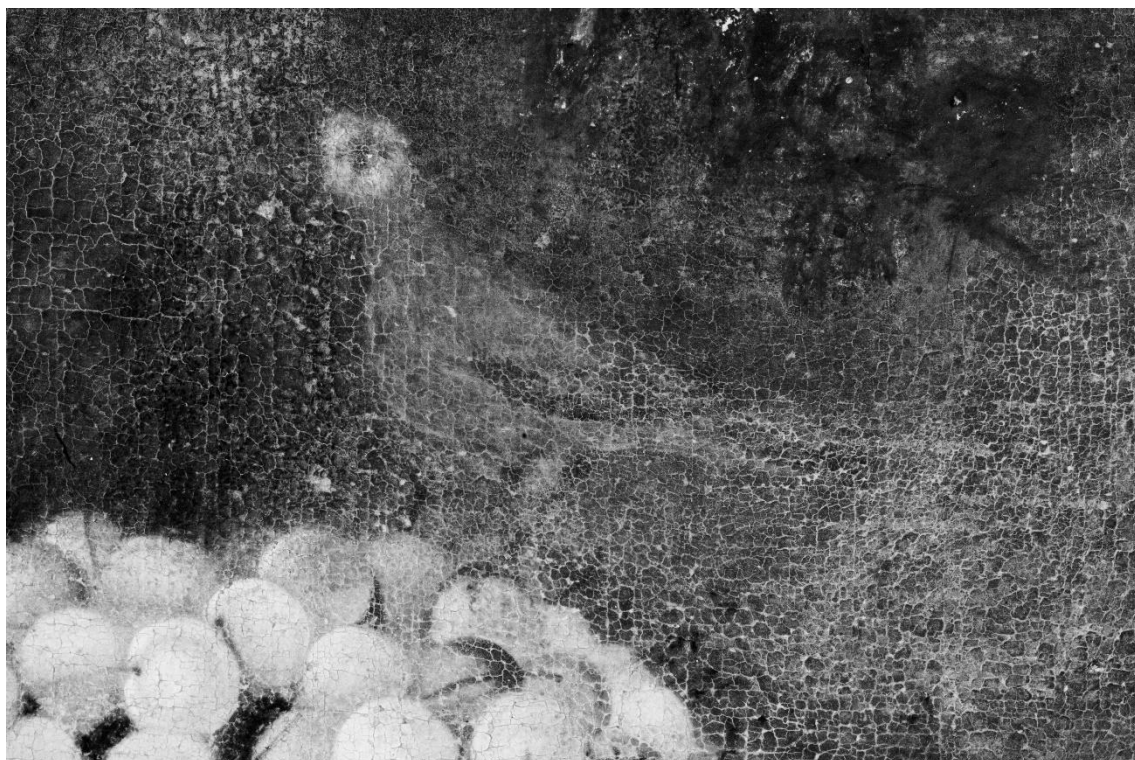
Obr. 6 Stav před restaurováním, boční razantní nasvícení, detail



Obr. 7 Stav před restaurováním, IRR, celek, lícová strana



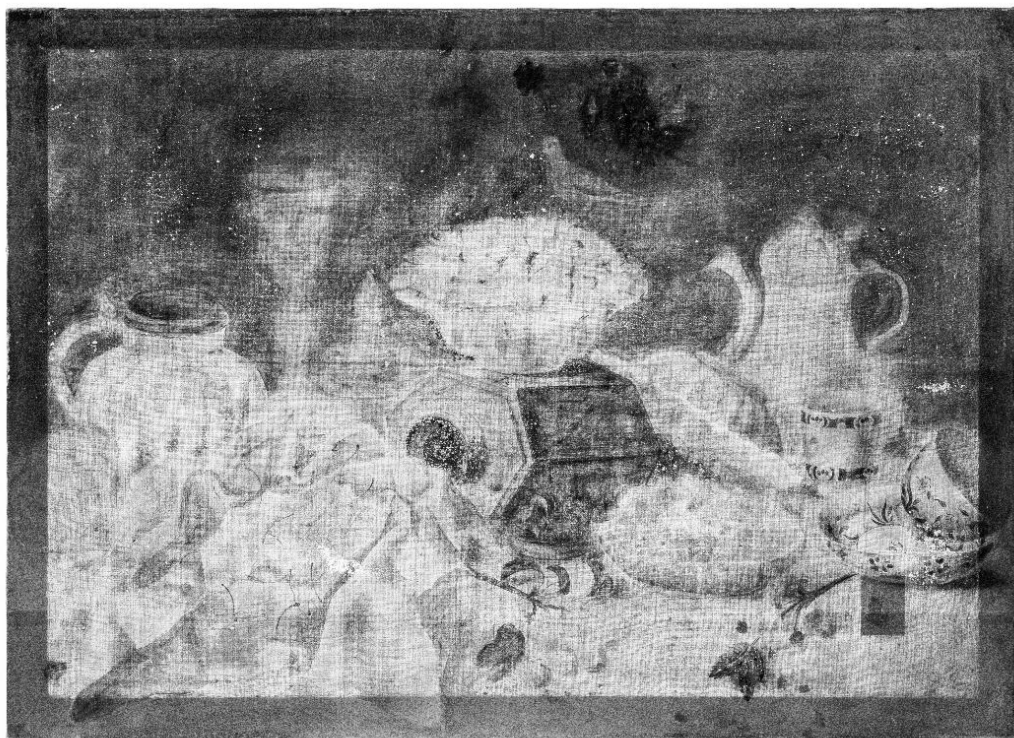
Obr. 8 Stav před restaurováním, IRR, dílo bez rámu, lícová strana



Obr. 9 Stav před restaurováním, IRR, detail



Obr. 10 Stav před restaurováním, IRR, detail



Obr. 11 Stav před restaurováním, IRTR, dílo bez rámu, lícová strana



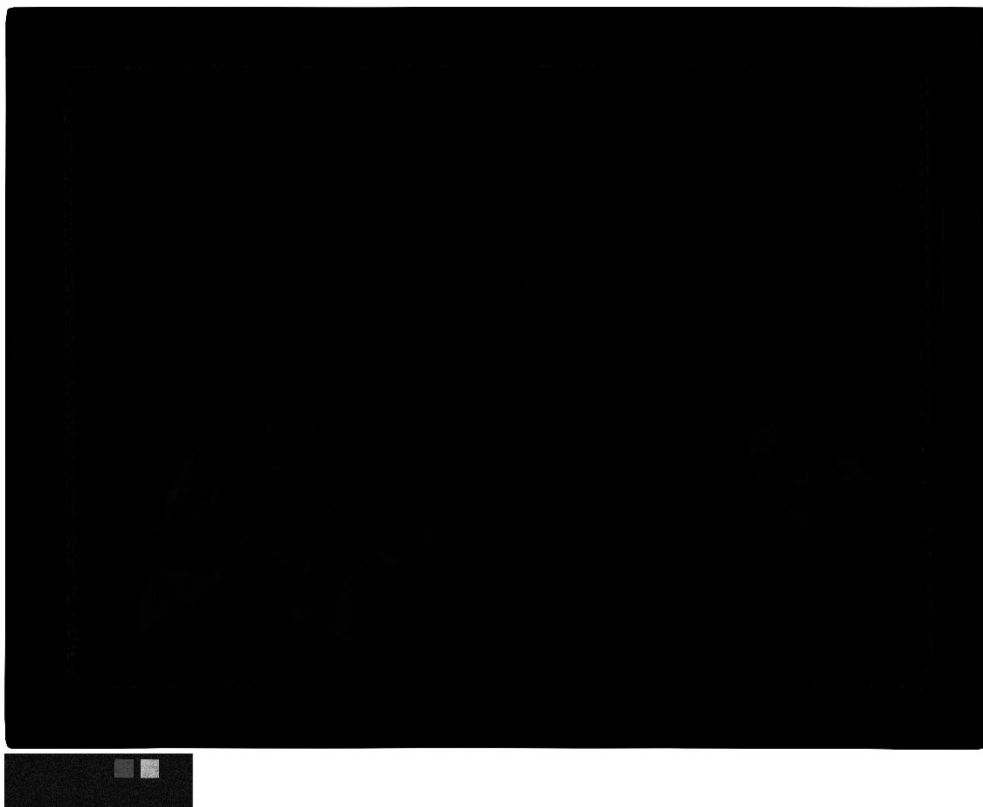
Obr. 12 Stav před restaurováním, IRTR, detail



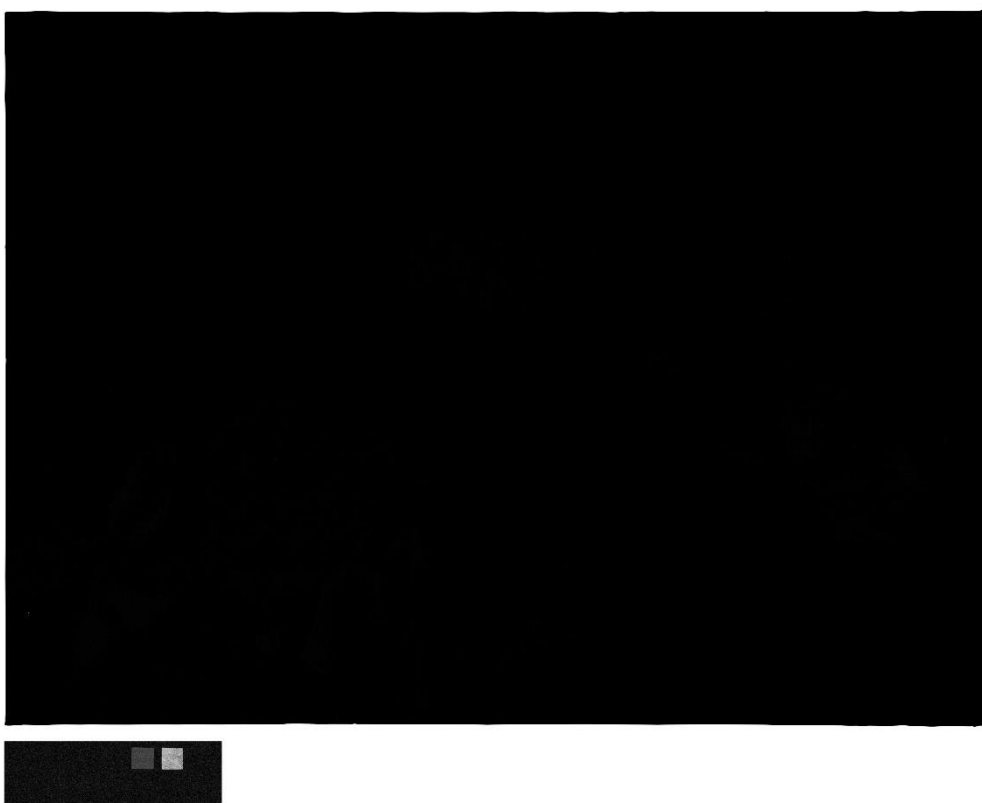
Obr. 13 Stav před restaurováním, IRRFC, celek, lícová strana



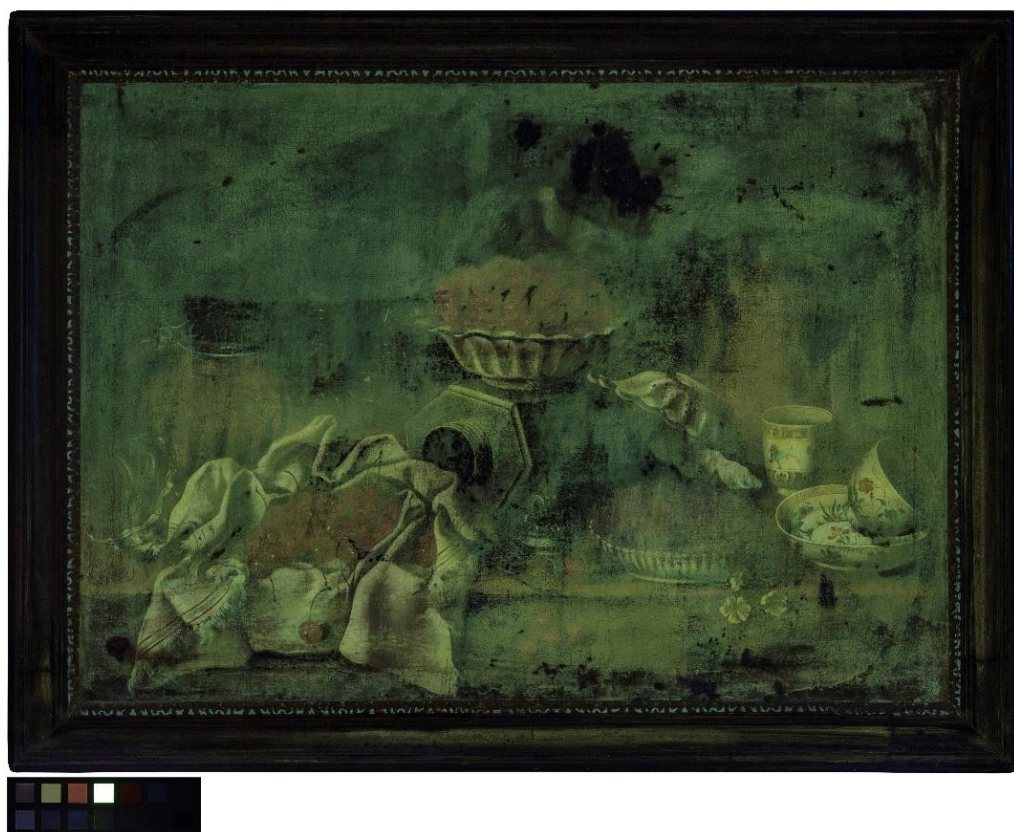
Obr. 14 Stav před restaurováním, IRRFC, dílo bez rámu, lícová strana



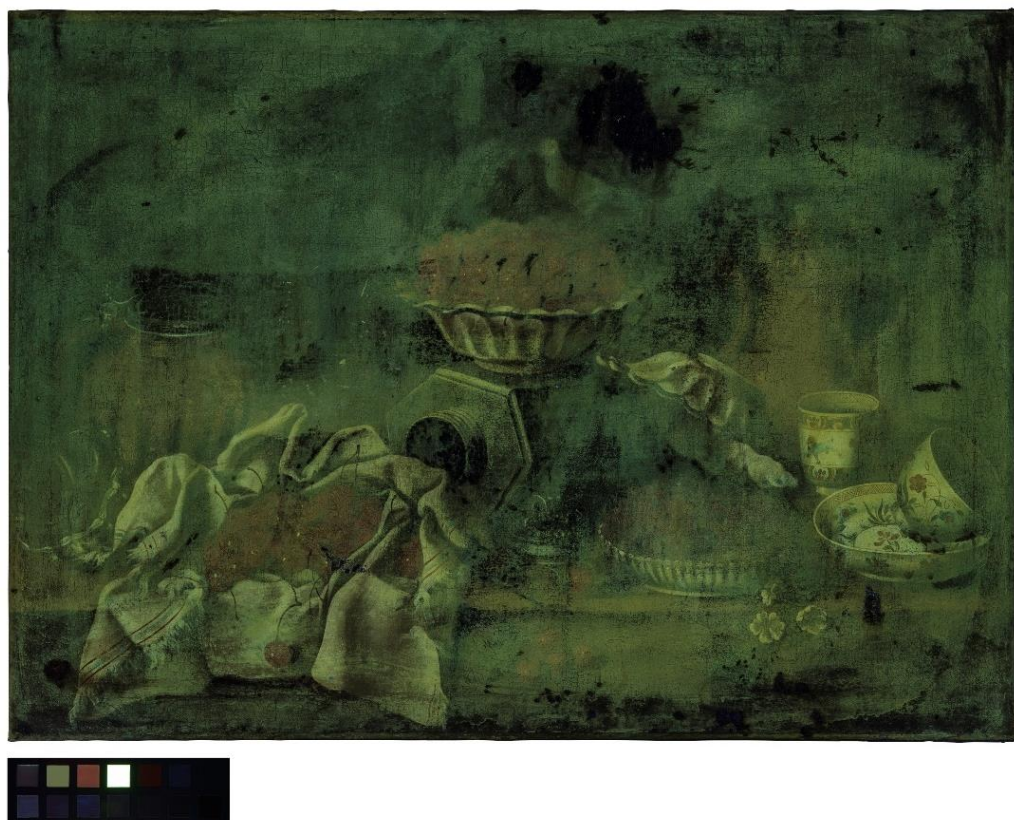
Obr. 15 Stav před restaurováním, IRF/VIL, celek, lícová strana



Obr. 16 Stav před restaurováním, IRF/VIL, dílo bez rámu, lícová strana



Obr. 17 Stav před restaurováním, UVF, celek lícová strana



Obr. 18 Stav před restaurováním, UVF, dílo bez rámu, lícová strana



Obr. 19 Stav před restaurováním, UVR, celek, lícová strana



Obr. 20 Stav před restaurováním, UVR, dílo bez rámu, lícová strana



Obr. 21 Stav před restaurováním, UVRFC, celek, lícová strana



Obr. 22 Stav před restaurováním, UVRFC, dílo bez rámu, lícová strana



Obr. 23 Stav před restaurováním, VIVL, celek, lícová strana

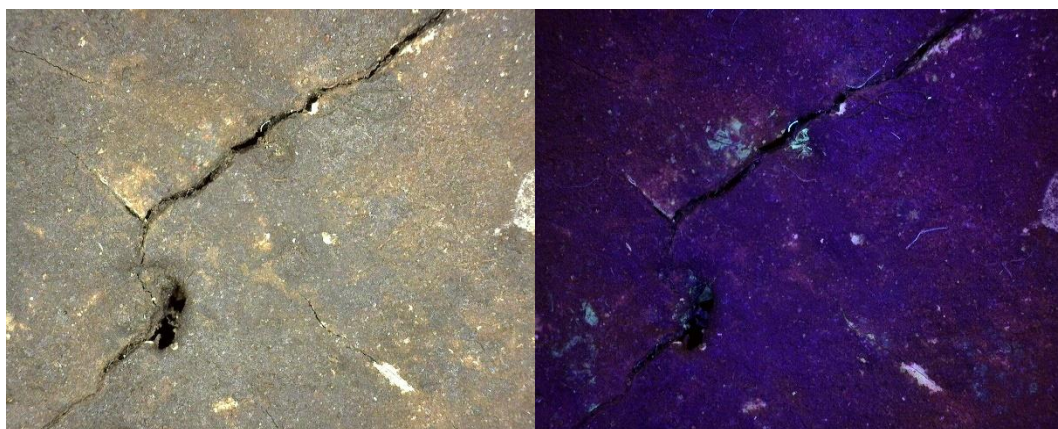


Obr. 24 Stav před restaurováním, VIVL, dílo bez rámu, lícová strana

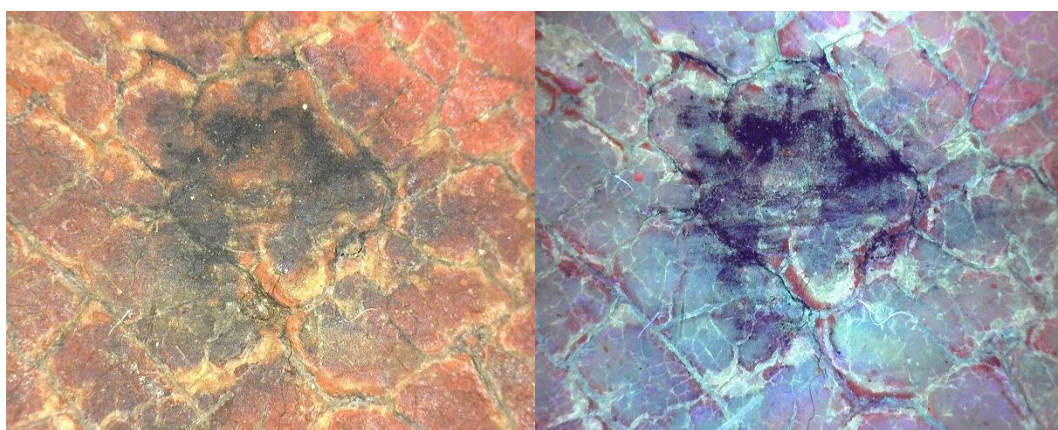
2.15.2 Průzkum pomocí USB mikroskopu ve VIS a UV



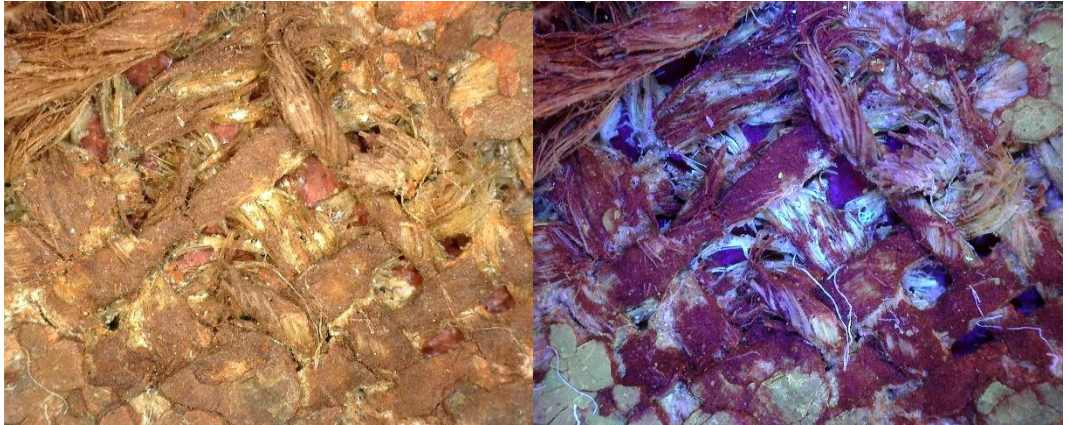
Obr. 25 Detail ztráty, obnažené plátno



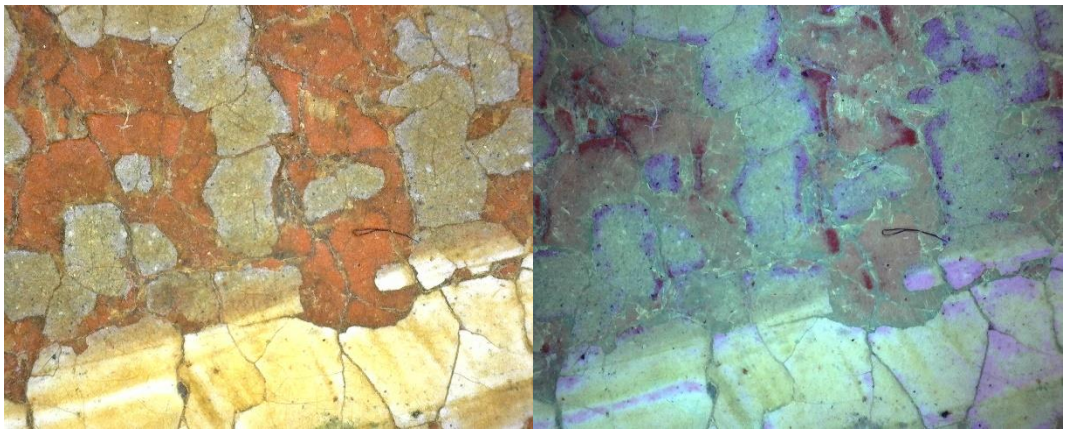
Obr. 26 Prasklina v druhotném tmelu



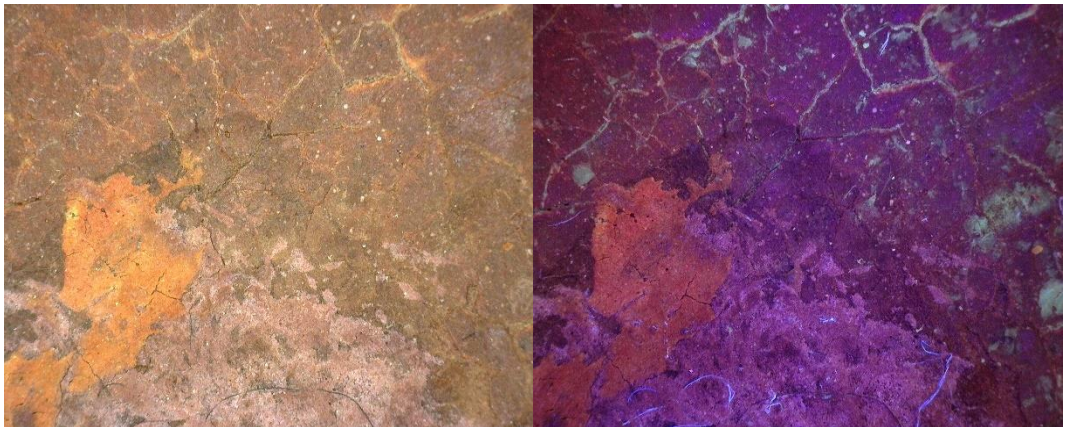
Obr. 27 Druhotná retuš na lakové vrstvě



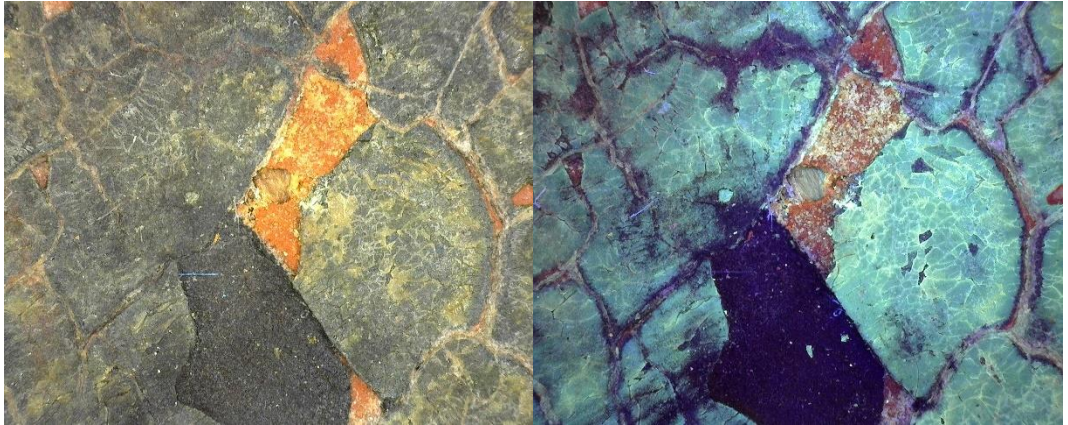
Obr. 28 Detail ztráty podlepené záplatou, retuš provedena na obnažené nitě



Obr. 29 Ztráta barevné vrstvy s lakovou úpravou



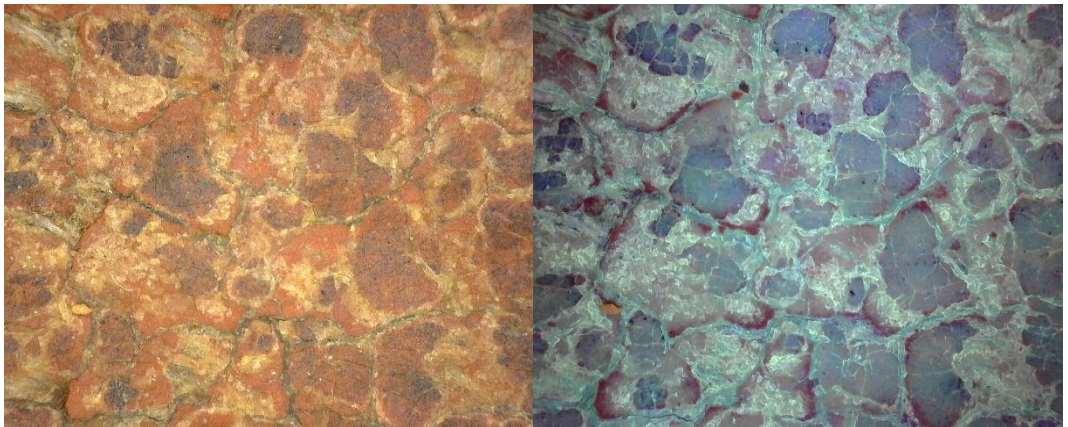
Obr. 30 Detail rozhraní barevná vrstva, podklad, retuš



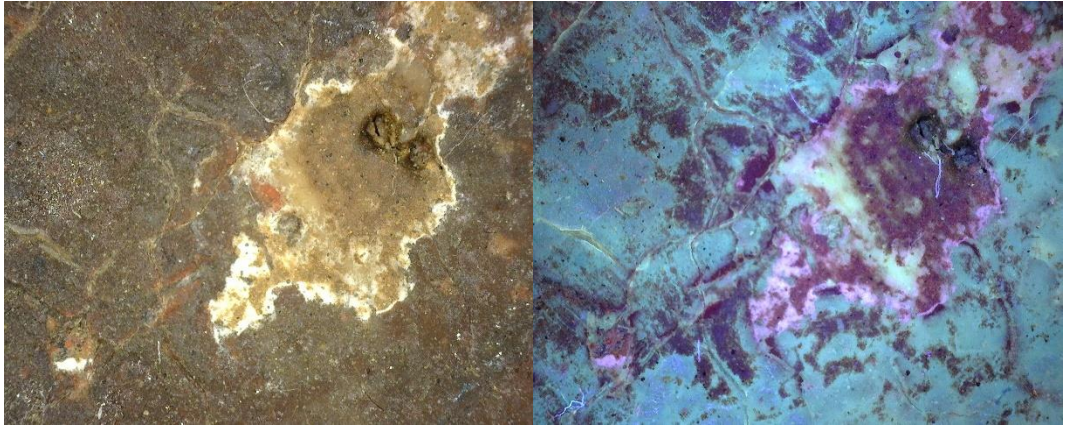
Obr. 31 Rozhraní retuš – podklad/ztráta – barevná vrstva



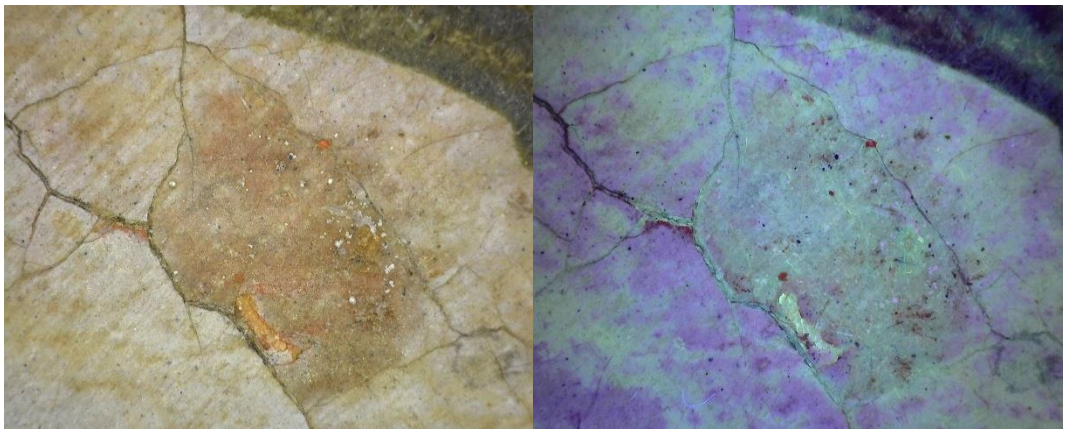
Obr. 32 Detail zažloutlého laku na bílé drapérii



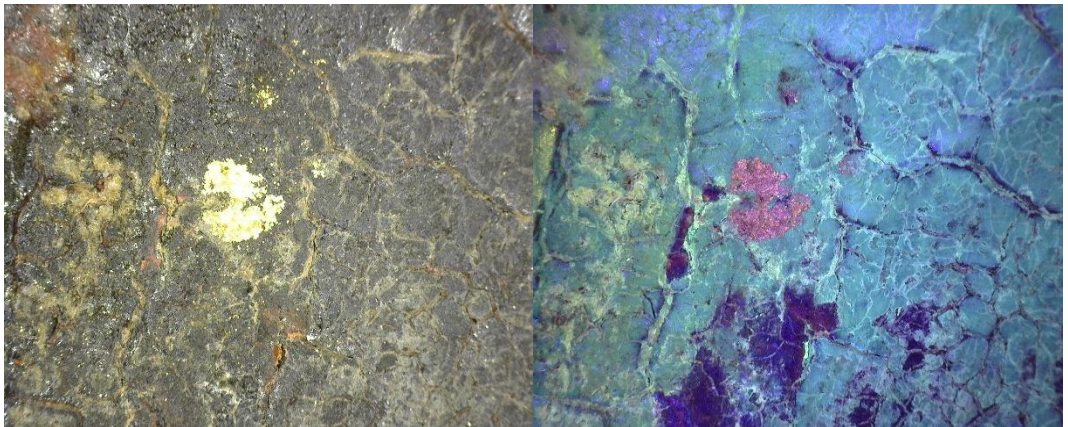
Obr. 33 Detail ztráty charakteru poleptání/vymytí, s lakovou vrstvou



Obr. 34 Detail poškození – odřenina



Obr. 35 Detail – tmavá drobná skvrna na drapérii, druhotná retuš s lakovou vrstvou



Obr. 36 Fragment bronzového prášku z druhotné úpravy vnitřní ozdobné lišty rámu

2.15.3 Srovnání objektu před a po restaurování



Obr. 37 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, lícová strana



Obr. 38 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, lícová strana



Obr. 39 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, rubová strana



Obr. 40 Stav po restaurování, rozptýlené světlo rubová strana



Obr. 41 Stav před restaurováním, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, lícová strana



Obr. 42 Stav p restaurování, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, lícová strana



Obr. 43 Stav před restaurování, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, rubová strana



Obr. 44 Stav po restaurování, dílo bez profilovaného rámu, rozptýlené světlo, rubová strana



Obr. 45 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail



Obr. 46 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail



Obr. 47 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail



Obr. 48 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail



Obr. 49 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail



Obr. 50 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail



Obr. 51 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail



Obr. 52 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail



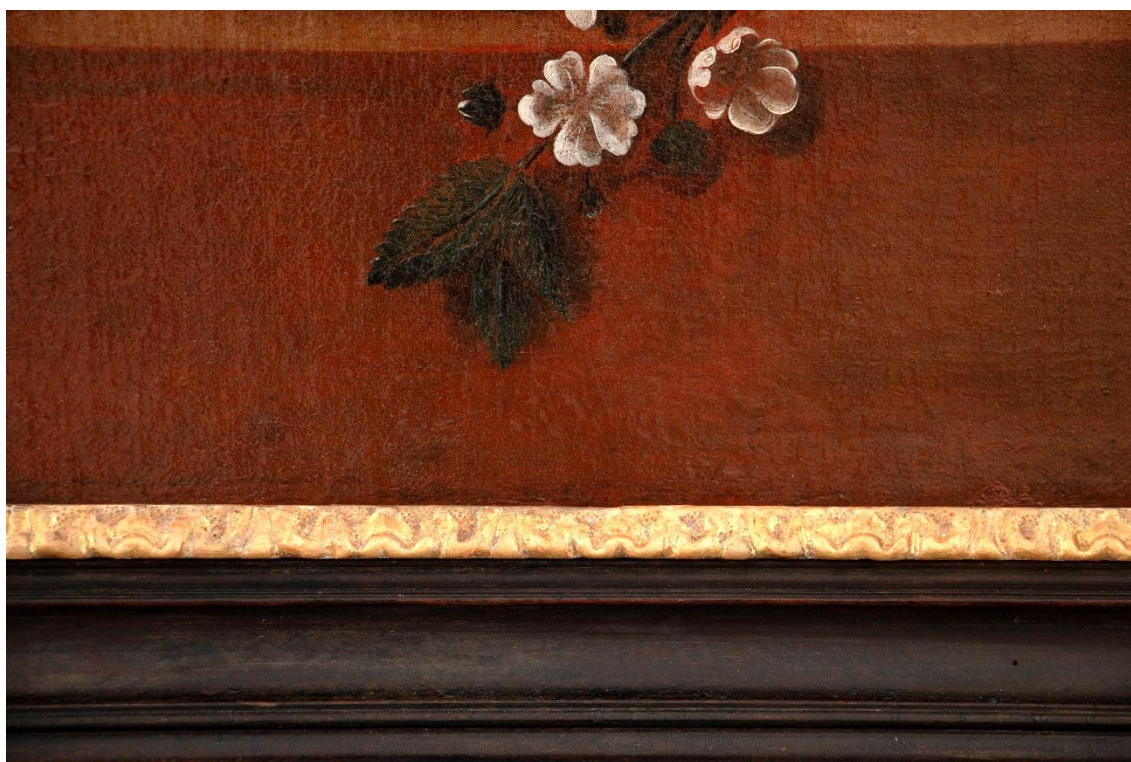
Obr. 53 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail



Obr. 54 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail



Obr. 55 Stav před restaurováním, rozptýlené světlo, detail



Obr. 56 Stav po restaurování, rozptýlené světlo, detail

2.15.4 Průběh restaurátorských prací



Obr. 57 Průběh restaurování – prekonsolidace



Obr. 58 Průběh restaurování – suché čištění hrubých nečistot



Obr. 59 Průběh restaurování – mechanické čištění rubu pomocí latexových gum



Obr. 60 Průběh restaurování – lokální dočištění rubové strany



Obr. 61 Průběh restaurování – odstranění nevyhovujícího tmelu



Obr. 62 Průběh restaurování – odstranění nevyhovující záplaty pomocí parového skalpelu



Obr. 63 Průběh restaurování – lokální vyrovnání plátna pomocí tepelně regulované špachtle



Obr. 64 Průběh restaurován – aplikace konsolidačního roztoku Beva 375



Obr. 65 Průběh restaurování – snímání přelepů z japonského papíru z lícové strany



Obr. 66 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy pomocí obkladů z agarového gelu s obsahem isopropanolu



Obr. 67 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy, fotografie v UV luminiscenci



Obr. 68 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy, rozptýlené světlo



Obr. 69 Průběh restaurování – ztenčování lakové vrstvy, detaily ve VIS a UV



Obr. 70 Průběh restaurování – odstranění nevhovujících retuší a tmelu



Obr. 71 Průběh restaurování – scelování plátna



Obr. 72 Průběh restaurování – aplikace strip-liningu



Obr. 73 Průběh restaurování – detail metody „strip-lining“



Obr. 74 Průběh restaurování – tmelení ztrát barevné vrstvy, úprava struktury tmelů, aplikace laku



Obr. 75 Průběh doplnění ztrát, tmelení a estetické zapojení retuší, detail



Obr. 76 Průběh doplnění ztrát, tmelení a estetické zapojení retuší, detail



Obr. 77 Průběh doplnění ztrát, tmelení a estetické zapojení retuší, detail



Obr. 78 Průběh restaurování – scelující retuš pomocí pryskyřičných barev



Obr. 79 Průběh restaurování – aplikace závěrečného laku pomocí air-brush



Obr. 80 Průběh restaurování – tmelení ztrát vnitřní ozdobné lišty rámu



Obr. 81 Průběh restaurování – rámování

2.16 Seznam použitých symbolů a zkratek

IPM	Integrated pest management, integrovaná ochrana proti škůdcům
VIS	Viditelné světlo, fotografie ve viditelném rozptýleném světle
UV	Ultrafialové záření
IR	Infračervené záření
VISTR	Transmitografie ve viditelném světle
IRR	Infračervená reflektografie
IRTR	Infračervená transmitografie
IRRFC	Infračervená reflektografie v nepravých barvách
IRF/VIL	Infračervená luminiscence indukovaná viditelným světlem
UVF	Ultrafialová fluorescenční fotografie
UVR	Ultrafialová reflektografie
UVRFC	Ultrafialová reflektografie v nepravých barvách
VIVL	Viditelná luminiscence indukovaná viditelným světlem

2.17 Seznam tabulek

Tab. 1 Zkoušky rozpustnosti a stability barevných vrstev, snímání nečistot, lakové vrstvy a retuší	30
Tab. 2 Zkoušky ztenčování lakové vrstvy, pozorování ve viditelném světle a UV záření	34
Tab. 3 Zkoušky rozpustnosti povrchové úpravy rámu a odolnosti barevné vrstvy	50

3 TEORETICKÁ ČÁST INTEGROVANÁ OCHRANA PROTI ŠKŮDCŮM

3.1 Úvod, cíle

IPM Integrated pest management čili integrovaná ochrana proti škůdcům je interdisciplinární strategie²⁸, nabízející komplexní přístup k ochraně předmětů proti škůdcům, které spadají do zájmu kulturní péče. Škůdci jsou chápány veškeré živé organismy, které jsou činiteli biologické degradace předmětů organického materiálu, nicméně tato práce bude zaměřena na hmyzí škůdce.

Integrovaná ochrana proti škůdcům byla původně vyvinuta pro zemědělský a potravinářský průmysl, později se adaptovala také na oblast kulturního dědictví.²⁹ Jedná se o udržitelnou, a především šetrnou metodu řešící kontrolu činnosti hmyzích škůdců. Dbá na šetrnost nejen vůči životnímu prostředí, ale také zdraví člověka. IPM se snaží minimalizovat použití chemikálií, toxických látek a zároveň maximalizovat ochranu kulturního dědictví prostřednictvím rozlišných úkonů prevence. Je-li systém integrované ochrany proti škůdcům sestávající z různých metod postupů prevence dodržován, lze eliminovat dopady hmyzích škůdců na kulturní dědictví, či jim zcela předejít. Jde o dlouhodobý kontinuální proces, který je přizpůsobován adaptován a měněn dle situace a podmínek, které naskýtá dané prostředí, v němž je IPM uplatňován. Systém ochrany proti škůdcům tedy není statický rigidní, ale neustále se vyvíjí.

Lze říci, že integrovaná ochrana proti škůdcům nabízí celkově efektivnější přístup k problematice biologického napadení než pouhé nárazové aplikování biocidů. Jinými slovy zabýváním se příčin předchází řešení potenciálních následků. Integrovaná ochrana je důležitá pro ochranu kulturního dědictví, řemeslných a uměleckých děl z přírodních organických materiálů, a zachování jejich hodnot pro budoucí generace.

²⁸ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 6.

²⁹ History of IPM. *MuseumPests: Integrated Pest Management for Cultural Heritage* [online]. [cit. 2023-07-20]. Dostupné z: <https://museumpests.net/history-of-ipm/>

Motivaci pro studium integrované ochrany proti škůdcům v poli kulturního dědictví sbírkových institucích započal během studia oboru restaurování, kdy se předmětem restaurování často stávalo dílo trpící poškozením způsobeným činností hmyzích škůdců. Zájem o řešení této problematiky nicméně narážel na obtížnost nalézt informace věnující se tomuto tématu. Nemnoho publikací indikovalo skutečnost, že ač se jedná o problematiku obecně známou, patrně jí není věnována dostatečná pozornost.

Cíle teoretické části diplomové práce lze rozdělit do několika hlavních oblastí: Zprvé sumarizovat současné dostupné poznatky týkající se integrované ochrany proti škůdcům. Zadruhé na příkladu monitoringu hmyzích škůdců ve vybraných institucích představit možný způsob jeho provádění. Zatřetí zhodnotit a interpretovat získané výsledky jako nezbytné součásti preventivních opatření.

Problematika bude započata rešerší publikovaných prací a všech dostupných zdrojů zabývajících se daným tématem.

Další část je věnována výběru členovců, kteří se v prostorách spojených s uložením předmětů, které jsou v zájmu kulturního dědictví, nejčastěji vyskytují. V tomto soupisu hmyzu bude hmyz rozdělen do skupin: a) škůdce b) neškůdce. Na zmíněné druhy bude taky pohlíženo jako na identifikátory prostředí. U konkrétních druhů budou uvedeny jejich specifika, rizika, která jejich přítomnost naskýtá a charakteristika poškození, jež způsobují. Seznam bude doplněn o obrazovou přílohu.

Následuje rekapitulace současných poznatků týkající se integrované ochrany proti škůdcům a přiblížení zavedených standardů v zahraničí českému prostředí a případně aktualizována zdejší praxe. Tato kapitola se zabývá základními segmenty, principy preventivní péče-integrované ochrany proti škůdcům. Dále ve stručnosti jsou také nastíněny netoxické metody ošetření infikovaných předmětů.

V závěru je téma doplněno o praktickou experimentální část, při níž bude proveden monitoring pomocí slepých lepových pastí a pastí feromonových. Monitoring je důležitou součástí integrované ochrany, avšak v českém prostředí není jeho praktikování pravidlem. Jeho provedením budou sledovány populace hmyzu přítomné v několika vybraných institucích převážně regionálního charakteru a pro porovnání bude zařazena instituce krajská.

Dále bude pozorována přítomnost nepůvodních škůdců. Ti jsou zde introdukováni v důsledku klimatických změn. Jejich expanze je ovlivněna také mezinárodními obchodními cestami.

Krom hlavních nosných dat monitoringu – identifikace a abundance členovců, určování škůdců, identifikátorů prostředí, případná lokace slabých míst budov/místností, sledování rizik, budou zkoumány uživatelské postřehy jako časová či ekonomická náročnost, komplikace a problémy, které jsou možným rozhodujícím faktorem, proč monitoring hmyzu není v českém prostředí mnohdy uplatňován.

3.2 Rešerše literatury

V průběhu rešerše bylo zjištěno, že se množství české a zahraniční literatury, zabývající se problematikou integrované ochrany proti hmyzím škůdcům se v obsahu a zpracování liší. Z tohoto důvodu, aby bylo poukázáno na rozdíly, je rešerše záměrně rozdělena na literaturu českou a zahraniční.

3.3 Rešerše české literatury a dalších zdrojů

Jak bylo nastíněno výše, v české literatuře se vyskytuje nemnoho a nesnadno dostupných ucelených knih zabývajících se hlavně problematikou integrované ochrany proti škůdcům v prostředí kulturního dědictví. Monografie, které se zaměřují především na objekty zhotovené z dřeva, problematiku různých škůdců zmiňují.³⁰ Nicméně dokumentů specificky zaměřených na téma integrované ochrany proti škůdcům spojené s památkovou ochranou je velmi málo.

Jako jednu z prvních důležitých odborných textů zabývajících se problematikou hmyzích škůdců ve sbírkových institucích je nutné zmínit článek Bronislavy Bacílkové *Hmyzí škůdci v archivech, knihovnách a muzeích* z roku 1994, který se této problematice věnuje komplexně.³¹ Podává ucelené informace, zmiňuje majoritně se vyskytující škůdce a předkládá základní specifika dané problematiky. Monitoring pomocí pastí je zmíněn v kusé informaci. Jsou zde uvedeny také metody ošetření infikovaných předmětů, které jsou děleny na mechanické, fyzikální – využití nízké nebo vysoké teploty a gama záření. Poslední jsou zmíněny metody ošetření chemické s výčtem insekticidů. Bacílková v závěru zdůrazňuje nutnost napadení hmyzu předcházet a dodržovat doporučené preventivní postupy.

Na tento článek navazuje publikace Oldřicha Pakosty z roku 2001 *Hmyzí škůdci v archivech*, jediná monografie v ČR, která se tématem integrované ochrany v kulturním dědictví zabývá.

³⁰ MOLL, Bedřich. *Konservování dřeva*. 1915., JÍRŮ, Pavel. *Ochrana dřeva*. Praha: Průmyslové vydavatelství, 1951., PETR, František. *Umělecké dřevorezby a jejich restaurování*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953. Technika a řemeslo (SNKLHU).

³¹ BACÍLKOVÁ, Bronislava. *Hmyzí škůdci v archivech, knihovnách a muzeích. IX. seminář konzervátorů a historiků: 21. - 23. září, Frenštát pod Radhoštěm – Trojanovice*. Praha: Státní ústřední archiv v Praze, 1994, s. 178–191.

Navzdory svým menším rozměrům je z hlediska informací obsahově velmi bohatá a podrobná.³² Úvod je vyčleněn základním teoretickým opatřením, na tento úsek pak navazuje část, kde jsou vypsáni zástupci škůdců.

Monitoring pomocí lepočných pastí je zmíněn v souvislosti s hmyzími škůdci textilu, papíru, kůží a dalších příbuzných materiálů. Velmi zajímavá je zmínka o (v dané době málo rozšířené) biologické metodě ochrany, která je založená na využití přirozených predátorů hmyzích škůdců, její popis je v souvislosti s IPM v prostředí kulturního dědictví v české literatuře velmi ojedinělý.

Nezvaní hosté v domácnosti, kniha od Josefa Šedivého, Bronislavy Bacílkové a Vladimíra Řeháka, nabízí obecný přehled škodlivých organismů i včetně úzkého výběru škůdců, kteří se vyskytují v institucích kulturní sbírkové povahy.³³

Výčet škůdců doprovází charakteristika jejich biologie, dále zdravotní rizika na lidský organismus spojená s jejich přítomností a stručný způsob ochrany. Text je doplněn o fotografickou přílohu.

Další informace k problematice hmyzích škůdců lze nalézt v publikacích preventivní konzervace, komplexních metodikách uložení předmětů kulturní povahy, opět se jedná spíše o kusé informace, odstavce, či krátké kapitoly.³⁴

V metodice *Metodika preventivní péče o historické knihovní fondy v specifických podmínkách památkových objektů ve správě NPÚ* z roku 2015, jejíž autory jsou Ludmila Ourodová, Pavel Hájek a Jitka Neoralová, jsou uvedena základní přístupy preventivní péče, zvláště je nutnost monitorovat hmyzí škůdce, v souvislosti s tím jsou zmíněny v kusé poznámce také lepočné pastě.³⁵

³² PAKOSTA, Oldřich. *Hmyzí škůdci v archivech*. Litomyšl: Státní oblastní archiv v Zámrsku – Státní okresní archiv Svitavy, 2002.

³³ ŠEDIVÝ, Josef – BACÍLKOVÁ, Bronislava – ŘEHÁK, Vladimír. *Nezvaní hosté v domácnosti*. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2007.

³⁴ STOCKÝ, Albín. *Konzervace musejních předmětů*. Praha: nákladem Svazu československých muzeí, 1927, Knihovna Svazu československých muzeí, svazek I., SELUCKÁ, Alena – MRÁZEK, Martin – ŠTĚPÁNEK, Ivo, et al. *Metodika uchování předmětů kulturní povahy*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2018.; SELUCKÁ, Alena – GROSSMANNOVÁ, Hana – MAŽÍK, Michal. *Preventivní konzervace: moderní postupy a technologie*. Brno: Jihomoravský kraj, Technické muzeum v Brně, 2014.; OURODOVÁ, Ludmila – HÁJEK, Pavel – NEORALOVÁ., Jitka. *Metodika preventivní péče o historické knihovní fondy v specifických podmínkách památkových objektů ve správě NPÚ*. České Budějovice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště České Budějovice, 2015.

³⁵ OURODOVÁ, Ludmila – HÁJEK, Pavel – NEORALOVÁ., Jitka. *Metodika preventivní péče o historické knihovní fondy v specifických podmínkách památkových objektů ve správě NPÚ*. České Budějovice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště České Budějovice, 2015.

Mezi uvedenými body prevence je doporučeno také provádět plynování: „Přítomnost hmyzu musí být stále monitorována a doporučuje se každý rok jednou až dvakrát provést dezinfekci plynováním v období výletů-rozmnožování hmyzu.“³⁶

Snad trochu v kontrastu s tím jsou zmíněny možnosti ošetření případného napadení za použití bezkyslíkové atmosféry, dále je uvedeno gama záření a vymrazování. Proti zavlečení škůdců se u nově přichozích předmětu doporučuje kontrola a biocidní ošetření.

V publikaci *Metodika uchovávání předmětů kulturní povahy* z roku 2018, jejíž autory jsou Alena Selucká, Martin Mrázek a Ivo Štěpánek, se nachází kapitola věnovaná biologickým škůdcům.³⁷ Jsou jmenovány základní aspekty prevence. Dále je zde uvedeno použití pastí jako jedna z možností monitoringu, jsou zde uvedeny lapače s lepovou plochou i spolu s doporučeným rozmístěním, kontrola pastí dle autorů je odvozena/dána možnostmi personálu a na závažnosti podezření napadení. Dále jsou uvedeny i pasti světelné, které fungují na principu usmrcení hmyzu při kontaktu s kovovou mřížkou s vysokým napětím. V závěru kapitoly je zmíněn současný trend, kdy jsou preferovány fyzikální metody biologické sanace, které nabízejí účinné metody ošetření, jež zároveň splňují podmínky nízké toxicity, a tedy i nízkého rizika jak pro zdraví člověka, tak i pro životní prostředí.

Aktuální poznatky a současné přístupy k netoxickým metodám ošetření jsou reflektovány v odborných článcích a v pracích Markéty Šimčíkové, Antonína Šimčíka a Jana Baara *Aktuální zkušenosti s využitím netoxických metod v rámci integrované ochrany před škůdci*³⁸, *Posouzení vlivu netoxické desinsekce s využitím zvýšené teploty v přesné termokomoře na tradiční technologie lepení a dřevěné stavební prvky*.³⁹

³⁶ OURODOVÁ, Ludmila – HÁJEK, Pavel – NEORALOVÁ., Jitka. *Metodika preventivní péče o historické knihovní fondy v specifických podmínkách památkových objektů ve správě NPÚ*. České Budějovice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště České Budějovice, 2015, s. 42.

³⁷ SELUCKÁ, Alena – MRÁZEK, Martin – ŠTĚPÁNEK, Ivo, et al. *Metodika uchovávání předmětů kulturní povahy*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2018, s. 35–38. Dostupné z: https://mck.technicalmuseum.cz/wp-content/uploads/2017/12/Metodika_WEB_final.pdf

³⁸ ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Aktuální zkušenosti s využitím netoxických metod v rámci integrované ochrany před škůdci. *Fórum* 2021, **11** (1)

³⁹ ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Posouzení vlivu netoxické desinsekce s využitím zvýšené teploty v přesné termokomoře na tradiční technologie lepení a dřevěné stavební prvky. *Acta Historica Universitatis Silesianae Opaviensis* 2022 **15**, s. 153–162.

Tyto články se zabývají především řešením již existujícího problému a netoxickými možnostmi ošetření. Poukazují na nutnost evaluace aplikace toxických biocidů a jejich nahrazení bezpečnějšími ale účinnými možnostmi ošetření objektů, které jsou v zájmu památkové péče.⁴⁰

Skupina autorů Radek Aulický, Jiří Neuvirt, Antonín Šimčík, Markéta Šimčíková, Jiří Polišenský vypracovala certifikovanou metodiku: *Certifikovaná metodika: Na sestrojení a provoz zařízení pro ošetřování drobných muzejních předmětů napadených škodlivými členovci za pomoci řízené atmosféry (dusík)*.⁴¹

Tato práce reflektuje evropské trendy, ač se jedná o metodu účinnou a šetrnou k ošetřovanému předmětu, lidskému zdraví i životnímu prostředí, jeho využití v současné době je z hlediska regulace použití dusíku jako biocidu omezeno.⁴²

Co se týče českých periodik, široké spektrum témat o činitelích biologické degradace (plísňe, viry, bakterie, škůdci – hmyz, škůdci – hlodavci) postihuje DDD, jehož název je zkratkou dezinfekce, dezinfekce, deratizace. Časopis přibližuje aktuální témata – v časopisu lze nalézt také články o invazivních škůdcích, nicméně integrované ochraně proti škůdcům na poli kulturního dědictví se nevěnuje.⁴³

Problematika hmyzích škůdců je pak z čistě biologického hlediska reflektována v odborných člancích, v nichž je mapován výskyt invazivních škůdců, který s sebou přináší nové výzvy a zároveň upozorňuje na zřetelné změny v biodiverzitě.⁴⁴

⁴⁰ ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Aktuální zkušenosti s využitím netoxických metod v rámci integrované ochrany před škůdci. *Fórum* 2021, **11** (1), s. 142–149., ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Posouzení vlivu netoxické desinsekce s využitím zvýšené teploty v přesné termokomoře na tradiční technologie lepení a dřevěné stavební prvky. *Acta Historica Universitatis Silesianae Opaviensis* 2022 **15**, s. 153–162.

⁴¹ AULICKÝ, Radek – NEUVIRT, Jiří – ŠIMČÍK, Antonín – ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – POLIŠENSKÝ, Jiří. *Certifikovaná metodika: Na sestrojení a provoz zařízení pro ošetřování drobných muzejních předmětů napadených škodlivými členovci za pomoci řízené atmosféry (dusík)*. Národní knihovna ČR, Slezská univerzita v Opavě, Valašské muzeum v přírodě v Rožnově p. Radhoštěm, 2011. Dostupné z: <https://text.nkp.cz/soubory/ostatni/cm-zarizeni-hubeni-hmyzu.pdf>

⁴² Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 528/2012 ze dne 22. května 2012 o dodávání biocidních přípravků na trh a jejich používání.

⁴³ *Dezinfekce, dezinfekce, deratizace*. Praha: Sdružení pracovníků dezinfekce, dezinfekce, deratizace ČR, [1999]. ISSN 1212-4257. Dostupné také z: <http://sdruzeni.dddinfo.cz>

⁴⁴ KULMA, Martin – VRABECK, Vladimír – HOLER, Tomáš – PATOKA, Jiří. Invazní rybenka *Ctenolepisma longicaudata* odhalena v České republice. *Živa*, 2019 **2**, s. 79., ŠULÁKOVÁ, Hana – GREGOR, František Gregor – JEŽEK, Jan – TKOČ. Nová invaze do našich obcí a měst: koutule *Clogmia albipunctata* a problematika myíáz. *Živa*, 2014 **1**, s. 29–32., LAŠTŮVKA, Zdeněk – ŠEFROVÁ, Hana. *Živa*, 2020 **3**, s. 149–151.

Dalšími zdroji, které jsou v rámci integrované ochrany proti škůdcům využitelné prakticky jenom pro identifikaci hmyzích škůdců, jsou entomologické atlasy a zoologické klíče.⁴⁵ Díky uvedenému podrobnému slovnímu popisu jednotlivých živočichů doplněnému o obrazovou a grafickou přílohu vnějších morfologických znaků, je možné na konkrétním hmyzu identifikovat rysy, které jsou rozhodující k vyloučení záměny s jiným zástupcem hmyzí říše.

Z české literatury vyplývá snaha následovat současné trendy a úsilí změnit zavedenou aplikaci biocidů. Začlenit metody bezpečné k ošetřovaným předmětům, tak i zdravotně nezávadné a zároveň šetrné k životnímu prostředí. Použití insekticidů zařadit až v případě opravdové nutnosti a nemožnosti použití jiné metody.

⁴⁵ ZAHRADNÍK, Petr. *Brouci čeledi červotočovití (Ptinidae) střední Evropy: Beetles of the family Ptinidae of Central Europe*. Praha: Academia, 2013., HÁVA, Jiří. *Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky: Beetles of the family Dermestidae of the Czech and Slovak Republics*. Druhé, doplněné vydání. Přeložil Miloslav RAKOVIČ. Praha: Academia, 2021., DLOUHÝ, František. *Brouci – soustavný popis nejdůležitějších českých brouků s návodem, kterak zakládati sbírky broukův*. Praha: I. L. Koberer, 1906., JAVOREK, Vladimír. *Kapesní atlas brouků s určovacím klíčem vyobrazených druhů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1964., ZAHRADNÍK, Jiří – SEVERA, František. *Hmyz*. Praha: Aventinum, 2004.

3.4 Rešerše zahraniční literatury a dalších zdrojů

V dostupné literatuře ze zahraničních zdrojů je problematika integrované ochrany proti škůdcům v prostředí kulturního dědictví podrobně zpracována a na velmi dobré úrovni. K dispozici je široké spektrum zdrojů různé povahy, které se daným tématem zabývají.

Zahraníční literatura disponuje ucelenými, komplexně pojatými publikacemi v odborných periodikách, knihami a brožurami, které problematiku prezentují v celé šíři. Zde je uvedeno několik příkladů.

Monografie *Heritage Eaters: Insects and Fungi in Heritage Collections* od Mary-Lou E. Florian z roku 1997⁴⁶ podává velmi podrobné informace věnující se problematice biologické degradace zapříčiněné hmyzími škůdci a plísněmi. První část se zaměřuje na hmyzí škůdce. Několik kapitol je věnováno preferovanému životnímu prostředí členovců, biologii hmyzích škůdců, jednotlivým vývojovým stádiím hmyzu, v souvislosti s jejich aktivitou negativně ovlivňující sbírkové předměty atd. Následuje kapitola řešící monitoring, jeho odůvodnění, možnosti, druhy pastí. Zde opět dochází k velmi důkladnému zpracování tématu, kupříkladu je v souvislosti s monitoringovými pastmi řešeno použití světelných lapačů a vnímání různé vlnové délky hmyzem a preference jednotlivých druhů.⁴⁷ Předposlední kapitola souvisící s hmyzími škůdci se zabývá možnostmi ošetření, zmíněné jsou metody při využití nízké a vysoké teploty a dále anoxické ošetření. Závěr první části nastiňuje program integrované ochrany proti hmyzím škůdcům a její příklad z praxe – z provedeného rok trvajících projektu, při němž byl vyvíjen monitoring, který byl aplikován v budově Královského Britského muzea (- tato kapitola je zvláště pro tuto práci inspirativní). Druhá část knihy je pak zaměřena na plísně. Text je doplněn velmi bohatou obrazovou přílohou, která je krom jiného výborným zdrojem pro identifikace larev škůdců.⁴⁸

⁴⁶ FLORIAN, Mary-Lou E. *Heritage Eaters: Insects and Fungi in Heritage Collections*, James & James, 1997.

⁴⁷ FLORIAN, Mary-Lou E. *Heritage Eaters: Insects and Fungi in Heritage Collections*, James & James, 1997, s. 62-67.

⁴⁸ FLORIAN, Mary-Lou E. *Heritage Eaters: Insects and Fungi in Heritage Collections*, James & James, 1997, s. 33-47.

Velmi zajímavými a ojedinělými jsou fotografie zhotovené pomocí elektronového mikroskopu, které dokumentují šupiny vybraných molů a rušníků a trus hmyzích škůdců, na jejichž základě lze také přispět k identifikaci.⁴⁹ Ač je publikace řazena mezi starší zdroje a jsou pokládány otázky, či jsou zmiňovány nejasnosti, v mnohém se problematika integrované ochrany proti škůdcům vyvinula, a tedy byla pozornost zaměřena spíše na literaturu aktuálnější, aby byly především reflektovány současné trendy, přesto je třeba tuto monografii považovat za důležitou.

Dále velmi přehledně zpracovaná monografie *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*⁵⁰, kterou vytvořila skupina autorů Agnes W. Brokerhof, Bert van Zanen, Ko van de Watering a Henk Porck, podává veškeré důležité informace k problematice IPM. První část tvoří úvod do problematiky IPM a krátká kapitola věnující se hmyzu. Na tu pak navazuje úsek, který je pojmenován *Pět kroků integrované ochrany proti škůdcům*, v němž jsou řešena hesla *Vyhnout se, Blokovat, Detekovat, Omezit, Ošetřit*.⁵¹ V každé kapitole věnující se konkrétnímu segmentu, je dané téma heslovitě shrnuto a následně podrobněji popsáno, tento způsob spolu s čistým grafickým zpracováním činí tuto monografii pro čtenáře přehlednou a srozumitelnou. Závěr tvoří textové přílohy obsahující krom seznamu nejčastěji se vyskytujících škůdců také výčet netoxických a toxických metod ošetření, návod na vhodnou údržbu-úklid, ale též doporučení při provedení monitoringu, z něhož bylo hojně čerpáno i pro tuto práci.

Skupina autorů David Pinniger a Adrian Meyer dala vzniknout *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*, výborně zpracované publikaci určené kurátorům sbírek, konzervátorům a prostě všem, kteří problematiku IPM ve své instituci řeší.⁵² . Jedná se o monografii z roku 2015, kterou lze v současné době považovat za jednu z nejlépe zpracovaných, obsahuje vše, co může osobu řešící problematiku integrované ochrany proti škůdcům zajímat.

⁴⁹ FLORIAN, Mary-Lou E. *Heritage Eaters: Insects and Fungi in Heritage Collections*, James & James, 1997, s. 74-76.

⁵⁰ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007.

⁵¹ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 13-23.

⁵² PINNIGER, David MEYER, Adrian. *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. Archetype Publications, London, 2015.

Nejprve je čtenář seznámen s problematikou integrované ochrany proti škůdců. Na tuto kapitolu pak navazuje část zabývající se hmyzími škůdci, kteří jsou v úvodu pojednání obecně, posléze jsou uváděni konkrétní zástupci, kteří jsou rozděleni dle potravního materiálu. Třetí kapitola se věnuje detekci, monitoringu hmyzu. Podrobně popsána je také prevence či možnosti ošetření. Autoři se zabývají také ptáky a hlodavci. Kromě již zmíněného poukazuje na to, že integrovaná ochrana proti škůdcům je nejen bezpečnější, ale také ekonomičtější řešením problémů spojených s ochranou proti škůdcům. O výborném zpracování tématu svědčí fakt, že tato publikace byla přeložena také do německého jazyka a její obsah byl uzpůsoben německému prostředí (skladba živočichů, klima, ...), lze tedy předpokládat, že obsahem bude českému prostředí blíží.⁵³

Další publikací je třeba zmínit *Pests in Houses Great and Small: Identification, Prevention and Eradication*⁵⁴, jejíž autory jsou David Pinniger a Dee Lauder, tato monografie je jakýmsi stručným, ale komplexním průvodcem problematikou integrované ochrany proti škůdcům. Je napsána jasným a srozumitelným jazykem. Uvádí klíčové druhy škůdců⁵⁵, kteří běžně napadají instituce kulturní povahy, zároveň popisuje možnosti řešení, jak se s nimi vypořádat a dále poskytuje návod, jak jim předcházet. Obrazovou přílohou není šetřeno, již na předešlé se nachází grafické znázornění průřezu ilustračního domu, v němž jsou uvedeny rizikové oblasti, krom toho je text doplněn fotografiemi pomáhajícími při identifikaci.

Christa Deacy-Quinn je autorkou publikace z roku 2019 *Fundamentals of Museum IPM*, v níž se barevnou formou dělí o své dlouholeté zkušenosti uplatňované v IPM. Obsah dané příručky byl vytvořen tak, aby byl co nejpřínosnější především pro malá muzea a historické budovy, které nedisponují možností zaměstnat specialistu oboru IPM.⁵⁶

⁵³ PINNIGER, David – LANDSBERGER, Bill – MAYER, Adrian – QUERNER, Pascal. *Handbuch Integriertes Schädlingsmanagement in Museen, Archiven und historischen Gebäuden*. (Übersetzung des Fachbuches von David Pinniger in Deutsch). Gebrüder Mann Verlag, Berlin, 2016.

⁵⁴ PINNIGER, David – LAUDER, Dee. *Pests in Houses Great and Small: Identification, Prevention and Eradication*. English Heritage, 2018.

⁵⁵ Klíčové druhy pro prostředí Velké Británie, nicméně s mnohými zmíněnými živočichy se potýkáme i v České republice.

⁵⁶ DEACY-QUINN, Christa. *Fundamentals of Museum IPM*. the North Central IPM Center, Champaign-Urbana, IL, 2019.

Dalšími příklady odborné literatury, které jsou obsahem velmi podobné s již referovanými publikacemi výše, s tím rozdílem, že rozsah je menší, jsou publikace: *Integrated pest management: A guide for museums, libraries and archives*, jejíž autory jsou David Pinniger a Peter Winsor⁵⁷ a *Pests* z roku 2012, jejím autorem je David Pinniger.⁵⁸

Z autorů již zmíněných publikací je nutné vyzvednout zejména práce Davida Pinnigera, entomologa se zaměřením na oblast integrované ochrany proti škůdcům. David Pinniger je také je poradcem a školitelem strategie ochrany proti škůdcům pro English Heritage a mnoho dalších významných institucí sbírkové a kulturní povahy ve Velké Británii. Vede řadu školení a workshopů integrované ochrany proti škůdcům a současně je publikačně velmi aktivní. Roku 2008 byl oceněn *Plowden medal* za jeho dlouhodobý přínos k preventivní ochraně památek. V roce 2008 pak obdržel také vyznamenání Řád britského impéria.⁵⁹

Velmi přínosné jsou také odborné články, jejichž obsah se často zrcadlí/prolíná se sborníky konferencí. Autorem mnoha odborných článků pohotově reagujících mimo jiné na aktuální důsledky klimatických změn a šíření nepůvodních druhů živočichů je Pascal Querner.⁶⁰ Nutno zmínit také české autory publikující články v anglickém, Martina Kulma a Jiřího Patoka, kteří se zabývají výskytem nepůvodních hmyzích druhů.⁶¹

⁵⁷ PINNIGER, David – WINSOR, Peter. *Integrated pest management: A guide for museums, libraries and archives*. Museums, Libraries and Archives Council, London, 2004.

⁵⁸ PINNIGER, David. *Pests*. The Preservation Advisory Centre, London, 2012.

⁵⁹ DAVID PINNIGER. *West Dean* [online]. [cit. 2023-08-04].

Dostupné z: <https://www.westdean.ac.uk/tutors/david-pinniger>

⁶⁰ QUERNER, Pascal – SZUCSICH, Nikolaus – LANDSBERGER, Bill – ERLACHER, Sven – TREBICKI, Lukasz – GRABOWSKI, Michał – BRIMBLECOMBE, Peter. Identification and Spread of the Ghost Silverfish (*Ctenolepisma calvum*) among Museums and Homes in Europe. *Insects*, 2022 [online]. **13**(9), 10.3390/insects13090855, QUERNER, Pascal – STERFLINGER, Katja – DERKSEN, Katharina – LEISSNER, Johanna – LANDSBERGER, Bill – HAMMER, Astrid – BRIMBLECOMBE, Peter. Climate Change and Its Effects on Indoor Pests (Insect and Fungi) in Museums. *Climate* [online]. 2022, **10**(7), 10.3390/cli10070103

⁶¹ KULMA, Martin – MOLERO-BALTANÁS, Rafael – PETRTÝL, Miloslav – PATOKA, Jiří. Invasion of synanthropic silverfish continues: first established populations of *Ctenolepisma calvum* (Ritter, 1910) revealed in the Czech Republic. *BioInvasions Records* 2022, **11**(1), 110-123. 10.3391/bir.2022.11.1.12., KULMA, Martin – BUBOVÁ, Terezie – DAVIES, Matthew – BOIOCCHI, Federica – PATOKAP, Jiří. (2021). *Ctenolepisma longicaudatum* Escherich (1905) Became a Common Pest in Europe: Case Studies from Czechia and the United Kingdom. *Insects*. 12. 810. 10.3390/insects12090810.

Pro identifikaci hmyzích škůdců a dalších členovců, kteří mohou být přítomni v prostorách institucí kulturní povahy, je velmi nápomocná publikace Davida G. Nottona *Identifying insect pests in museums and heritage buildings* z roku 2018.⁶²

Pro stejný účel jsou k dispozici také postery, obsahující výběr nejčastěji přítomných hmyzích škůdců, ač vyobrazují úzkou selekci členovců, je možné na jejich základě determinovaný hmyz alespoň přiřadit do skupin, což může být pro začátek kýžené.⁶³

Existují webové stránky, konkrétně *What eats your collection* a *Museumpests*, jež jsou komplexními a plnohodnotnými zdroji.⁶⁴ Zmíněné platformy kromě teoretických úseků řešící všechny aspekty IPM nabízejí také seznamy literatury, obrazové databáze škůdců a dalších zástupců členovců, kteří se mohou vyskytnout ve sbírkových objektech a objektech kulturní povahy. Tyto jsou velmi nápomocné při identifikaci. Nechybí ani charakteristika jednotlivých členovců, s vyhodnoceným rizikem, které jejich přítomnost s sebou přináší. Jelikož lze zmíněné webové stránky označit za snadno přístupné a uživatelsky přívětivé, lze tyto zdroje považovat za výborné odrazové můstky při řešení IPM v prostředí kulturního dědictví.

Na téma integrované ochrany proti škůdcům jsou také pořádány specificky zaměřené konference, při nichž jsou sdíleny aktuální problémy, zkušenosti a uplatňované trendy. Zde je uveden výčet několika konferencí: *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2011: A Pest Odyssey, 10 Years Later*, *Integrated Pest Management (IPM) in Museums, Archives and Historic Houses - Proceedings of the International Conference in Vienna, Austria 2013*, *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage Proceedings from the 4th International Conference in Stockholm, Sweden, 21–23 May 2019*, *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation, Focus on Conservation 2022: Facing Climate Change 29 November – 2 December 2022, online*, *Pest Odyssey: Annual General Meeting 2023*.

⁶² NOTTON, David G. *Identifying insect pests in museums and heritage buildings*. The Natural History Museum, London, 2018.

⁶³ PINNIGER, David – XAVIER-ROWE, Amber – LAUDER, Dee. *Insect Pests found in Historic Houses and Museums*. English Heritage, 2009. Dostupné na: <https://collectionstrust.org.uk/resource/insect-pests-found-in-historic-houses-poster/>

⁶⁴ *What's Eating Your Collection* [online]. 2011 [cit. 2023-08-03]. Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/>, *MuseumPests: Integrated Pest Management for Cultural Heritage* [online]. [cit. 2023-08-03]. Dostupné z: <https://museumpests.net/>

Katalogy těchto konferencí obsahují velmi přínosné články, které reflektují současný přístup k řešení dané problematiky, vývoj nových metod atd. a jsou tak velmi bohatým zdrojem zajímavých informací.⁶⁵ Příkladem je zde uvedený článek, který popisuje počátek aplikování integrované ochrany v Abú Dhabí, který může být velmi přínosný, třeba jen jako povzbuzení či zamyšlení se nad upgradováním či začátkem praxe v institucích, které IPM zatím nevyužívají.⁶⁶

Důležitost tématu integrované ochrany proti škůdcům dala vzniku také systematickému vzdělávacímu systému. Za účelem rozšiřování povědomí personálu sbírkových a dalších kulturních institucí jsou pořádány kurzy, workshopy, e-workshopy.⁶⁷

Z rešerše zahraniční literatury je zřejmé, že dané téma, tj. ochrana vůči škůdcům je v zahraničí nejen předmětem systematického a komplexního výzkumu již delší dobu, ale získané poznatky a zkušenosti mají významný vliv na řešení v praxi.

⁶⁵ WINSOR, Peter – PINNIGER, David – BACON, Louise – CHILD, Bob – HARRIS, Kerren – LAUDER, Dee – PHIPPARD, Julie – XAVIER-ROWE, Amber (ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2011: A Pest Odyssey, 10 Years Later*. English Heritage, Swindon, 2011., QUERNER, Pascal – PINNIGER, David – HAMMER, Astrid (ed.). *Integrated Pest Management (IPM) in Museums, Archives and Historic Houses – Proceedings of the International Conference in Vienna, Austria 2013*, Kunsthistorische Museum, Wien, 2013., NILSEN, Lisa – ROSSIPAL, Maria (ed.). *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage Proceedings from the 4th International Conference in Stockholm, Sweden, 21–23 May 2019*. Swedish National Heritage Board (Riksantikvarieämbetet), Stockholm, 2019., RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy (ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022.

⁶⁶ BELLEGEM, Maickel van – BOSETTO, Eleonora – FERREIRE, Anabela – READ, Anthony – TAMIMI, Fatima Al – VELEDA, Mafalda. An oasis for pests? Setting up IPM in the Emirate of Abu Dhabi. In: RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy (ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022, s. 7-13.

⁶⁷ Díky otevřenému přístupu k dané problematice byl uspořádán na půdě Fakulty restaurování UPCE pod vedením rakouského odborníka Dr. Pascala Quernerera, kurz *Prevence hmyzích škůdců*, který proběhl 16.-18. 1. 2023.

3.5 Hmyzí škůdci

Z pohledu integrované ochrany proti škůdcům lze živočišnou třídu hmyz rozdělit na tzv. škodlivé a neškodlivé druhy.

Klíčové faktory pro život hmyzu jsou podobné jako pro většinu živých organismů – potrava, klimatické podmínky a možnost úkrytu.

Na teplotě velmi záleží, odvíjí se od ní vývoj hmyzu, ten při 15-35 °C probíhá optimálně, nicméně hmyz dokáže přežít také při teplotách 5-45 °C. Optimální vzdušná vlhkost vhodná pro vývoj hmyzu je přibližně 70 %, většina hmyzu se může vyvíjet při relativní vlhkosti vzduchu (RH) 50-90 %.⁶⁸

Hmyzí škůdce poškozující sbírkové předměty lze dělit dle charakteru potravy na škůdce živočišného materiálu, jehož hlavní složkou je živočišný protein – keratin, který je obsažen ve vlně, kožešinách, kůži, peří, hedvábí. Druhá skupina škůdců preferuje rostlinný materiál, jehož hlavní složkou je polysacharid – celulóza, tedy hmyz této kategorie se živí škrobem, dřevem, papírem či sušenými rostlinami.⁶⁹

Ve sbírkách často nejsou pouze předměty zhotovené z jednoho druhu materiálu, ale často i kombinované, z různých typů materiálů. Textil či vlna mohou být obsaženy kupříkladu v polstrování truhel, peří se může dostat do budovy prostřednictvím mrtvých ptáků, kteří spadli do nevyužívaných komínů, entomologická sbírka nemusí být jen v krabici, občas ji lze nalézt na parapetech, či pod okny, tedy nalézt potravní zdroj není pro hmyzího škůdce problém.⁷⁰

Jelikož se jedná o velmi drobné živočichy, nalézt úkryt je pro ně snadné, o hledání jejich úkrytu z pozice člověka je to ovšem naopak. Většinou se hledá na zemi a je k tomu potřeba dobrá svítilna, lupa a pár zdravých kolen.

Výskyt a početnost hmyzích populací ve sbírkových institucích je vhodné chápat z různých hledisek, nejen jako riziko přímého poškození sbírkových předmětů.

⁶⁸ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 13-23.

⁶⁹ Text vychází z kurzu *Identification of Insect Pests in Collections with David Pinniger and Jane Thompson Webb, 2023*.

⁷⁰ Text vychází z kurzu *Identification of Insect Pests in Collections with David Pinniger and Jane Thompson Webb, 2023*.

Kromě rizika biologické degradace sbírek je jejich přítomnost také indikátorem podmínek daného prostředí, které mohou být vhodné pro některé druhy hmyzu, ale pro sbírky či pro člověka nikoli.⁷¹

3.6 Častí škůdci ve sbírkových institucích

Výběr škůdců vychází z poznatků získaných na odborném kurzu vedeném Pascalem Quernerem a zahrnuje nejčastější hmyzí škůdce vyskytující se ve sbírkách v oblasti střední Evropy.



Obr. 1 Referenční sbírka hmyzích škůdců zhotovená během kurzu IPM⁷²

Hmyzí škůdce ve sbírkách lze rozdělit do různých kategorií, přičemž v odborné literatuře lze najít členění podle několika kritérií.

⁷¹ NOTTON, David G. *Identifying insect pests in museums and heritage buildings*. The Natural History Museum, London, 2018, s.1.

⁷² Kurz *Prevence hmyzích škůdců* proběhl 16.-18. 1. 2023.

V monografii *Hmyzí škůdci v archivech* jsou hmyzí škůdci rozděleni do skupin podle jejich zařazení do nadřádů a řádů.⁷³

V publikaci *Buggy biz* je hmyz dělen dle povahy jejich působení na potravním materiálu a způsobu jeho zpracování.⁷⁴ Rozdělení druhů zahrnuje škůdce narušující materiál zevnitř – dřevokazný hmyz, dále na hmyz, který se živí a žije na povrchu potravního materiálu, či mírně pod jeho povrchem, do této skupiny jsou začleněni – moli, rušníci. Do dané kategorie lze také dle jejich charakteru přiřadit dva zástupce z čeledi červotočovitých brouků, a to červotoče spížního a červotoče tabákového.

Další skupinu pak tvoří tzv. *obyvatelé*, jedná se o hmyz, který žije v budově a živí se sběrným materiálem, aniž by na něm samotném žil. Výskyt tohoto typu škůdce je závislý na podmínkách prostředí, tedy na vhodném klimatu, úkrytu a znečištění, které jim naskýtá potravu. Mezi tyto druhy hmyzu jsou zařazeny rybenky, švábi a pisivky. Poslední uvedenou skupinou jsou tzv. *návštěvníci*. Nejedná se o škůdce, jejich přítomnost může být například důsledkem netěsností budovy. Ale i tyto druhy představují určité riziko, protože jejich uhynulá těla se stávají dobrou potravou pro hmyzí škůdce a při jejich vyšším nahromadění mohou představovat riziko tvorby prostředí pro vznik infestace jinými druhy hmyzu.⁷⁵

Dělení hmyzu v publikaci *Integrated pest management* je hmyz rozdělen do skupin dle potravního materiálu.⁷⁶ S ohledem na využití v konzervátorské praxi byl zvolen právě daný způsob dělení hmyzu.

⁷³ PAKOSTA, Oldřich. *Hmyzí škůdci v archivech*. Litomyšl: Státní oblastní archiv v Zámrsku – Státní okresní archiv Svitavy, 2002.

⁷⁴ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007.

⁷⁵ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 10-12.

⁷⁶ PINNIGER, David MEYER, Adrian. *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. Archetype Publications, London, 2015.

Následující kapitoly obsahující zástupce nejčastěji se vyskytujících hmyzích škůdců vycházejí z textů publikací: *Identifying insect pests in museums and heritage buildings*⁷⁷, *Brouci čeledi červotočovití (Ptinidae) střední Evropy: Beetles of the family Ptinidae of Central Europe*⁷⁸, *Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky: Beetles of the family Dermestidae of the Czech and Slovak Republics*⁷⁹, *Hmyzí škůdci v archivech*⁸⁰, *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*.⁸¹ Kromě zmíněných odborných textů byly informace čerpány také z online databázi hmyzích škůdců.⁸²

⁷⁷ NOTTON, David G. *Identifying insect pests in museums and heritage buildings*. The Natural History Museum, London, 2018,

⁷⁸ ZÁHRADNÍK, Petr. *Brouci čeledi červotočovití (Ptinidae) střední Evropy: Beetles of the family Ptinidae of Central Europe*. Praha: Academia, 2013.

⁷⁹ HÁVA, Jiří. *Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky: Beetles of the family Dermestidae of the Czech and Slovak Republics*. Druhé, doplněné vydání. Přeložil Miloslav RAKOVIČ. Praha: Academia, 2021.

⁸⁰ PAKOSTA, Oldřich. *Hmyzí škůdci v archivech*. Litomyšl: Státní oblastní archiv v Zámrsku – Státní okresní archiv Svitavy, 2002.

⁸¹ PINNIGER, David MEYER, Adrian. *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. Archetype Publications, London, 2015.

⁸² The MuseumPests Fact Sheets. *MuseumPests* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://museumpests.net/dynamic-pest-fact-sheets/>, Identify. *What's Eating Your Collection?* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/identify>

3.6.1 Škůdci živočišného materiálu

Jedná se o hmyzí škůdce, jejichž potravou je keratin. Vhodným potravním materiálem pro ně tedy může být vlna, peří, kožešiny, kůže, textil.

Obecně jde o brouky drobné, dorůstající maximálně délky 1 cm, některé druhy mohou dorůst až 1,5 cm. Jedná se o kosmopolitní a synantropní druhy, tedy dokáží se adaptovat na prostředí lidských obydlí a přizpůsobit se změnám tohoto prostředí. Jsou významnými škůdci skladištních a domácích komodit, ale i muzejních sbírek.⁸³

3.6.2 Rod *Anthrenus*

Rušník tmavý (*Anthrenus fuscus*) je 1,7-3,2 mm velký zaoblený brouk. Tělo je pokryto drobnými šupinami (tvar úzkého trojúhelníku), které jsou převážně černé, světlé šupiny tvoří špatně definovaný vzor, který bývá variabilní. Jeho přítomnost může indikovat špatné hygienické podmínky v budově. Obvykle není škůdcem v interiérech, žije většinou venku nebo v nevytápěných místnostech či budovách. Živí se živočišnými produkty. Rušník tmavý bývá spojen s pavučinami, kde se může živit zbytky hmyzu, lze jej nalézt také v ptačích hnízdech. Dospělí brouci se živí pylem a nektarem. Znakem napadení jsou svlečky larev, malé úhledné otvory v potravním materiálu a přítomnost dospělých brouků, kteří jsou aktivními letci a přitahuje je světlo, často se proto objevují na okenních parapetech.

Rušník muzejní (*Anthrenus museorum*) je 2,7-3,1 mm velký oválný brouk. Tělo je pokryto šupinami, které mají tvar rovnoramenného trojúhelníku. Střed štítu je pokryt tmavými šupinami, strany štítu obsahují šupiny bílé barevnosti. Krovky jsou tmavé s nejasnými páskami tvořenými žlutými nebo bílými šupinami. Dospělí brouci se živí pylem a nektarem. Larvy se živí textiliemi, kožešinami, plstí, archiváliemi a uhynulým hmyzem. Znakem napadení jsou svlečky larev, malé úhledné otvory v potravním materiálu a přítomnost dospělých brouků, kteří jsou aktivními letci a přitahuje je světlo, často se proto objevují na okenních parapetech. Jedná se o velmi hojného a nebezpečného škůdce muzejních sbírek.

⁸³ HÁVA, Jiří. *Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky: Beetles of the family Dermestidae of the Czech and Slovak Republics*. Druhé, doplněné vydání. Přeložil Miloslav RAKOVIČ. Praha: Academia, 2021, s. 13.

Rušník tmavý (*Anthrenus fuscus*), rušník muzejní (*Anthrenus museorum*) a *Anthrenus sarnicus* jsou si velmi podobní, především dva prvně zmínění. K jejich rozlišení je nutné srovnání tvaru šupin a posledních článků tykadel.⁸⁴

Rušník diviznový (*Anthrenus verbasci*) je 1,7-3,5 mm velký kulatý, mírně oválný brouk. Tělo je pokryto úzkými podlouhlými šupinami, které vytváří skvrny. Tvary a rozložení skvrn je variabilní. Larvy poškozují koberce, kožešiny, vlněný textil, plst', sbírky přírodnin, archiválie. Dospělí brouci se živí pylem a nektarem. Znakem napadení jsou svlečky larev, malé úhledné otvory v potravním materiálu a přítomnost dospělých brouků, kteří jsou aktivními letci a přitahuje je světlo, lze je proto často nalézt na okenních parapetech. Jedná se o rozšířený a běžný druh škůdce, který žije uvnitř i vně budov.

Larvy rodu *Anthrenus* jsou krátké a robustní, s dlouhými chlupy na těle a nápadnými štěty chlupů na posledních člancích těla. Určení druhu larválního stádia je obtížné. Pro účely evidence je nejvhodnější označovat larvy rodu *Anthrenus* jako *Anthrenus* spp. a potvrzovat je na základě poslední fáze vývoje, tedy imaga. Larvy se živí vlnou, srstí, peřím, mrtvým hmyzem, kličem.

3.6.3 Rod *Attagenus*

Brouci jsou větší a mají protáhlejší tvar těla než zástupci rodu *Anthrenus*.

Kožojed skvrnitý (*Attagenus pellio*) je 3,5-6 mm velký oválný černý brouk s charakteristickými dvěma bílými tečkami na krovkách. Jedná se o známého škůdce v domácnostech, skladech i muzeích. Larvy napadají kožešiny, sbírky přírodnin, archiválie.

Attagenus smirnovi je 2,3-4,2 mm velký oválný brouk. Štít je tmavě zbarvený a vždy tmavší než krovky, ty jsou medově hnědé. Krovky jsou pokryty jemnými chloupky. Tykadla u samců jsou zakončena dlouhým článkem. Dospělci jsou aktivní letci a přitahuje je světlo, lze je tedy nalézt u okenních parapetů. Larvy se živí vlnou, a vlněnými textiliemi, kožešinami, peřím, hedvábím, zvířecími kůžemi, mrtvým hmyzem, také sušenými rostlinami a semeny. Jedná se o hojného škůdce.

⁸⁴ Poznatek získaný z uskutečněné stáže ve Vídni, vedené Dr. Pascalem Quernerem, Stáž proběhla 12.-22. prosince 2022.

Kožojed temný (*Attagenus unicolor*) má 2,5-5,5 mm velké podlouhlé tělo tmavě hnědé až černé barvy. Tykadla jsou hnědá s černou paličkou, poslední článek tykadel je u samců krátký. Larvy napadají živočišné materiály, vlnu, kožešiny, peří, hedvábí, kůže i mrtvý hmyz. Jedná se o hojného kosmopolitního škůdce ve skladech, domácnostech a sbírkách přírodnin.

Larvy rodu *Attagenus* jsou torpédovitého tvaru. Chlupy na těle jsou krátké, na několika posledních zadních člancích je svazek dlouhých chloupků. Larvy rodu *Attagenus* jsou si velmi podobné a pro účely záznamu je vhodné označovat je *Attagenus* spp. a identifikaci potvrdit na základě poslední fáze vývoje, tedy imaga.

Larvy se vyvíjí na různých rostlinných i živočišných komoditách. Živí se vlnou, kožešinami, peřím, hedvábím, zvířecími kůžemi, mrtvým hmyzem a vlněným textilem, také sušenými rostlinami a semeny. Často se vyskytují v mrtvých prostorách, kde se usazuje prach – vlasy, textilní vlákna a šupinky lidské kůže. Známkami napadení jsou úhledně prokousané otvory, výkaly a svlečky larev.

3.6.4 Rod *Dermestes*

Kožojed obecný (*Dermestes lardarius*) je 7-9 mm velký úzký oválný brouk černé barvy. Na krovkách je hnědožlutými chaloupkami vytvořena bazální páska s několika drobnými tmavými tečkami. Larvy rodu *Dermestes* jsou tmavé, štětinaté a na zadní části mají pár silných zahnutých hrotů. Určení druhu dle larvy je obtížné, proto je vhodnější larvu zaznamenat jako *Dermestes* spp., případně posléze určit na základě poslední fáze vývoje, tedy imaga. Jedná se o rozšířeného a nebezpečného škůdce.

Larvy se přirozeně živí uhynulými živočichy, zanechávají pouze kosti, v muzeích napadají zvířecí exempláře, sbírky přírodnin, dále vlněné textilie, příležitostně i archiválie a rostlinný materiál.

Známkami napadení jsou přítomní dospělci, žírem poškozený materiál, výkaly a svlečky larev.

3.6.5 Rod *Trogoderma*

Trogoderma angustum má 2,2-3 mm dlouhé protáhlé tělo. Zbarvení těla je tmavé, hnědé až černé. Na krovkách jsou dvě příčné načervenalé pásy. Krovky jsou pokryty bílými chloupky. Jedná se o nepůvodní druh.

Larvy rodu *Trogoderma* jsou méně robustní a mají menší štěty chloupků než larvy rodu *Anthrenus*, zároveň nejsou tak protáhlé jako larvy rodu *Attagenus*, které nemají žádné štěty chloupků. Přesné určení druhu je obtížné a vyžaduje odbornou znalost. Lze je identifikovat na základě poslední fáze vývoje, tedy imaga.

Larvy se živí sušenými rostlinami včetně kvetoucích rostlin a mykologických exemplářů, nepohrdnou ani ptačími preparáty.

Známky napadení jsou úhledně prokousané otvory, výkaly a svlečky larev.

3.6.6 Rod *Thyrodrias*

Tento rod obsahuje pouze jeden druh. *Thyrodrias contractus* je 3-5 mm velký žlutohnědý brouk. Dříve řazen do čeledi páteříčkovití (*Cantharidae*). Vzhledově se vymyká broukům z čeledi *Dermostidae*. U tohoto druhu je zjevný výrazný pohlavní dimorfismus. Samičky jsou bezkřídlé, připomínají larvy čeledi kožojedovitých, ale místo štětin, jsou rovnoměrně pokryty krátkými jemnými chloupky. Samci vypadají spíše jako brouci, ale na rozdíl od ostatních kožojedovitých brouků jsou štíhlí a mají dlouhé nohy. Larva má velmi výrazný vzhled; každý segment má úhlednou řadu chloupků, díky tomu jsou snadno rozpoznatelné i silně poškozené larvy nebo jejich svlečky.

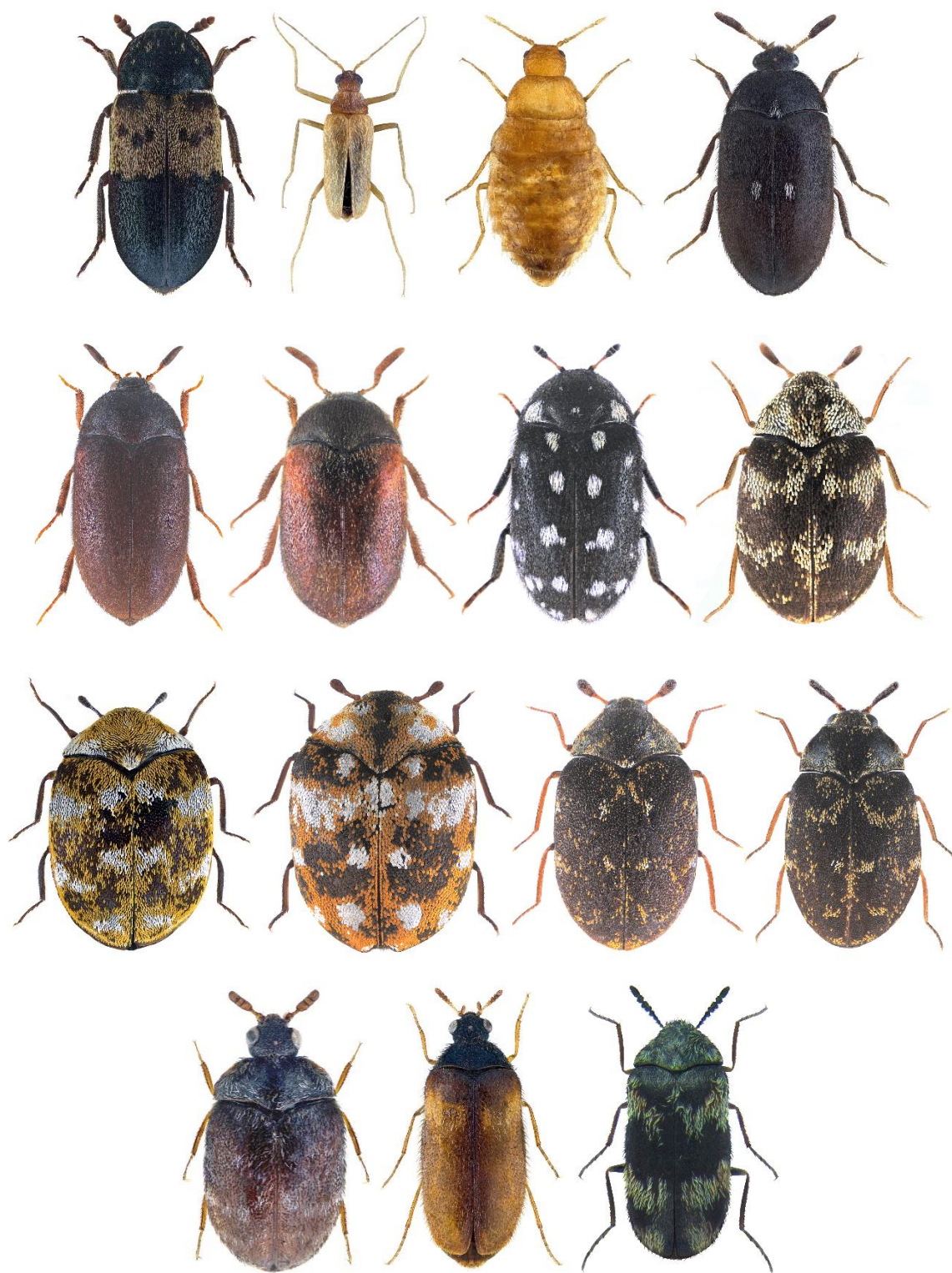
Jedná se o škůdce muzejních sbírek. Ve volné přírodě se vyvíjí na živočišných zbytcích. Známkami napadení jsou přítomní dospělci, úhledně prokousané otvory, výkaly a svlečky larev.

3.6.7 Rod *Reesa*

Daný rod zahrnuje pouze jeden druh. *Reesa vespulae* je 2-4 mm velký černý nebo tmavě hnědý oválný brouk. Charakteristickým znakem je příčná načervenalá páska na přední části krovek. Tělo je pokryto výraznými chloupky. Jedná se o nepůvodního zástupce. Larvy rodu *Reesa* jsou méně robustní a mají menší štěty chlupů než druhy rodu *Anthrenus* a nejsou tak protáhlé jako druhy rodu *Attagenus*, které žádné štěty chlupů nemají. Larvy se bez mikroskopického prozkoumání a odborných znalostí těžko určují. Identifikaci lze potvrdit na základě poslední fáze vývoje, tedy imaga.

Zatím jsou známy jen samice, existují domněnky, že se jedná o partenogenetický druh. Tedy pravděpodobně stačí jeden dospělý jedinec k založení kolonie, která může napáchat značné škody.

Známkami napadení jsou přítomní dospělci, úhledně prokousané otvory, trus a svlečky larev. Dospělci jsou aktivní letci, létají za světlem a lze je nalézt na okenních parapetech. Jedná se o nebezpečného škůdce muzejních komodit, živočišných produktů a entomologických sbírek.



Obr. 2 Výběr brouků z čeledi kožojedovitých (Dermestidae), popis shora zleva doprava: kožojed obecný (*Dermestes lardarius*), *Thyodrias contractum* ♂, *Thyodrias contractum* ♀, kožojed skvrnitý (*Attagenus pello*), kožojed temný (*Attagenus unicolor*), *Attagenus smirnovi*, kožojed tečkovaný (*Paranovelsis punctatus*), *Anthrenus caucasicus*, rušník diviznový (*Anthrenus verbasci*), rušník žlutonohý (*Anthrenus flavipes*), rušník muzejní (*Anthrenus museorum*), rušník tmavý (*Anthrenus fuscus*), *Anthrenocerus australis*, *Reesa vespulae*, *Trogoderma angustum*⁸⁵

⁸⁵ Za fotografie vděčím Udovi Schmidtovi. Svolení uvedené v emailové korespondenci ze 3. března 2023. Soukromý archiv autora. Fotografie dostupné z <https://www.kaefer-der-welt.de/>

3.6.8 *Molovití (Tineoidea)*

Mol šatní (*Tineola bisselliella*) má hladká křídla bez vzoru, se zlatavým leskem. Rozpětí křídel se pohybuje mezi 9-16 mm. Hlava je červenohnědá. Materiál poškozují pouze larvy, které se živí vlnou, kožešinou, kůží, peřím, vlněným textilem a hedvábím, může se živit rovněž rostlinným či syntetickým textilem, pokud je smíšen s vlnou. Potravou mohou být také uhynulá těla ptáků či hlodavců. U hlodavců, kteří byli otráveni toxickými návnadami a uhynuli na nepřístupných místech, hrozí riziko vzniku ohniska napadení. Na potravním materiálu vytváří řídkou hedvábnou síť, smíšenou s trusem, který má stejnou barvu jako potrava. Při napadání taxidermických objektů se obvykle živí na bázi peří, kde není vidět, a rozsah poškození je zřejmý až po odpadnutí velkých ploch opeření. Larvy jsou světlé, vyhledávají tmavá místa. Znamkami napadení jsou jemné hedvábné pavučiny, žírem poškozený materiál a přítomnost dospělců.

Jedná se o hojného a ničivého škůdce muzejních sbírek.

Mol kožešinový (*Tinea pellionella*) má křídla pokrytá stříbrošedými šupinami s roztroušenými tmavými šupinami, které vytváří jemný vzor, podle něhož ho lze odlišit od mola šatního. Rozpětí křídel se pohybuje mezi 9-16 mm. Hlava je červenohnědá. Larvy si vytvářejí z hedvábného materiálu a z kousků potravy typický kokon, který nosí za sebou a v němž se posléze také zakuklí. Potravou larev může být jakýkoli pérový materiál, vlna, koberce, plst', srst a kožešiny (včetně zvířecích kůží a kožešinových oděvů). Způsobují velké škody na taxidermiích a různých skladovaných živočišných produktech včetně hedvábí. Uvádí se, že se živí také kořením, tabákem a konopím. Lze je nalézt také v ptačích hnízdech. Napadení indikuje žírem poškozený materiál, výkaly, přítomní dospělci a větší kokony či larvy. Tento druh může signalizovat špatné hygienické podmínky prostředí.

Jedná se o hojného a ničivého škůdce muzejních sbírek.

Zavíječ paprikový (*Plodia interpunctella*) má horní křídla krémová s kontrastní tmavě červenohnědým pruhem s jemným tmavým vzorem. Rozpětí křídel se pohybuje mezi 14-20 mm. Larva se podobá larvám jiných molů a její určení je obtížné. Larva se živí uskladněným obilím, sušeným ovocem, ořechy, sušenými kořínky, bylinami a sušeným hmyzem. Mezi potravou sprádá hedvábnou síť smíšenou s trusem.

Jedná se o hojného škůdce ve skladech, v muzeích je méně častý.



Obr. 3 Mol šatní (*Tineola bisselliella*), dospělec, larva



Obr. 4 Mol kožešinový (*Tinea pellionella*), dospělec⁸⁶, larva⁸⁷



Obr. 5 Zavijječ paprikový, (*Plodia interpunctella*), dospělec

⁸⁶ Case-bearing clothes moth *Tinea pellionella*. In: What's Eating Your Collection? [online]. [cit. 2023-08-08]. Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/identify?obj=100>

⁸⁷ Case-bearing clothes moth larva *Tinea pellionella*. In: What's Eating Your Collection? [online]. [cit. 2023-08-08]. Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/identify?obj=267>

3.6.9 Škůdci rostlinného materiálu

Červotoč tabákový (*Lasioderma serricorne*) je 2-3 mm velký červenohnědý oválný brouk. Tykadla jsou pilovitá. Larvu je obtížné rozlišit od jiných podobných brouků. Larvy se živí sušenými potravinami, tabákem, sušenými rostlinami, taxidermickými preparáty, knižními vazbami, čalouněným nábytkem. Znakem napadení jsou přítomní brouci, požerová moučka, otvory a výkaly. Larvy jsou obvykle skryté v potravě. Červotoč tabákový je celosvětově rozšířeným škůdcem skladových komodit.

Červotoč spízní (*Stegobium paniceum*) je 2-3 mm velký podlouhle oválný, červenohnědý brouk. Krovky mají podélné linie drobných důlků. Tykadla jsou zakončena třemi výraznými články. Larvu je těžké odlišit od jiných podobných brouků. Živí se semeny, zrny a moukou, napadají sušené potraviny zejména škrob a koření, předměty z papírmaše (škrobové lepidlo), živočišné exempláře, dále také knihy, čalounění či mumie. Široká škála produktů, které tento hmyz požívá, z něj činí velmi nebezpečného škůdce v muzejním prostředí. Může žít také v ptačích hnízdech. Znakem napadení jsou přítomní dospělí brouci, požerová moučka, otvory a trus. Larvy jsou skryté v potravě. Dospělci jsou aktivní letci a jsou přitahováni světlem, lze je nalézt na okenních parapetech. Jedná se o celosvětově rozšířeného škůdce ve skladech, domácnostech, archivech, knihovnách a muzeích.



Obr. 6 Červotoč spízní (*Stegobium paniceum*), červotoč tabákový (*Lasioderma serricorne*)⁸⁸

⁸⁸ Za fotografie vděčím Udovi Schmidtovi. Svolení uvedené v emailové korespondenci ze 3. března 2023. Soukromý archiv autora. Fotografie dostupné z <https://www.kaefer-der-welt.de/>

3.6.10 Obecní požírači detritu, plísni a mrtvých živočichů

3.6.11 Brouci čeledi červotočovití (*Ptinidae*)

Vrtavec průsvitný (*Gibbium psylloides*) má 2,5 mm velké kapkovité tělo s hlavou skrytou pod štítem a dlouhýma nohama, připomíná pavouka. Zbarvení těla je hnědo červené, nohy a tykadla jsou pokryté zlatavými šupinami. Tykadla jsou dlouhá. Štít je lysý a lesklý. Krovky jsou vypouklé, průsvitné, lysé, velmi lesklé a hladké. Jedná se o rozšířeného a nebezpečného škůdce.

Vrtavec plstnatý (*Niptus hololeucus*) má 3-4 mm velké kulovité tělo hnědé barvy hustě pokryté směsí zlatých chlupů. Vzhledem připomíná pavouka. Tykadla jsou dlouhá. Široce rozšířený a nebezpečný druh hmyzího škůdce.

Vrtavec zhoubný (*Ptinus fur*) je 2,5-4 mm velký hnědý brouk. Dospělá samička brouka je tmavší a zaoblenější než sameček, ten má výrazné oči a delší tykadla. Tělo je mezi hlavou a hrudníkem zúžené. Má dlouhé nohy a vzhledem připomíná pavouka. Tělo je zbarveno hnědě, je pokryto jemnými bílými chloupky. Jedná se o rozšířeného a nebezpečného škůdce.

Larvy zmíněných druhů je těžké odlišit. Živí se širokou škálou rostlinných a živočišných materiálů, skladovanými potravinami, napadají také muzejní sbírky, archiválie a artefakty z organických materiálů. Vrtavci se často vyskytují také v ptačích hnízdech, uhynulých zvířatech a hmyzu. Napadení indikují přítomní dospělci, otvory a trus, které vytvářejí larvy. Larvy bývají skryté v potravním materiálu.



Obr. 7 Vrtavec průsvitný (*Gibbium psylloides*), vrtavec plstnatý (*Niptus hololeucus*), *Ptinus fur* ♂, *Ptinus fur* ♀⁸⁹

⁸⁹ Za fotografie vděčím Udovi Schmidtovi. Svolení uvedené v emailové korespondenci ze 3. března 2023. Soukromý archiv autora. Fotografie dostupné z <https://www.kaefer-der-welt.de/>

3.6.12 Rybenky (*Zygentoma*)

Rybenka domácí (*Lepisma saccharina*) má až 15 mm dlouhé tělo pokryté stříbřitě šedými šupinami. Tykadlovité útvary a ocasní přívěsky jsou ve srovnání s ostatními zmíněnými rybenkami kratší. Nymfy jsou stejné jako dospělci jen menší. Živí oděrem povrchu materiálů obsahující škrob, včetně papíru, lepidel, textilií. Potravní materiál naskytá také mrtvý hmyz. K rozmnožování vyžaduje vysokou lokální vlhkost (>75 %), z tohoto ohledu ji lze chápat jako indikátor vlhkého prostředí. Jedná se o velmi rozšířeného škůdce.

Rybenka skleníková (*Thermobia domestica*) má až 15 mm dlouhé tělo pokryté tmavými a krémovými šupinami, které vytváří horizontální pruhy. Po stranách těla jsou štětiny. Tykadlovité útvary a ocasní přívěsky jsou velmi dlouhé. Nymfy jsou stejné jako dospělci jen menší. Živí se oděrem povrchu materiálu obsahujícího škrob, včetně papíru, lepidel, textilií či mrtvým hmyzem. K rozmnožování potřebují vysoké teploty a vlhkost, a proto je lze chápat jako indikátor prostředí.

Ctenolepisma longicaudata má až 20 mm dlouhé tělo, které je pokryté stříbřítými šupinami. Po stranách těla jsou výrazné štětiny. Tykadlovité útvary a ocasní přívěsky jsou velmi dlouhé. Nymfy bývají průhledné a bez šupin. Živí se oděrem povrchu škrobovitého materiálu, zahrnující papíry, lepidla, textilie a také mrtvým hmyzem. Toleruje nižší vzdušnou vlhkost. Jedná se o nepůvodního velmi nebezpečného a rychle se rozšiřujícího škůdce.

Ctenolepisma calvum má až 8 mm dlouhé tělo pokryté bílými šupinami. Bílá barevnost činí tuto rybenku snadno rozpoznatelnou. Jedná se o nepůvodní druh. Zatím nebyly doloženy důkazy o působení tohoto škůdce, lze se pouze domnívat, že na základě podobné biologie, může mít poškození podobný charakter, jen jeho rozsah bude úměrný velikosti tohoto druhu.



Obr. 8 Rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), rybenka skleníková (*Thermobia domestica*)⁹⁰



Obr. 9) *Ctenolepisma longicaudata*⁹¹, *Ctenolepisma calvum*⁹²

⁹⁰ *Thermobia domestica*. In: *An Eco-sustainable World* [online]. [cit. 2023-08-12]. Dostupné z: <https://antropocene.it/en/2023/02/20/thermobia-domestica-2/>

⁹¹ Grey silverfish *Ctenolepisma longicaudatum*. In: *What's Eating Your Collection?* [online]. [cit. 2023-08-12]. Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/solve?obj=378>

⁹² Autorem fotografie je oddělení předarchivní péče MZA v Brně.

3.6.13 Pisivky (*Psocoptera*)

Pisivky jsou často menší než 1 mm. Jedná se o drobné křehké a měkké živočichy. Velmi obtížně se určují, pokud nejsou odborně určené, je lepší kupříkladu druhy rodu *Liposcelis* zaznamenat jako *Liposcelis* spp. Vyskytuje se celá řada dalších rodů pisivek, například *Dorypteryx*, *Lepinotus* a *Trogium*. Proměna je nedokonalá, nymfy se podobají dospělým pisivkám.

Nymfy a dospělci se živí papírem, rostlinnými lepidly a jinými rostlinnými látkami obsahujícími škrob, nepohrdnou ani uhynulým hmyzem, klišem, živným materiálem jsou také plísně a řasy. Larvy a dospělci narušují povrch papíru či hmyzích exemplářů. Poškození způsobené pisivkami může být velmi nenápadné, protože se jedná o skutečně drobný hmyz. Nicméně při podrobném zkoumání je zřejmé a časem se stává zřetelnějším. Rozmačkaná těla pisivek pak mohou papír znečistit a podpořit další napadení škůdci nebo plísněmi. Pisivky jsou identifikátory vlhkého prostředí a plísní. Jsou velmi častými, ale přehlíženými škůdci.



Obr. 10 Pisivka, *Liposcelis* sp.

3.6.14 Škůdci dřeva

Tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus*) má 15-25 mm velké protáhlé, zploštělé tělo. Hlava je shora viditelná, štít je zaoblený a pokrytý jemnými chloupky. Krovky jsou tmavě hnědé až černé s šedými chloupky, které vytváří skvrny. Larvy se živí především zpracovaným suchým jehličnatým dřevem, může poškodit krovy, trámy, podlahy, nábytek i hudební nástroje. Bývá přítomen také v transportním materiálu, který může být zdrojem napadení. Výletové otvory jsou obvykle oválné. Larvy jsou skryté v potravním materiálu, lze je odhalit na základě vrzavého zvuku, který larvy při žíru vydávají. Tesařík krovový je považován za významného škůdce konstrukčního dřeva, který bývá přirovnáván k ničivým termitům.

Červotoč pronikavý (*Anobium punctatum*) je 2-5 mm velký matný tmavě hnědý až černý s výrazným hrbolkem na štítu, který je pro něj typický. Hlava je skrytá pod štítem. Na krovkách jsou tečkované rýhy. Vyskytuje se pouze v dřevěných objektech obsahujících 15-18 % vlhkosti při vysoké vlhkosti vzduchu 70-80 %.

Larvy se živí bělí mnoha druhů tvrdého dřeva, jako je dub a jasan, a dřevěnými kompozity, jako je překližka vyrobená z lepidel na bázi bílkovin (kasein), příležitostně i knihami. Dřevěné artefakty bez povrchové úpravy jsou více ohroženy. Znakem napadení jsou výletové otvory, požerová moučka, a přítomnost dospělců. Larvy jsou skryté v potravním materiálu. Napadené dřevo lze odhalit na základě zvuku, který lze připodobnit k tikání hodin. Vývoj trvá až dva roky, z tohoto hlediska nelze považovat karanténu přichozích předmětů a vizuální kontroly aktivity za dostatečně vypovídající. Jde o nebezpečného škůdce.

Červotoč kostkovaný (*Xestobium rufovillosum*) je 5-7 mm velký podlouhle oválný brouk s výrazně hrbatým štítem a hlavou skrytou pod ním. Je tmavě hnědý se světlými chloupky vytvářející skvrnitý vzor. Vzhledově se podobá *Anobium punctatum*, ale snadno se od něj odlišuje velikostí a zmíněným vzorem na krovkách. Larvy se živí tvrdým dřevem, zejména dubovým a jilmovým dřevo, které je vlhké. Znakem napadení jsou velké výletové otvory (o průměru asi 3 mm) a hrubé zaoblené výkaly, které dospělci uvolňují při výstupu ze dřeva. Larvy jsou skryté v potravě. Vývoj trvá až tři roky, z tohoto hlediska nelze považovat karanténu přichozích předmětů a vizuální kontroly aktivity za dostatečně vypovídající. Jedná se o nebezpečného škůdce dřeva.

Oligomerus ptilinoides je 6-8 mm velký černohnědý matný brouk, tykadla a nohy jsou červenožluté. Tělo je pokryto jemnými chloupky. Krovky jsou po celé délce rýhované. Larva se živí dřevem listnatých stromů

Hrbohlav parketový (*Lyctus linearis*) je 2,5-5 mm velký žlutohnědý až červenohnědý brouk. Tykadla jsou ukončena malou paličkou. Střed štítu prolíná výrazná rýha. Krovky mají jemně tečkované rýhy. Napadá akát, dub, jírovec, vinnou révu či vrbu. Jedná se o významného škůdce dřeva.



Obr. 11 Tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus*), červotoč pronikavý (*Anobium punctatum*), červotoč kostkovaný (*Xestobium rufovillosum*), *Oligomerus ptilinoides*, hrbohlav parketový *Lyctus linearis*⁹³

⁹³ Za fotografie vděčím Udovi Schmidtovi. Svolení uvedené v emailové korespondenci ze 3. března 2023. Soukromý archiv autora. Fotografie dostupné z <https://www.kaefer-der-welt.de/>

3.6.15 Další příklady často se vyskytujících členovců

Pavouci (Araneae) – některé druhy mohou žít v interiéru, pokud je v něm dostatek hmyzu, který je pro ně potravou, což může naznačovat nedostatečnou údržbu. Jiné druhy mohou pronikat zvenčí, zejména na podzim, což indikuje špatnou izolaci budovy.

Roztoči (Acari) jsou cca 0,1 mm velcí členovci, mají 4 páry nohou, žijí v prostředí se zvýšenou relativní vlhkostí, teploty snášejí i nižší. Jejich přítomnost indikuje špatné podmínky prostředí. Mohou způsobit vážné alergické reakce.

Štírci (Pseudoscorpiones) jsou 1-2 mm velcí členovci a velmi užiteční predátoři pisivek, tedy pokud jsou štírci přítomni, lze očekávat také významné množství pisivek.

Stejnonožci (Isopoda) – stínky a svinky obvykle žijí venku ve vlhkém prostředí. Pokud jsou v interiéru, poukazuje to na špatné těsnění budovy nebo na vlhké prostředí.

Stonožkovci (Myriapoda) zaštiťují stonožky, které dorůstají velikosti až 40 mm, mají zploštělé tělo a zhruba 20 párů končetin, jedná se o dravce, kteří žijí venku a dále mnohonožky, jejichž tělo je až 40 mm dlouhé a válcovité. Žijí v půdě či tlející vegetaci.

Chvostokoci (Collembola) jsou 1-2 mm velcí, indikují lokální vysokou vlhkost.

Třásnokřídli (Thysanoptera) – některé druhy napadající obiloviny jsou velmi častí, za. Velký počet jedinců v pastech naznačuje špatné těsnění budovy.

Ploštice (Heteroptera) žijí venku, jejich přítomnost na pastích poukazuje na špatné těsnění budovy.

Střevlíkovití (Carabidae) jsou 2-25 mm velcí draví brouci, kteří žijí venku, jejich větší počty indikují špatné těsnění budovy.

Hlodníkovití (Latridiidae) jsou 1-2 mm velcí brouci, jsou spojeni s vlhkým prostředím a plísněmi.

Drabčíkovití (Staphylinidae) jsou 2-25 mm velcí draví a mrchožraví brouci. Žijí venku, pokud se objeví na pastech, poukazuje to na špatné těsnění budovy.

Potemník moučný (*Tenebrio molitor*) se často vyskytuje v ptačích hnízdech, může indikovat problém s prostředím v budově – je třeba vyčistit komíny, okapy.

Dvoukřídli (Diptera) nejsou škůdci, nicméně mohou znečistit sbírkové předměty, jejich mrtvá těla se mohou stát potravou pro hmyzí škůdce. Vyšší počty značí špatnou údržbu budovy.

3.7 Hlavní aspekty IPM

Základní myšlenky strategie ochrany proti hmyzím škůdcům v rámci IPM (integrované ochrany proti škůdcům) lze poměrně dobře ilustrovat na hlavních termínech a heslech používaných v této oblasti. Hesla: *vyhnout se, blokovat, detekovat, omezit, ošetřit* dokonale vystihují princip integrované ochrany proti škůdcům.⁹⁴

První dva pojmy lze spojit do prevence. Ta zahrnuje vhodné klimatické podmínky. Obecně lze říct, že udržování nízké teploty, relativní vlhkosti a výkyvů nevytváří pro hmyz vhodné prostředí.⁹⁵ V místnostech by měla být zajištěna cirkulace vzduchu, ta je podpořena, pokud jsou skladovací police, regály atd. vzdáleny minimálně 15 cm nad zemí a stejně i od stěny.⁹⁶

Do prevence náleží také řádná údržba budovy a jejího okolí. Budova samotná by měla sloužit jako štít. Měla by těsnit. Na oknech by měly být dostatečně jemné sítě, aby jimi hmyz nepronikl dovnitř. Podobně by měly být ošetřeny i nevyužívané komíny, aby byly chráněny před vniknutí ptáků či spadení ptačích hnízd, které by se mohli stát lákavým potravním zdrojem pro hmyzí škůdce. Dalšími typy mechanické bariéry jsou kupříkladu zametače na dveřích, přes které hmyz nemůže vniknout dovnitř.

Samozřejmě je i udržování čistoty. Pravidelné hloubkové úklidy jsou nezbytné, jelikož je prach skvělým komplexním potravním zdrojem pro hmyzí škůdce. Obsahuje vše, co hmyzí škůdci potřebují – keratin, který je obsažen v chlupcích, vlasech, kůži a celulózu, která je v prachu zastoupena fragmenty rostlin. V souvislosti s tím je doporučováno separovat místnosti určené pro občerstvení od míst uložení předmětů atd.

Vytvořením nevhodných životních podmínek se s vysokou mírou jistoty sníží také výskyt hmyzích škůdců.

Bodem detekce se rozumí vizuální kontroly, monitoring, při nichž jsou identifikováni hmyzí škůdci a zaznamenávána jejich aktivity.

⁹⁴ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 13-23.

⁹⁵ PINNIGER, David MEYER, Adrian. *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. Archetype Publications, London, 2015, s. 58.

⁹⁶ Informace získané z kurzu *Prevence hmyzích škůdců* vedeném Dr. pascalem Quernerem, který proběhl 16.-18. 1. 2023

Hmyz se může do budovy dostat i prostřednictvím personálu, návštěvníků, obalového/transportního materiálu. Velmi důležitou preventivní roli může mít karanténní místnost, důkladná kontrola přichozích předmětů a obalového materiálu. Pokud není k dispozici speciální karanténní místnost, lze objekt zabalit a ponechat alespoň 2-3 týdny, zda se neprojeví nějaká aktivita. Toto ale neplatí u dřevokazného hmyzu, jehož vývoj může trvat několik let, z tohoto hlediska nelze považovat karanténu přichozích předmětů a vizuální kontroly aktivity za dostatečně vypovídající

V případě, že nestačí výše zmíněné a situace to vyžaduje přistupuje se k ošetření.

3.8 Monitoring – základní popis⁹⁷

Nedílnou součástí integrované ochrany proti škůdcům je monitoring. Cílem monitorování je předcházení poškození kulturního dědictví, ochrana historických dokumentů a uměleckých děl, udržení kvality a bezpečí sbírek a v případě problémů včasná aplikace pro objekty vhodného řešení.⁹⁸

Díky monitoringu lze mapovat přítomné populace hmyzu, zjistit ohniska nákazy a identifikovat nejvíce ohrožené oblasti a objekty a prioritizovat jejich ochranu. Zjištěné poznatky následně umožňují přijmout vhodné preventivní opatření, což zahrnuje správné skladování, upravení/napravení nedostatků úložných prostor, regulaci teploty a vlhkosti a zajištění čistoty prostředí. V případě, že monitoring odhalí rozsáhlý problém, pokud to situace vyžaduje zjištěné výsledky dopomohou zvolit vhodné ošetření. Monitoring umožňuje sledovat sezónní vývoj populací hmyzu a je tedy také důležitým nástrojem pro vyhodnocení efektivity a účinnosti provedených ošetření.

Získaná data ze systematického monitorování poskytují důležité informace pro rozhodování v oblasti ochrany kulturního dědictví, základ pro plánování dlouhodobých strategií integrované ochrany proti škůdcům. Na základě získaných informací lze navrhnout případně upravit opatření – úklid, fyzické bariéry, nechemické ošetření, chemické ošetření atd. a prostředky a postupy následně aplikovat tak, aby ochrana sbírek byla co nejefektivnější a ekonomicky udržitelná.

⁹⁷ Pokud není uvedeno jinak, text vychází z konzultací s Dr Pascalem Quernerem a znalostí získaných při kurzu *Prevence hmyzích škůdců* (16.-18. 1. 2023) a stáže (12.-22. prosince 2022) vedené Dr Pascalem Quernerem.

⁹⁸ PINNIGER, David MEYER, Adrian. *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. Archetype Publications, London, 2015, s. 58.

Nejčastějším způsobem monitoringu jsou vizuální namátkové kontroly, při nichž jsou jednotlivé předměty prohlédnuty a zaznamenána případná poškození.

Pomocí lup a ostrého osvětlení jsou hledány známky přítomnosti a působení hmyzu. Sledovány jsou stopy po činnosti hmyzích škůdců například u dřevěných objektů vznik nových výletových otvorů a požerové moučky dřevokazného hmyzu. Nicméně při rozsahu sbírek, je tento způsob kontroly mnohdy nereálný, nedostatečný a časové a personální možnosti toto neumožňují, proto se jako vhodnější způsob monitoringu jeví pasivní kontroly pomocí lepkových pastí.⁹⁹

Monitoring hmyzích škůdců mnohdy vyžaduje spolupráci s odborníky. Správná determinace hmyzu je nezbytná. Určení druhů hmyzu je nezbytnou nutností a základem pro stanovení dalších kroků a strategie ochrany.

3.8.1 Hmyzí pasti používané v současnosti pro monitoring

Jak již bylo nastíněno, pasti jsou užitečným nástrojem pro získání informací o přítomných populacích členovců, nicméně se nedají považovat za metodu ošetření.

Pro monitorování jsou k dispozici různé druhy pastí. Jejich výběr je důležitý, neboť preference druhů hmyzu je různá, také nevhodná konstrukce znemožňující hmyzu vlézt dovnitř či nedostatečně silné lepidlo, mohou zkreslit výsledky monitoringu.¹⁰⁰ Pro účel popisu pastí i současných možností trhu byly využité také informace na webových stránkách firem specializovaných na prodej pastí na hmyz.¹⁰¹

Lepkové pasti bez atraktantu jsou vhodné pro získání obecných informací a přehledu o tom, jaký hmyz se v prostorách pohybuje. Anglický název tzv. „*blunder trap*“ vychází ze skutečnosti, že není použita žádná návnada, zachycen je jakýkoliv hmyz, který do pasti vstoupí. Tyto pasti jsou nejčastěji z papíru. Formu mají jednoduché konstrukce opatřené lepkovou vrstvou, nejčastěji mají trojúhelníkový tvar.

⁹⁹ Informace získaná na kurzu *Identification of Insect Pests in Collections with David Pinniger and Jane Thompson Webb, 2023.*

¹⁰⁰ Monitoring trap selection. *MuseumPests* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://museumpests.net/monitoring-trapping/monitoring-trap-selection/>

¹⁰¹ ICM traps against insect pests. *Integrated Contamination Management* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://www.icm.works/en/icm-traps-against-insect-pests/>, INSECT TRAPS. *Long Life for Art* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://lifa.eu/conservation/pest-management/insect-traps.html>, Insect Monitoring. *PPS* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://pps-vertrieb.de/insektenbekaempfung/insektenmonitoring.html> Insect Monitoring

K dispozici jsou také pasti skládající se ze dvou plastových částí obdélníkových nebo půlkruhových, které po složení tvoří nízkou krabičku, lepková plocha se vkládá dovnitř a je vyměnitelná. Tento typ konstrukce lze použít opakovaně. Daný druh pastí je na rozdíl od papírových více odolný vůči mechanickému poškození a znečištění v prašném prostředí, také je vhodný pro monitoring v místech, kde jsou přítomni netopýři, nicméně nevýhodou může být obtížná přístupnost pro drobný hmyz.¹⁰²

Tyto pasti lze také doplnit přidáním návnad a zvýšit tím tak jejich účinnost. Pro odchycení určitého druhu hmyzu lze použít pasti s již obsaženým atraktantem. K dispozici je více druhů, nicméně lze je rozdělit do obecných skupin na atraktanty feromonové (Feromony jsou hmyzem vylučované hormony, díky kterým komunikují – přilákání samců specifického druhu. Výjimkou je červotoč pronikavý (*Anobium punctatum*) a červotoč spízní (*Stegobium paniceum*), kteří mají stejný feromon, a existují náznaky, že mol kožešinový (*Tinea pellionella*) je přitahován feromonem mola šatního (*Tineola bisselliella*).)¹⁰³, dále jsou k dispozici atraktanty potravinové a světelné. Atraktanty je možné kombinovat.

Pasti využívající světlo mohou mít také více forem, mohou obsahovat fotoluminiscenční proužky či mohou využívat solárního panelu k osvětlení pastí. K dispozici jsou také světelné elektrické lapače, které obsahují lepkovou plochu. Lze využít i osvětlení přítomné v budově, kupříkladu světelné značení únikových cest.¹⁰⁴

Ne všechny pasti používají jako odchytový mechanismus lepidlo.

Pasti na principu chycení hmyzu živého tzv. „*live traps*“, jsou trubkovitého tvaru, který určitý hmyz, především rybenky nebo střevláci, vnímají jako kmen stromu. Tyto pasti využívají gravitaci a speciální, velmi hladké povrchy vnitřní stěny nádoby, které znemožňují únik hmyzu.¹⁰⁵

¹⁰² BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 38-42.

¹⁰³ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 38.

¹⁰⁴ Informace získaná na kurzu vedeném Dr Pascalem Quernerem *Prevence hmyzích škůdců*, který proběhl 16.-18. 1. 2023.

¹⁰⁵ Informace získaná na kurzu vedeném Dr Pascalem Quernerem *Prevence hmyzích škůdců*, který proběhl 16.-18. 1. 2023.

Elektrické lapače usmrcující hmyz elektrickým proudem nejsou nedoporučovány, jelikož znemožňují identifikaci hmyzu. Mimo to s sebou nesou riziko požáru.¹⁰⁶

Nedávná doba a nutnost práce z domova ovlivnila vznik a vývoj pastí se systémem kamery, který umožňuje zprostředkování informací v současném čase, tento typ pastí byl prezentován ve článku *Remote monitoring for museum pests: a 21st-century approach*.¹⁰⁷

3.8.2 Monitoring– základní popis provádění¹⁰⁸

Nejprve jsou vybrána vhodná místa pro provádění monitoringu a následně je vytvořen plán monitoringu. Je dobré zvolit odpovídající množství pastí tak, aby byl celý proces reálný i z hlediska časové a ekonomické náročnosti. Časová dotace by měla být přiměřená personálním možnostem a vytížení pracovníků dané instituce. Proto je velmi důležité vypracovat realistický monitorovací plán před zahájením vlastního monitoringu.

Dalším krokem je příprava pastí. Každá past je označena datem a identifikačním číslem, specifickým názvem, z něhož vyplývá místo umístění. Je důležité vytvořit si přehledný systém značení, aby bylo snadné každou past přiřadit jednoznačně k monitorovacímu místu časovému úseku i k získanému souboru dat.

Připravené a označené pasti jsou následně umístěny na vybraná monitorovací místa. Z literatury vyplývá, že nejvhodnější rozložení pastí musí následovat přirozené trasy hmyzu. Doporučuje se pasti pokládat podél zdí, v případě velké rozlohy monitoringovaného prostoru lze pasti klást do mřížky. Vhodnými místy jsou rohy, temné kouty a sledování potenciálních vstupních otvorů, tedy dveře, okna, parapety. Rozestup pastí je doporučován 10 m, rizikové sbírky 2-6 m.¹⁰⁹

¹⁰⁶ Informace získaná na kurzu vedeném Dr Pascalem Quernerem *Prevence hmyzích škůdců*, který proběhl 16.-18. 1. 2023.

¹⁰⁷ DOYLE, Adrian M. – KELLEY, Patrick – PORTONI, Fabiana – MARASCO, Tatiana – GONZALEZ, Carlos Austin. Remote monitoring for museum pests: a 21st-century approach. In: RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy (ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022, s. 20-25.

¹⁰⁸ Z velké části text vychází z konzultací s Dr Pascalem Quernerem a znalostí získaných při kurzu *Prevence hmyzích škůdců* (16.-18. 1. 2023) a stáže (12.-22. prosince 2022) vedené Dr Pascalem Quernerem.

¹⁰⁹ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 40.

Rozmístěné pasti jsou posléze zaznačeny do plánu, aby je bylo snadné nalézt a také pro zjednodušení vizuální orientace při hledání ohniska případného napadení.

Dle vlastních zkušeností je vhodné upozornit na probíhající monitoring personál, návštěvníky, všechny, kteří se v monitorovaných prostorech pohybují. Jelikož neodborná manipulace přikládána nevědomosti, může zapříčinit poškození pastí. I pouhá změna umístění – odstrčení od zdi, zvláště pak u slepých lepových pastí bez atraktantu, které vyžadují být v kontaktu se zdí, podstatně ovlivní jejich funkčnost, což vede ke zkreslení výsledků.

Je nutné dbát na výskyt netopýrů, v případě jejich přítomnosti není vhodné umisťovat pasti, tam kde se vyskytují, jelikož jsou chráněny a mohou být zlákáni na chycený hmyz. Tedy jsou dvě možnosti, a to buď se vyhnout oblasti, kde jsou netopýři nebo přizpůsobit formu pastí. K dispozici jsou například speciální pasti s nízkou střechou, které znemožňují netopýřům dostat se dovnitř nebo si lze vypomoct vlastnoručně pomocí vytvoření jakési bariéry, kterou netopýr nezdolá, ale vstup hmyzu neovlivní – konstrukce s jemnými sítěmi atd.¹¹⁰

Kontrolu pastí je doporučováno provádět alespoň jedenkrát za tři měsíce.¹¹¹ Kontroluje se to, zda jsou pasti na místě, zda jsou nepoškozené a funkční. V případě silného znečištění prachovým depozitem či chycení vysokého počtu škůdců, je vhodné past vyměnit. V případě obtíží s lokalizací ohniska infestikace je vhodné počet pastí navýšit.

Výměna pastí se doporučuje provádět optimálně čtyřikrát za rok, alespoň jednou za rok.¹¹² Je nutné brát v úvahu funkčnost lepové plochy ovlivněnou prašností a znečištěním prostředí a trvanlivost potravinových či feromonových atraktantů.

Následuje vyhodnocování pastí – sčítání a identifikace chyceného hmyzu. To lze provádět poměrně jednoduchým způsobem in situ pomocí lup, ale tato metoda je vhodná spíše v případě nízkého počtu zachycených jedinců. Je také nutné počítat s tím, že jednoduchá identifikace neumožňuje přesné určení některých druhů hmyzu.

¹¹⁰ PINNIGER, David – LAUDER, Dee. *Pests in Houses Great and Small: Identification, Prevention and Eradication*. English Heritage, 2018, s. 103.

¹¹¹ PINNIGER, David – LAUDER, Dee. *Pests in Houses Great and Small: Identification, Prevention and Eradication*. English Heritage, 2018, s. 102.

¹¹² BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 41.

Pro důkladnější vyhodnocení je možné využít USB mikroskopy, stereomikroskopy nebo jiné typy optických mikroskopů.

Z časových důvodů je poměrně důležité vhodně stanovit míru důkladnosti/přesnosti identifikace. Jako příklad může sloužit podrobná identifikace druhů pisivek, která je časově velmi náročná. Odborná literatura uvádí, že v případě pisivek je opravdu vhodnější jejich přiřazení do obecnější skupiny.¹¹³ Z důvodu snížení časové náročnosti je možné také zaměřit vyhodnocení monitoringu pouze na větší / škodlivější škůdce.

Pro identifikaci jsou výbornými pomocníky entomologické databáze, zoologické klíče, atlasy hmyzu, značně nápomocné jsou také konzultace s odborníky.

Spolu s monitorováním hmyzích škůdců pomocí lepkových pastí se doporučuje provádět monitorování podmínek prostředí, které škůdce ovlivňují.¹¹⁴

3.9 Obecný popis aktivních opatření proti hmyzím škůdcům

Při zjištění biologického napadení hmyzími škůdci je nutné vyhledat všechny infikované předměty a izolovat je od ostatních. Důležitým úkolem je nalézt ohnisko napadení, k tomu dopomůže kromě vizuálních prohlídek také dlouhodobý monitoring, který je možné případně rozšířit a lokalizovat tak centrum zamoření škodlivým hmyzem.

V případě nutnosti provedení ošetření je nezbytné zhodnotit rozsah problému a důkladně zvážit možnosti ošetření.

Přitom je nutné posoudit jednotlivé metody ošetření nejen z hlediska účinnosti pro daný druh škůdců, ale také z hlediska materiálového složení napadeného objektu a minimalizovat případné riziko jeho poškození při zásahu. Do hodnocení stavu předmětu je nutné zahrnout zejména jeho pevnost, soudržnost a obsah vlhkosti. V případě zvýšeného obsahu vlhkosti hrozí při ošetřování a manipulaci mechanické nebo jiné poškození či změny.¹¹⁵

¹¹³ NOTTON, David G. *Identifying insect pests in museums and heritage buildings*. The Natural History Museum, London, 2018, s.46.

¹¹⁴ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 14-15.

¹¹⁵ BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 60.

Po výběru a realizování nejvhodnější varianty ošetření je důležité následně provést hloubkový úklid.

V některých případech může i samotný hloubkový úklid výrazně snížit riziko dalšího napadení. Důkladný úklid je nutné uskutečnit vždy před i po ošetření.¹¹⁶

Mezi současné možnosti ošetření se řadí zejména metody využívající nízkých nebo vysokých teplot, dále metody založené na vytvoření atmosféry s nízkým obsahem kyslíku či s vysokým podílem oxidu uhličitého v uzavřeném prostoru, nebo hubení škůdců pomocí gama záření. Zvláště v zahraničí je uplatňována i tzv. biologická metoda ošetření, fungující na principu přirozených predátorů a parazitoidů některých hmyzích škůdců. K danému účelu se využívá například parazitických vosiček.¹¹⁷

Mezi chemické metody ošetření patří využití širokého spektra pesticidů v pevném nebo kapalném skupenství, ve formě par a fumigantů. Účinná složka, rozpouštědlo i přísady mohou reagovat s materiály a způsobit poškození předmětů. Proto je nutné tato možná rizika před provedením ošetření důkladně zvážit.

Nicméně, jak už bylo nastíněno v rešerši české i zahraniční literatury, v současné době si lze všimnout výrazné snahy omezit toxické metody ošetření (preventivní plynování) a využít je až v případě, pokud jiný způsob ošetření není možný.¹¹⁸

Po realizování ošetření je důležité provádět následné kontroly účinnosti zásahu, pro které lze využít především leповé pasti.¹¹⁹

¹¹⁶ Informace získaná na kurzu *Identification of Insect Pests in Collections with David Pinniger and Jane Thompson Webb*, 2023.

¹¹⁷ PINNIGER, David MEYER, Adrian. *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. Archetype Publications, London, 2015, s. 77-78., BIEBL, Stephan. Over 10+ years using parasitoid wasps in integrated pest management for cultural heritage in Germany. In: RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy(ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022, s. 87-93.

¹¹⁸ ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Aktuální zkušenosti s využitím netoxických metod v rámci integrované ochrany před škůdci. *Fórum* 2021, **11** (1)., ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Posouzení vlivu netoxické desinsekce s využitím zvýšené teploty v přesné termokomoře na tradiční technologie lepení a dřevěné stavební prvky. *Acta Historica Universitatis Silesianae Opaviensis* 2022 **15**, s. 153–162.

¹¹⁹ Informace získaná při kurzu *Prevence hmyzích škůdců* (16.-18. 1. 2023) a stáže (12.-22. prosince 2022) vedené Dr Pascalem Quernerem.

4 MONITOROVÁNÍ HMYZÍCH ŠKŮDCŮ VE VYBRANÝCH INSTITUCÍCH

Tato kapitola dokumentuje postup a výsledky provedeného tříměsíčního monitoringu v prostorách FR UPCE i následného tříměsíčního rozšířeného monitoringu provedeného opět v prostorách FR UPCE a v pěti institucích především regionálního charakteru a sbírkové či kulturní povahy. Monitoring byl proveden pomocí slepých lepových pastí bez atraktantu a lepových pastí s feromonovým atraktantem.

Cílem monitoringu bylo získat informace o populacích hmyzích škůdců a dalších členovců přítomných v dané instituci, identifikovat zachycené členovce a zhodnotit riziko, které jejich přítomnost, resp. početnost představuje. V případě nalezení stop činnosti hmyzích škůdců, bylo cílem zaznamenat a vyhodnotit míru jejich aktivity a charakterizovat typ i rozsah poškození, které způsobují. A konečně poskytnout relevantní data, která budou sloužit daným institucím jako základ pro případné plánování adekvátních preventivních a ochranných opatření. Zároveň slouží jako podklad pro modelový příklad součásti integrované ochrany proti hmyzím škůdcům.

4.1 Studium problematiky Integrované ochrany proti škůdcům

Jelikož integrovaná ochrana proti škůdcům není součástí výuky na Fakultě restaurování Univerzity Pardubice, bylo nutné vyhledat a oslovit externího konzultanta zabývajícího se touto problematikou. Ač byly konzultace s entomologem Mgr. Oldřichem Pakostou velmi hodnotné, téma integrované ochrany proti škůdcům si žádalo nalézt odborníka specializovaného na dané téma. Klíčovým externím odborníkem zabývajícím se specificky touto problematikou byl Dr. Pascal Querner z Vídně. Kromě konzultací byly pro řešení diplomové práce zásadní poznatky získané na pracovní stáži ve Vídni vedenou Dr. Pascalem Quernerem. Díky stáži bylo možné významně rozšířit teoretické i praktické znalosti a schopnosti, zvláště co se identifikace chyceného hmyzu týče.¹²⁰

¹²⁰ Stáž proběhla 12.-22. prosince 2022.

Možnost rozvinout vědomosti o integrované ochraně proti škůdcům dále poskytla účast na workshopu Dr. Pascala Quernerera komplexně zaměřeném na danou problematiku.¹²¹

Další zajímavou obohacující zkušeností byla účast na kurzu *Identification of Insect Pests in Collections with David Pinniger and Jane Thompson Webb, 2023*. Dalšími zdroji informací byla účast na konferencích *Focus on Conservation 2022: Facing Climate Change, Preserving liveliness, 2022* a *Pest Odyssey: Annual General Meeting 2023*.

4.2 Výběr sbírkových institucí

Spolu s rešerší literatury a dalších zdrojů bylo před zahájením monitoringu nutné oslovit vybrané instituce za účelem zjištění aktuální praxe využívání integrované ochrany proti hmyzím škůdcům a zájmu o dané téma, především monitoring. Bylo osloveno celkem šestnáct sbírkových institucí. Odpovědělo třináct, odpovědi se velmi lišily jak rozsahem, tak i obsahem a jeho podrobnostmi – specifiky uplatňované praxe.

Z odpovědí lze získané informace sumarizovat tak, že vizuální kontroly jsou dle odpovědí běžné, nicméně monitoring pomocí pastí, již dle odpovědí za běžný považovat nelze, pouze jedna instituce zmínila aplikaci pastí za účelem monitoringu. V jiných případech, pokud byly pasti v odpovědi uvedeny, bylo jejich využití myšleno spíše jako forma řešení již existujícího problému. Na základě získaných informací je zřejmé, že přístup institucí není jednotný.

¹²¹ Kurz *Prevence hmyzích škůdců* (16.-18. 1. 2023) vedený Dr. Pascalem Quernerem.

4.3 Popis experimentálního monitoringu

Byly realizovány dva tříměsíční cykly monitoringu. První byl proveden pouze v prostorách Fakulty restaurování Univerzity Pardubice. Vzhledem k tomu, že vyhodnocení pastí bylo prováděno po každém uplynulém měsíci, bylo možné sledovat vývoj populace hmyzu v daném období. Druhá část monitoringu byla rozšířena o dalších pět institucí sbírkové/kulturní povahy a pasti byly vyhodnoceny po uplynutí tří měsíců. Instituce byly vybírány dle kritéria rozmanitosti, tedy aby byla pokryta co největší škála typů sbírkových institucí a lišila se tedy i specifika sbírkového materiálu. Dále byl v úvahu brán typ budovy – moderní, historická a charakter místností zahrnující různá poschodí. V daných institucích nebyl monitoring pomocí lepových pastí doposud prováděn. Monitoring zahrnoval instituce převážně regionálního charakteru, jako referenční objekt moderní budovy byla pro monitoring vybrána nová budova Moravského zemského archivu v Brně.

Rozmístění a množství pastí se řídilo obecnými doporučeními, uváděnými v literatuře a na základě konzultace s Dr. Quernerem. Pasti byly pokládány ke zdím, do rohů a k potenciálním vstupním otvorům, jako jsou dveře, okna, parapety. Počet pastí byl ovlivněn rozlohou monitoringovaného prostoru. Na základě konzultace a dobrých dosavadních zkušeností byly použity lepové pasti bez atraktantu *Insekten Klebefalle 3-teilig (Catchmaster)* a lepové pasti s feromonovým atraktantem *finicon® Kleidermottenfalle*. Součástí monitoringu bylo i upozornění personálu na probíhající experiment a také obeznámení s jeho základními pravidly.

Doba expozice pastí byla stanovena na tři měsíce březen-květen. Tato doba byla vymezena na základě časových možností a s ohledem na biologii škůdců, tedy v období jejich vysoké aktivity, v úvahu byl brán také nejzazší doporučovaný termín kontroly pastí.¹²² Na závěr byly všechny pasti sesbírány a zachycený hmyz studován pomocí stereomikroskopu Nikon SMZ 800 při zvětšení 10×, 20×, 30× a 40× v bílém odraženém světle a stereomikroskopu Nikon SMZ645. Pro určení druhů hmyzu byly využity zoologické klíče, online databáze, sbírka hmyzu zhotovená během workshopu uskutečněného na Fakultě restaurování v lednu 2023.¹²³

¹²² BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007, s. 41.

¹²³ Workshop vedený Dr. Pascalem Quernerem

4.4 Popis průběhu experimentálního monitoringu

Zájem o monitoring projevilo pět institucí, konkrétně Moravský Zemský archiv v Brně, Státní okresní archiv Svitavy se sídlem v Litomyšli, Městská galerie Litomyšl, Regionální muzeum v Litomyšli a Městská knihovna Litomyšl. Šestou institucí byla Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, kde byla druhá fáze monitoringu rozšířena o další místnosti.

Ve výše uvedených pěti institucích byla nejdříve provedena prohlídka prostor za účelem výběru vhodných míst pro umístění pastí. Na základě těchto prohlídek bylo také možné navrhnout plán monitoringu, mohl být stanoven přibližný počet pastí.

Počátek monitoringu byl stanoven na 1. března 2023. V daný den byly systematicky rozmístěné leповé pasti na vhodných lokalitách s rizikem výskytu hmyzu a dalších místech s vyšší pravděpodobností vniknutí hmyzu (okna, dveře, parapety). Pasti byly rozmístěny v různých oblastech instituce, s důrazem na sbírkové depozitáře, skladovací prostory, výstavní prostory a další oblasti s potenciálním výskytem hmyzu a rizikem zavlečení škůdců do prostor s hodnotnými předměty. Použity byly slepé leповé pasti bez atraktantu *Insekten Klebefalle 3-teilig (Catchmaster)* a leповé pasti s feromonovým atraktantem *finicon® Kleidermottenfalle*. Rozložení a počet pastí byl volen individuálně na základě rozlohy a členění monitorovaných prostorů. Institucím byly předány základní údaje souvisejí s monitoringem a informační plakáty upozorňující na probíhající monitoring. Bylo doporučeno provádět kontroly leповých pastí.

Umístění pastí bylo přesně popsáno a jejich rozmístění zaznamenáno také do půdorysů monitorovaných budov, resp. místností. Viz grafická příloha 4.8.2 *Grafické zaznačení pastí*.

Jak je zmíněno výše doba umístění pastí byla z důvodu získání reprezentativní vzorku přítomného hmyzu stanovena na tři měsíce.

Sběr pastí proběhl 1. června. Již během sběru byla provedena zběžná identifikace chyceného hmyzu, při níž bylo možné odhadnout míru závažnosti zamoření hmyzími škůdci. Upřesněná identifikace hmyzích škůdců pak byla provedena mikroskopicky jak je popsáno v kapitole 4.3. *Popis průběhu experimentálního monitoringu*. Pro identifikaci byly využívány hlavně zoologické klíče.

Bohatá obsáhlá obrazová a grafická příloha zobrazující především specifické vnější morfologické znaky konkrétních zástupců významně napomáhá při identifikaci.¹²⁴ Při určování pisivek velmi pomohl také článek *Battling booklice in Scottish galleries, libraries, archives and museums*¹²⁵ Je nutné zmínit také spolupráci s odborníky, entomology, zejména při určování obtížně identifikovatelných členovců.

Zjištěné druhy a jejich počet byly u každé pasti zaznamenány. V průběhu identifikace byla zhotovována fotografická dokumentace členovců. Členovci byli rozřazeni na základě entomologického systému.

4.5 Monitoring v sbírkových a jiných kulturních institucích

Do monitoringu byla zařazena pestrá škála institucí, aby bylo možné porovnat různé prostředí determinované sbírkovým / uloženým materiálem, typem budovy či místností a jejich podmínkami.

4.5.1 Monitoring na Fakultě restaurování Univerzity Pardubice

V roce 2022 byl proveden monitoring v prostorách ateliéru UDP FR UPCE v průběhu měsíců červenec-září roku 2022 pomocí slepých lepových pastí (bez atraktantu) a lepových pastí s feromonovým atraktantem. Pasti byly v relativně husté síti rozloženy v pěti místnostech. Rozmístění pastí bylo graficky zaznačeno. *Vis 4.7.2 Grafické zaznačení pastí.* V průběhu monitoringu byla kontrolována funkčnost a umístění pastí. Po každém uplynulém měsíci byly pasti sbírány a vyhodnoceny, díky tomu bylo možné sledovat vývoj populace členovců. Hmyz byl sčítán a identifikován. V průběhu identifikace byla tvořena fotografická dokumentace. Výsledky byly převedeny do digitální formy, díky které bylo možné získaná data převést do grafů.

¹²⁴ HÁVA, Jiří. *Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky: Beetles of the family Dermestidae of the Czech and Slovak Republics*. Druhé, doplněné vydání. Přeložil Miloslav RAKOVIČ. Praha: Academia, 2021. Zoologické klíče.; ZAHRADNÍK, Petr. *Brouci čeledi červotočovití (Ptinidae) střední Evropy: Beetles of the family Ptinidae of Central Europe*. Praha: Academia, 2013. Zoologické klíče.

¹²⁵ ROBINSON, Jeanne – JACKSON, Joseph C. – WHIFFIN, Ashleigh L. *Battling booklice in Scottish galleries, libraries, archives and museums*. In: RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy(ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022, s. 210-213.

Během tohoto monitoringu došlo k seznámení se s procesem a s určitým spektrem hmyzích zástupců, osvojení si rozeznání určitých morfologických znaků, které jsou specifické pro konkrétní druhy jedné skupiny – př. pisivky.

V rámci červencového monitoringu bylo použito celkem padesát čtyři pastí. Počet pastí byl posléze mírně korigován. V srpnu bylo rozloženo celkem čtyřicet devět pastí a dalších čtyřicet devět v září. Viz grafická příloha 4.7.2 *Grafické zaznačení pastí*. Během monitoringu nebyla sbírána klimatická data.

Monitoring v prostorách Fakulty restaurování Univerzity Pardubice byl na jaře 2023 obnoven. Množství pastí bylo upraveno, došlo také ke změnám ohledně výběru monitorovaných místností.

V přízemí piaristické koleje v prostorách ateliéru UDP FR UPCE byl monitoring rozšířen o sklad, který disponuje novým materiálem (papíry, kartony, lepenky, plátna, ...), jenž potenciálně naskýtá potravu pro hmyzí škůdce. Zároveň došlo k vyřazení místnosti „mokrý procesy. Dále byl monitoring rozšířen v prvním poschodí piaristické koleje o moderní přístavbu univerzitní knihovny. Pro zjištění bezpečného uložení piaristické knihovny byly další pasti rozloženy na chodbě vedle skříní s uschovanými knihami. Poslední monitorovanou místností byl archiv, v němž je uložena část knih piaristické knihovny.

Monitoring v prostorách Fakulty restaurování byl proveden za účelem ochrany uměleckých děl, které s sebou mohou přinášet riziko zavlečení hmyzích škůdců a zároveň jím pak mohou ohrozit jiné umělecké objekty. Charakteristikou monitorovaných prostor je relativně větší pohyb studentů, či návštěv, prohlídky. Celkem bylo rozmístěno čtyřicet sedm pastí. Viz grafická příloha 4.7.2 *Grafické zaznačení pastí*.

Během monitoringu nebyla sbírána klimatická data.

4.5.2 Monitoring ve Městské knihovně v Litomyšli

Monitoring byl proveden v budově staré radnice konkrétně v depozitu knihovny v prvním poschodí. Monitorovaný prostor je spojený s knihovnou a skladem ve věži. Do místnosti je vsazeno dřevěné mezipatro, knihy jsou uloženy v dřevěných policích. Obsahuje dvě dřevěná okna, podlaha je dřevěná.

Bylo zde rozmístěno celkem jedenáct pastí, označených písmenem K, jejichž umístění sledovalo především vstupní otvory – dveře, okna, parapety.

Průměrná teplota v monitorované místnosti byla 17,7 °C, nejvyšší naměřená teplota byla 21,3 °C, nejnižší naměřená teplota byla 14,4 °C. Průměrná RV byla 32,9 %, nejvyšší naměřená hodnota RV byla 45,1 % a nejnižší naměřená RV pak byla 24,1 %.

Monitoring zde byl proveden za účelem ochrany knihovního fondu městské knihovny. Materiálem je především strojní papír, klima není regulované. Ve srovnání s provozem v ostatních vybraných institucích je v knihovně větší pohyb návštěvníků spojen s vyšším rizikem zavlečení hmyzích škůdců, jelikož je prostor knihovny propojen s místností depozitu.

4.5.3 Monitoring ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli

Monitoring ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli byl uskutečněn ve třech budovách, v nichž jsou sbírky archiválií uloženy.

V centrální budově v prostorách depozitáře nacházejícím se v suterénu bylo rozmístěno šest pastí. Tento depozitář má čtyři okna, podlaha je kachlová, na protější zdi od oken se nacházejí průduchy. V místnosti jsou kovové regály s archiváliemi. Pasti byly situovány k potenciálním vstupním otvorům, tedy ke dveřím, oknům a průduchům. Pasti byly označeny zkratkou *A CD*. Průměrná teplota v době monitoringu v daném prostoru byla 15,1 °C, průměrná RV během monitoringu byla 46,4 %. Další čtyři pasti v téže budově byly situovány do karanténní místnosti, označené písmeny *A K* nacházející se v přízemí a dvě pasti byly položeny na přilehlou chodbu s knihovnou, ta byla označena *A CH*. Zde nebyla klimatická data sbírána.

Dále byl proveden monitoring v depozitáři lokalizovaném v zámecké jízdárně, který se nachází v podkrovních prostorách se střešními okny, zde bylo umístěno jedenáct pastí, z toho jedna obsahovala feromonový atraktant. Pasti rozmístěné v daném prostoru byly označeny zkratkou *A J*. Průměrná teplota monitorovaného prostoru byla 12,6 °C, průměrná RV byla 62,5 %.

Poslední monitorovaný úsek byl proveden v zámecké konírně. Ve dvou spojených místnostech označených zkratkami *A KB* a *A KA*, které obsahovaly kovovou konstrukci mezipatra rozšiřující úložný prostor bylo rozmístěno celkem pastí devatenáct pastí, z toho tři pasti s feromonovým atraktantem byly umístěny na mezipatra. V prostoru označeném *A KB* byla naměřena průměrná teplota 9 °C a průměrná RV 67 %. V prostoru označeném *A KA* byla zjištěna průměrná teplota 11,7 °C a průměrná RV 59%.

V prvním poschodí v malém depozitáři označeném *A KC* bylo umístěno dalších pět pastí. Zde nebyla klimatická data sbírána.

Archiv nabídnul zajímavé spektrum místností pro provedení monitoring, prostory, v nichž není regulované klima s velkým množstvím archiválií naskýtají hmyzu velmi lákavé prostředí. Z tohoto hlediska bylo zde vhodné provést monitoring hmyzích škůdců. Celkem bylo v archivu rozmístěno čtyřicet osm pastí.

4.5.4 Monitoring ve Městské galerii v Litomyšli

Monitoring v galerii byl proveden v domě U Rytířů. Monitorované místnosti zahrnovaly expoziční prostory, v nichž bylo rozmístěno pět pastí bez atraktantu. Pasti byly označeny zkratkou *G EX*. Ve výstavních prostorech v daném časovém úseku se teplota pohybovala mezi 18,1-22,2 °C a RV v rozmezí 30-47 %. Dalších šest pastí, z toho jedna s feromonovým atraktantem, bylo umístěno v malém depozitáři, *G DEP*, v němž jsou krátkodobě ukládána díla a výpůjčky různého materiálového složení. V depozitáři se teplota v monitorovaném úseku pohybovala v rozmezí 17,8-19,8 °C, RV pak v rozmezí 47,2-48,8 %. Naproti depozitáři byla na chodbě umístěna past označená písmeny *G CH*. Monitoring proběhl také v půdních prostorech označených písmenky *G P*, které se také používají jako skladovací prostor, zde bylo rozloženo šest pastí bez atraktantu. Nejsou k dispozici žádná klimatická data půdních prostor, lze však předpokládat ovlivnění teploty a RV venkovním klimatem.

Monitoring v městské galerii byl proveden za účelem kontroly prostorů, v nichž jsou umělecká díla po různou dobu uložena či vystavena. Materiál děl je kombinovaný, nejčastěji se jedná o závěsný obraz na plátně či umělecká díla na papírové podložce. Zajímavým charakterem je dále větší pohyb spojený s návštěvností s ohledem na možné zvýšené riziko zavlečení škůdců. Celkem bylo v prostorech městské galerie rozmístěno pastí osmnáct pastí.

4.5.5 Monitoring v Regionálním muzeu v Litomyšli

Monitoring v muzeu byl uplatněn v budově bývalého piaristického gymnázia, kde bylo sedm pastí (z toho jedna s feromonovým atraktantem) rozmístěno v depozitáři velkých předmětů, v němž se nachází širší spektrum materiálů (dřevo, taxidermické exempláře, ...). Pasti zde rozmístěné byly označeny zkratkou *M DEPI*. Byla zde naměřena průměrná teplota 18 °C a průměrná RV 46 %.

Dalších pět pastí bylo položeno v depozitáři knih označeném zkratkou *M DEP2*, kde byla změřena průměrná teplota 19,3 °C a průměrná RV 46,7 %. Ve výstavních prostorech bylo umístěno osm pastí, z nichž jedna byla s feromonovým atraktantem. Klimatická data tu nebyla sbírána.

Další pasti pak byly rozmístěny v depozitářích lokalizovaných v zámeckém pivovaru. Depozitáře jsou moderní, teplota i vlhkost je regulovaná. V depozitáři označeném *CD1* bylo rozloženo šest lepových pastí označených zkratkou *M CD1*, čtyři lepové pasti (označené *M CD2*) byly umístěny v depozitáři *CD2* a další čtyři lepové pasti bez atraktantu v depozitáři *CD3*. Pasti byly označeny zkratkou *M CD3*. V depozitáři textilu byly umístěny čtyři pasti, z nichž dvě obsahovaly feromonový atraktant. Tyto pasti byly značeny zkratkou *M TEX*. Do depozitáře s archeologickými předměty bylo rozloženo pět pastí označených zkratkou *M ARCH*, z toho jedna s feromonovým atraktantem. Klimatická data nejsou k dispozici.

Celkem bylo rozmístěno čtyřicet tři pastí.

Prostory muzea poskytly zajímavé a široké spektrum materiálů a určité rozlišnosti byly pozorovány také v monitorovaných prostorech, tedy bylo možné pozorovat rozmanitost jak v charakteru sbírky, tak i v prostorách jejich uložení.

4.5.6 Monitoring v Moravském zemském archivu v Brně

Monitoring v MZA byl soustředěn především na depozitáře. Budova je moderní a splňuje veškerá kritéria pro skladování archiválií. Depozitáře jsou klimatizované. Teplota je udržována v rozmezí 17,2-18,8 °C a RV 46-55 %.

Bylo vybráno pět depozitářů. V depozitáři č. 114, v prvním poschodí, byly rozmístěny čtyři pasti označené zkratkou *MZA D114*, z toho jedna s feromonovým atraktantem. Další čtyři bez atraktantu byly rozloženy v depozitáři označeném č. 314 ve třetím poschodí, dané pasti byly označené zkratkou *MZA D314*. V depozitáři č. 811 v osmém poschodí bylo rozmístěno pět pastí bez atraktantu označených *MZA D811*. Na tomtéž poschodí v depozitáři označeném č. 814 bylo rozloženo také pět pastí označených zkratkou *MZA D811*. Poslední depozitář (knihovna) č. 910 v devátém poschodí byl monitorován pomocí tří pastí z toho jednou s feromonovým atraktantem. Pasti v daném úseku byly označeny zkratkou označených *MZA D910*.

V dalších monitorovaných prostorech již není udržovaná stálá teplota ani RV. Tři pasti bez feromonu byly umístěny do prostor šatny v suterénu. Tyto pasti byly označeny zkratkou označených *MZA Š*. Teplota v šatně je kolísavá, dosahuje až 25 °C, vzdušná vlhkost rovněž není stabilní, je ovlivněná četností sprchování. Pro kontrolu prostoru restaurátorské dílny – mokré procesy nacházející se v suterénu byla položena jedna past *MZA RD* s feromonovým atraktantem. K dané místnosti nejsou k dispozici žádná klimatická data. Poslední monitorovanou místností *MZA* byl prostor karantény v suterénu, tato místnost se nachází v blízkosti venkovní rampy, teplota zde je kolísavá a ovlivněná počasím, 10–18 °C. Nejsou data RV, vzdušná vlhkost je ovlivněna přilehlým venkovním klimatem. Byly zde použity tři pasti z toho jedna s feromonovým atraktantem, pasti byly značeny zkratkou *MZA K*.

4.5.7 Vyhodnocení monitoringu

Provedený monitoring poskytl informace o aktuálním výskytu hmyzu i hmyzích škůdců ve vybraných institucích, které mohou sloužit jako podklad pro plánování a implementaci preventivních a ochranných opatření proti hmyzím škůdcům.

Proces monitoringu probíhal dle na počátku nastavených kritérií a vyhodnocení bylo důkladně provedeno a zdokumentováno.

Grafické přílohy v kapitolách 4.7.10 *Vyhodnocení monitoringu 2022* a 4.7.11 *Vyhodnocení monitoringu 2023* obsahují sumarizaci výsledků monitoringu všech vybraných prostor v jednotlivých institucích. Z důvodu úspory rozsahu diplomové práce, jsou celková data monitoringu uložena v archivu Fakulty restaurování UPCE, v archivu jednotlivých institucí, v nichž byl monitoring proveden a v soukromém archivu autora diplomové práce.

Při monitoringu v prostorách Fakulty restaurování Univerzity Pardubice, který probíhal v průběhu měsíců červenec-září 2022, bylo možné sledovat vývoj populací členovců, jelikož byly pasti vyhodnocovány po každém uplynulém měsíci.

Ve velkém ateliéru (bývalý refektář), který byl pro účely monitoringu označen zkratkou AT1, byl pozorován značný výskyt pisivek (Psocoptera), indikujících zvýšenou vlhkost a pravděpodobně také problém s plísní. Druhou nejvíce početnou skupinou byli chvostoskoci (Collembola), kteří jsou krom jiného půdotvorní živočichové a indikují vyšší vlhkost prostředí. Jejich výskyt byl zjištěn zejména podél zdi na jihovýchodní straně místnosti, jejíž část se nachází pod úrovní země, z toho lze usuzovat, že u dané stěny dochází k migraci vlhkosti, která poskytuje vhodné prostředí pro zástupce daného řádu. Poslední nejvíce zastoupenou skupinou byly rybenky, především rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), zaznamenány byly ale také rybenky nepůvodní, *Ctenolepisma longicaudata* a *Ctenolepisma calvum*, nicméně všechny v mladším stádiu nymfy. V menší míře byly přítomni také zástupci roztočů (Acari) a dvoukřídlých (Diptera). Zajímavým objevem byly zástupci štírků (Pseudoscorpiones), kteří jsou přirozenými predátory pisivek, a jejich přítomnost poukazuje na vyšší výskyt pisivek.

V malém ateliéru UDP, označeném zkratkou AT2, byly opět nejpočetněji zastoupené pisivky (Psocoptera). Nalezen byl jeden z mála zástupců pisivky síťové (*Lepinotus reculatus*).

Druhou nejpočetnější skupinou byly rybenky, nejčastěji byla přítomná rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), minoritně se vyskytovaly také nymfy nepůvodních rybenek *Ctenolepisma longicaudata* a *Ctenolepisma calvum*.

Třetí nejvíce zastoupenou skupinou byli zástupci roztočů (Acari). Zastoupeni byli také štírci (Pseudoscorpiones), kteří jsou přirozenými predátory pisivek. Minoritně byly zjištěni také zástupci kožojedovitých (Dermestidae) a jejich larvy.

Vyhodnocení malého ateliéru UDP označeného zkratkou *AT3* bylo velmi podobné předešlé místnosti. Nejpočetněji byly zastoupené pisivky (Psocoptera), dále pak rybenky, především rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), bylo ale také zjištěno několik nymf nepůvodních rybenek *Ctenolepisma longicaudata* a *Ctenolepisma calvum*. Zajímavým nálezem byl jeden zástupce červotoče spížního (*Stegobium paniceum*) a výskyt zástupců štírků (Pseudoscorpiones), kteří indikují vyšší četnost populace pisivek (Psocoptera).

Při monitoringu v ateliéru UDP „mokré procesy“, místnost označena písmenem *M*, byly zaznamenány nejvyšší počty pisivek (Psocoptera), dále druhy rybenky domácí (*Lepisma saccharina*). Poslední nejpočetněji zastoupenou skupinou byli pavouci (Araneae). Past *M 00001 c* byla infikována hlodavcem.

Výsledky vyhodnocených pastí monitoringu v ateliéru UDP v místnosti označené písmenem *CH* byly velmi podobné jako v sousedícím velkém ateliéru UDP. Na prvním místě byly zastoupeny pisivky (Psocoptera). Druhou nejpočetněji zastoupenou skupinou byli chvostokoci (Collembola). Třetí nejpočetnější skupinou byly rybenky, nejvíce se vyskytovala rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), v menších počtech byly také přítomné nepůvodní rybenky *Ctenolepisma longicaudata* a *Ctenolepisma calvum*.

U všech monitorovaných místností ve Fakultě restaurování byl v průběhu zaznamenán trend poklesu četnosti přítomných populací členovců, toto mohlo být ze značné části ovlivněno taktéž ochlazením a biologickým cyklem hmyzu.

Monitoring v prostorách Fakulty restaurování provedený v průběhu měsíců března-květen 2023 poskytl informace o přítomnosti vysokého počtu pisivek (Psocoptera), druhou nejvíce zastoupenou skupinou byli mravencovití (Formicidae), signalizující špatné těsnění budovy. Další početnou skupinou byly rybenky, zastoupené především rybenkou domácí (*Lepisma saccharina*), zjištěny byly ale také nepůvodní druhy *Ctenolepisma longicaudata* a *Ctenolepisma calvum*.

V pastech se vyskytoval také relativně vysoký počet roztočů (Acari), kteří mohou indikovat špatné hygienické podmínky prostředí. Past *FR CH 00002 d* byla infikována hlodavcem.

V menší míře byly také identifikováni zástupci čeledi kožojedovitých (Dermestidae) a jejich larvy a zástupci druhu mola šatního (*Tineola bisselliella*), kteří signalizují riziko poškození organického materiálu především živočišného původu.

Minoritně byli zastoupeni také štírci (Pseudoscorpiones).

Monitoring v Městské knihovně v Litomyšli v průběhu měsíců březen-květen 2023 informoval o hojném výskytu pisivek (Psocoptera) indikujících zvýšenou vlhkost prostředí a možný problém s plísněmi, dále s sebou přináší riziko poškození papíru. Hned v závěsu za nimi byli zástupci čeledi kožojedovitých (Dermestidae) a jejich larvy, kteří signalizují riziko poškození organického materiálu živočišného původu. Poslední nejpočetnější skupinou byli dvoukřídlí (Diptera).

Díky monitoringu v Městské galerii v Litomyšli v průběhu měsíců březen-květen 2023 bylo zjištěno, že nejpočetněji se v monitorovaných prostorách vyskytují pisivky (Psocoptera), dále byly nejvíce zastoupeni pavouci (Araneae). Poslední nejpočetnější skupinou byli zástupci čeledi kožojedovitých (Dermestidae) a jejich larvy, ti jsou bráni jako nebezpeční škůdci, je tedy vhodné brát určité riziko na zřetel. Zjištěna byla také přítomnost vrtavců průsvitných (*Gibbium psylloides*), kteří jsou známými škůdci rostlinného materiálu.

Monitoring provedený v průběhu měsíců březen-květen 2023 ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli informoval o nejhojněji se vyskytujících pisivkách (Psocoptera). Dále byly zaznamenáni zástupci roztočů (Acari), kteří mohou indikovat hygienické problémy v monitorované místnosti. Třetí nejvíce zastoupenou skupinou byli stejnonožci (Isopoda), kteří svou přítomností poukazují na špatné těsnění budovy a vyšší RV v monitorovaném prostředí. Odhaleni byli také dospělci a larvy čeledi kožojedovitých (Dermestidae), jejich přítomnost je třeba brát na zřetel. Past *A J 00005 a* byla infikována hlodavcem.

Při monitoringu v Moravském zemském archivu v průběhu měsíců březen-květen 2023 bylo prokázáno nejhojnější zastoupení pisivek (Psocoptera). Byl nalezen jediný zástupce druhu *Dorypteryx longipennis*. Další početnou skupinou byly rybenky, nejvíce se vyskytovala rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), nicméně byli zaznamenáni také

zástupci rybenek nepůvodních *Ctenolepisma calvum* *Ctenolepisma longicaudata*, tato je považována za vysoce rizikového škůdce papíru.

Třetí nejčastěji se objevující skupinou byli zástupci druhu zavíječ paprikový (*Plodia interpunctella*), kteří nejsou považováni za muzejní škůdce.

Monitoring v Regionálním muzeu v Litomyšli přinesl informace i nejpočetněji zastoupených pisivkách (Psocoptera). Byl zjištěn jeden problematický úsek, konkrétně se jednalo o past s feromonovým atraktantem *M DEPI 00007 a*, v němž bylo chyceno přes 100 molů šatních (*Tineola bisselliella*), zde již můžeme mluvit o vážném riziku pro sbírkové předměty, v tomto prostoru, byl následně monitoring rozšířen a nyní pokračuje, aby bylo urychleně určeno ohnisko napadení. Na třetím místě byly nejvíce zastoupené rybenky, především rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), dále byli nalezeni dva zástupci rybenky skleníkové (*Thermobia domestica*), zjištěna byla také přítomnost nepůvodních rybenek *Ctenolepisma longicaudata* a *Ctenolepisma calvum*.

Výsledky monitoringu lze sumarizovat tak, že se majoritně vyskytovaly zástupci pisivek (Psocoptera) a chvostoskoků (Collembola), jejichž přítomnost značí problém s vlhkostí, v případě jejich vyššího výskytu také problém s plísněmi. Identifikace pisivek je časově velmi náročná, jelikož se jedná o druhy s velmi podobnou biologií a na základě doporučení literatury, byly druhy rodu *Liposcelis* řazeny do této skupiny a označovány byly *Liposcelis* spp. U pisivek, u nichž nebyla přesná identifikace možná ať už z důvodu chybějící odborné literatury a zoologických klíčů, na jejichž základě lze sledovat vnější morfologické znaky nebo v důsledku deformace či poškození těl byly tyto zástupci přiřazeny do skupiny pisiveky (Psocoptera). S jistotou byly určovány druhy, které mají charakteristické vnější morfologické znaky *Badonnelia titei*, *Dorypreryx domestica*, *Dorypteryx longipennis*, pisivka síťová (*Lepinotus reculatus*).

Pisivky se živí papírem, rostlinnými lepidly a jinými rostlinnými látkami obsahujícími škrob, uhynulým hmyzem, kličem, živným materiálem jsou také plísně a řasy. Ač jsou pisivky opravdu drobné a poškození povrchu materiálu nemusí být okem zřetelné, při podrobném zkoumání je zřejmé a časem se stává zřetelnějším navíc rozmačkaná těla pisivek mohou papír znečistit a podpořit další napadení škůdci nebo plísněmi.

Druhou nejvíce zastoupenou skupinou škůdce byly rybenky (*Zygentoma*). Lokálně zvýšený výskyt těchto druhů již přináší riziko ohrožení objektů z papíru, knih, archiválií a uměleckých děl na papíru, jelikož se rybenky živí oděrem povrchu škrobovitého materiálu.

Byly zastoupeny tyto druhy: rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), rybenka skleníková (*Thermobia domestica*), *Ctenolepisma longicaudata*, *Ctenolepisma calvum*. Zvláště předposlední zmíněný druh *Ctenolepisma longicaudata* je v současné době považována za velmi nebezpečného a rychle se rozšiřujícího škůdce.

V menších měřítku se objevovali také zástupci roztočů, kteří se vyskytují v prostředí se zvýšenou RV a mohou indikovat špatné hygienické podmínky prostředí. Některé druhy mohou způsobit vážné alergické reakce.

Další skupinu s převážně ojedinělým výskytem tvoří zástupci čeledi kožojedovitých (*Dermestidae*). Jedná se o hmyzí škůdce, jejichž potravou je keratin, živným materiálem pro ně je široké spektrum organických materiálů živočišného původu například vlna, perí, kožešiny, kůže, textil. I přes malý výskyt se jedná o nebezpečné škůdce skladištních a domácích komodit, ale i muzejních sbírek. Jsou tedy vysoce rizikové pro sbírkové předměty. Byly zastoupeny tyto druhy: *Attagenus smirnovi*, *Anthrenus olgae*, rušník diviznový (*Anthrenus verbasci*), rušník muzejní (*Anthrenus museorum*), rušník tmavý (*Anthrenus fuscus*), *Reesa vespulae*, *Trogoderma angustum*.

V místech, kde monitoring potvrdil přítomnost významného škůdce je vhodné dbát vyšší míry obezřetnosti. Obecně je nasnadě provést důkladný hloubkový úklid a pokračovat v monitoringu.

Velmi zajímavým zjištěním byla abundance důkazů změn biodiverzity, tedy nalezení nepůvodních druhů.

Nejvíce byly zastoupeny nepůvodní druhy rybenek, především v mladším stádiu nymfy. Konkrétně byly nalezeny zástupci *Ctenolepisma longicaudata*, která, jak již bylo zmíněno dříve, je v současné době díky své odolnosti a velikosti považována za rizikového škůdce. Dále se jednalo o zástupce druhu *Ctenolepisma calvum*, u níž zatím nejsou zdokumentované škody na sbírkových předmětech. Lze předpokládat podobnost v biologii s ostatními druhy rybenek. Nicméně dorůstá menších rozměrů, a tak případný rozsah poškození bude úměrný velikosti tohoto druhu. Tedy zatím není považována za velkou hrozbu.

Mezi další nepůvodní škůdce lze zařadit zástupce čeledi kožojedovitých *Reesa vespulae*, která je považována za nebezpečného škůdce muzejních komodit, živočišných produktů a entomologických sbírek.

Dalším často se nacházejícím druhem byla lepovka jižní (*Scytodes thoracica*), jejíž výskyt souvisí bezesporu se změnami klimatu a dále koutule skvrnitá (*Clogmia albipunctata*), která se nachází v blízkosti tlejících rostlin, může tedy signalizovat špatné hygienické podmínky monitorovaného prostředí.

Kromě chycených členovců nebyly zjištěny žádné stopy způsobené činností hmyzích škůdců.

Často docházelo k poškození či přesunutí pastí, která mohla výsledná data trochu zkreslit. Tento fakt poukazuje na nutnost kontrol a edukaci zaměstnanců/studentů.

4.6 Seznam použité literatury a dalších zdrojů

MOLL, Bedřich. *Konservování dřeva*. 1915., JIRŮ, Pavel. *Ochrana dřeva*. Praha: Průmyslové vydavatelství, 1951.

PETR, František. *Umělecké dřevořezby a jejich restaurování*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953. Technika a řemeslo (SNKLHU).

BACÍLKOVÁ, Bronislava. Hmyzí škůdci v archivech, knihovnách a muzeích. IX. seminář konzervátorů a historiků: 21.–23. září, Frenštát pod Radhoštěm – Trojanovice. Praha: Státní ústřední archiv v Praze, 1994, s. 178–191.

PAKOSTA, Oldřich. *Hmyzí škůdci v archivech*. Litomyšl: Státní oblastní archiv v Zámrsku – Státní okresní archiv Svitavy, 2002.

ŠEDIVÝ, Josef – BACÍLKOVÁ, Bronislava – ŘEHÁK, Vladimír. *Nezvaní hosté v domácnosti*. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2007.

STOCKÝ, Albín. *Konservace musejních předmětů*. Praha: nákladem Svazu československých muzeí, 1927, Knihovna Svazu československých muzeí, svazek I.

SELUCKÁ, Alena – MRÁZEK, Martin – ŠTĚPÁNEK, Ivo, et al. *Metodika uchování předmětů kulturní povahy*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2018.

SELUCKÁ, Alena – GROSSMANNOVÁ, Hana – MAZÍK, Michal. *Preventivní konzervace: moderní postupy a technologie*. Brno: Jihomoravský kraj, Technické muzeum v Brně, 2014.

OURODOVÁ, Ludmila – HÁJEK, Pavel – NEORALOVÁ., Jitka. *Metodika preventivní péče o historické knihovní fondy v specifických podmínkách památkových objektů ve správě NPÚ*. České Budějovice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště České Budějovice, 2015.

ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Posouzení vlivu netoxické desinsekce s využitím zvýšené teploty v přesné termokomoře na tradiční technologie lepení a dřevěné stavební prvky. *Acta Historica Universitatis Silesianae Opaviensis* 2022 **15**, s. 153–162.

ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – ŠIMČÍK, Antonín – BAAR, Jan. Aktuální zkušenosti s využitím netoxických metod v rámci integrované ochrany před škůdci. *Fórum* 2021, **11** (1), s. 142–149.

AULICKÝ, Radek – NEUVIRT, Jiří – ŠIMČÍK, Antonín – ŠIMČÍKOVÁ, Markéta – POLIŠENSKÝ, Jiří. *Certifikovaná metodika: Na sestavení a provoz zařízení pro ošetřování drobných muzejních předmětů napadených škodlivými členovci za pomoci řízené atmosféry (dusík)*. Národní knihovna ČR, Slezská univerzita v Opavě, Valašské muzeum v přírodě v Rožnově p. Radhoštěm, 2011.

Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 528/2012 ze dne 22. května 2012 o dodávání biocidních přípravků na trh a jejich používání.

Dezinfekce, dezinfekce, deratizace. Praha: Sdružení pracovníků dezinfekce, dezinfekce, deratizace ČR, [1999]. ISSN 1212-4257. Dostupné také z: <http://sdruzeni.ddinfo.cz>

KULMA, Martin – VRABECK, Vladimír – HOLER, Tomáš – PATOKA, Jiří. Invazní rybenka *Ctenolepisma longicaudata* odhalena v České republice. *Živa*, 2019 **2**, s. 79.

ŠULÁKOVÁ, Hana – GREGOR, František Gregor – JEŽEK, Jan – TKOČ. Nová invaze do našich obcí a měst: koutule *Clogmia albipunctata* a problematika myiáz. *Živa*, 2014 **1**, s. 29–32.

LAŠTŮVKA, Zdeněk – ŠEFROVÁ, Hana. *Živa*, 2020 **3**, s. 149–151.

ZAHRADNÍK, Petr. *Brouci čeledi červotočovití (Ptinidae) střední Evropy: Beetles of the family Ptinidae of Central Europe*. Praha: Academia, 2013.

HÁVA, Jiří. *Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky: Beetles of the family Dermestidae of the Czech and Slovak Republics*. Druhé, doplněné vydání. Přeložil Miloslav RAKOVIČ. Praha: Academia, 2021.

DLOUHÝ, František. *Brouci – soustavný popis nejdůležitějších českých brouků s návodem, kterak zakládati sbírky broukův*. Praha: I. L. Koberer, 1906.

JAVOREK, Vladimír. *Kapesní atlas brouků s určovacím klíčem vyobrazených druhů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1964.

ZAHRADNÍK, Jiří – SEVERA, František. *Hmyz*. Praha: Aventinum, 2004.

FLORIAN, Mary-Lou E. *Heritage Eaters : Insects and Fungi in Heritage Collections*, James & James, 1997.

BROKERHOF, Agnes W. – ZANEN, Bert van – WATERING, Ko van de – PORCK, Henk Porck. *Buggy biz Integrated Pest Management in collections*. Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 2007.

PINNIGER, David MEYER, Adrian. *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. Archetype Publications, London, 2015.

PINNIGER, David – LANDSBERGER, Bill – MAYER, Adrian – QUERNER, Pascal. *Handbuch Integriertes Schädlingsmanagement in Museen, Archiven und historischen Gebäuden*. (Übersetzung des Fachbuches von David Pinniger in Deutsch). Gebrüder Mann Verlag, Berlin, 2016.

PINNIGER, David – LAUDER, Dee. *Pests in Houses Great and Small: Identification, Prevention and Eradication*. English Heritage, 2018.

DEACY-QUINN, Christa. *Fundamentals of Museum IPM*. the North Central IPM Center, Champaign-Urbana, IL, 2019.

PINNIGER, David – WINSOR, Peter. *Integrated pest management: A guide for museums, libraries and archives*. Museums, Libraries and Archives Council, London, 2004.

PINNIGER, David. *Pests*. The Preservation Advisory Centre, London, 2012.

DAVID PINNIGER. *West Dean* [online]. [cit. 2023-08-04]. Dostupné z: <https://www.westdean.ac.uk/tutors/david-pinniger>

QUERNER, Pascal – SZUCSICH, Nikolaus – LANDSBERGER, Bill – ERLACHER, Sven – TREBICKI, Lukasz –GRABOWSKI, Michał –BRIMBLECOMBE, Peter. Identification and Spread of the Ghost Silverfish (*Ctenolepisma calvum*) among Museums and Homes in Europe. *Insects*, 2022 [online]. **13**(9), 10.3390/insects13090855

QUERNER, Pascal – STERFLINGER, Katja – DERKSEN, Katharina – LEISSNER, Johanna – LANDSBERGER, Bill – HAMMER, Astrid –BRIMBLECOMBE, Peter. Climate Change and Its Effects on Indoor Pests (Insect and Fungi) in Museums. *Climate* [online]. 2022, **10**(7), 10.3390/cli10070103

KULMA, Martin – MOLERO-BALTANÁS, Rafael – PETRTÝL, Miloslav – PATOKA, Jiří. Invasion of synanthropic silverfish continues: first established populations of *Ctenolepisma calvum* (Ritter, 1910) revealed in the Czech Republic. *BioInvasions Records* 2022, **11**(1), 110-123. 10.3391/bir.2022.11.1.12.

KULMA, Martin – BUBOVÁ, Terezie – DAVIES, Matthew – BOIOCCHI, Federica – PATOKAP, Jiří. (2021). *Ctenolepisma longicaudatum* Escherich (1905) Became a Common Pest in Europe: Case Studies from Czechia and the United Kingdom. *Insects*. 12. 810. 10.3390/insects12090810.

NOTTON, David G. *Identifying insect pests in museums and heritage buildings*. The Natural History Museum, London, 2018.

PINNIGER, David – XAVIER-ROWE, Amber – LAUDER, Dee. *Insect Pests found in Historic Houses and Museums*. English Heritage, 2009. Dostupné na: <https://collectionstrust.org.uk/resource/insect-pests-found-in-historic-houses-poster/>

What's Eating Your Collection [online]. 2011 [cit. 2023-08-03]. Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/>

MuseumPests: Integrated Pest Management for Cultural Heritage [online]. [cit. 2023-08-03]. Dostupné z: <https://museumpests.net/>

WINSOR, Peter – PINNIGER, David – BACON, Louise – CHILD, Bob – HARRIS, Kerren – LAUDER, Dee – PHIPPARD, Julie – XAVIER-ROWE, Amber (ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2011: A Pest Odyssey, 10 Years Later*. English Heritage, Swindon, 2011.

QUERNER, Pascal – PINNIGER, David – HAMMER, Astrid (ed.). *Integrated Pest Management (IPM) in Museums, Archives and Historic Houses – Proceedings of the International Conference in Vienna, Austria 2013*, Kunsthistorische Museum, Wien, 2013.

NILSEN, Lisa – ROSSIPAL, Maria (ed.). *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage Proceedings from the 4th International Conference in Stockholm, Sweden, 21–23 May 2019*. Swedish National Heritage Board (Riksantikvarieämbetet), Stockholm, 2019.

RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy(ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022.

BELLEGEEM, Maickel van – BOSETTO, Eleonora – FERREIRE, Anabela – READ, Anthony – TAMIMI, Fatima Al – VELEDA, Mafalda. An oasis for pests? Setting up IPM in the Emirate of Abu Dhabi. In: RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy(ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022, s. 7-13.

Stáž ve Vídni, vedená Dr. Pascalem Quernerem, 12.-22. prosince 2022.

Kurz *Prevence hmyzích škůdců* pod vedením rakouského odborníka Dr. Pascala Quenera, který proběhl 16.-18. 1. 2023.

Kurzu *Identification of Insect Pests in Collections with David Pinniger and Jane Thompson Webb*, 2023.

DOYLE, Adrian M. – KELLEY, Patrick – PORTONI, Fabiana – MARASCO, Tatiana – GONZALEZ, Carlos Austin. Remote monitoring for museum pests: a 21st-century approach. In: RYDER, Suzanne – CROSSMAN, Amy(ed.). *Integrated Pest Management for Collections Proceedings of 2021: A Pest Odyssey, The Next Generation*. Archetype Publications Ltd in association with Icon, London, 2022, s. 20-25.

Case-bearing clothes moth *Tinea pellionella*. In: What's Eating Your Collection? [online]. [cit. 2023-08-08].

Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/identify?obj=100>

Case-bearing clothes moth larva *Tinea pellionella*. In: What's Eating Your Collection? [online]. [cit. 2023-08-08].

Dostupné z: <https://www.whatseatingyourcollection.com/identify?obj=267>

Monitoring trap selection. *MuseumPests* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://museumpests.net/monitoring-trapping/monitoring-trap-selection/>

ICM traps against insect pests. *Integrated Contamination Management* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://www.icm.works/en/icm-traps-against-insect-pests/>, INSECT TRAPS. *Long Life for Art* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://lifa.eu/conservation/pest-management/insect-traps.html>

Insect Monitoring. *PPS* [online]. [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://pps-vertrieb.de/insektenbekaempfung/insektenmonitoring.html>Insect Monitoring

4.7 Grafická příloha

Obr. G. 1 Plakát upozorňující na probíhající monitoring určený pro externí instituce..	202
Obr. G. 2 Plakát upozorňující na probíhající monitoring určený pro FR UPCE	203
Obr. G. 3 Plakát obsahující stručný soupis náležitostí monitoring	204
Obr. G. 4 Zaznačené pastí monitoringu v prostorách FRUPCE, přízemí, 2022	205
Obr. G. 5 Zaznačené pastí monitoringu v prostorách FRUPCE, přízemí, 2023	206
Obr. G. 6 Zaznačené pastí monitoringu v prostorách FRUPCE, 1. podlaží, 2023.....	206
Obr. G. 7 Zaznačené pastí monitoringu v Městské knihovně v Litomyšli, 2023	207
Obr. G. 8 Zaznačené pastí monitoringu v Městské galerii Litomyšl, 1. podlaží, 2023..	208
Obr. G. 9 Zaznačené pastí monitoringu v Městské galerii Litomyšl, 2. podlaží, 2023..	208
Obr. G. 10 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, suterén, 2023	209
Obr. G. 11 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, přízemí, 2023	209
Obr. G. 12 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, 1. podlaží, 2023	210
Obr. G. 13 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, přízemí, 2023	210
Obr. G. 14 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, 1. podlaží, 2023	210
Obr. G. 15 Zaznačené pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 2. podlaží, 2023	211
Obr. G. 16 Zaznačené pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 1. podlaží, 2023	211
Obr. G. 17 Zaznačené pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, přízemí, 2023	211
Obr. G. 18 Zaznačené pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 1. podlaží, 2023	212
Obr. G. 19 Zaznačené pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 2. podlaží, 2023	212
Obr. G. 20 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, suterén, 2023	213
Obr. G. 21 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, suterén, 2023	213
Obr. G. 22 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, suterén, 2023	213
Obr. G. 23 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 1. podlaží, 2023	214
Obr. G. 24 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 3. podlaží, 2023	214
Obr. G. 25 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 8. podlaží, 2023	214

Obr. G. 26 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 8. podlaží, 2023	215
Obr. G. 27 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 9. podlaží, 2023	215
Obr. G. 28 Vyhodnocení pastí monitoringu ve velkém ateliéru UDP, FR UPCE, červenec-září 2022	216
Obr. G. 29 Vyhodnocení pastí monitoringu ve ateliéru II. UDP, FR UPCE, červenec-září 2022	217
Obr. G. 30 Vyhodnocení pastí monitoringu ve ateliéru III. UDP, FR UPCE, červenec-září 2022	218
Obr. G. 31 Vyhodnocení pastí monitoringu v ateliéru UDP „mokré procesy“, FR UPCE, červenec-září 2022	219
Obr. G. 32 Vyhodnocení pastí monitoringu UDP „chemická místnost“, FR UPCE, červenec-září 2022	220
Obr. G. 38 Vyhodnocení pastí monitoringu v prostorách FR UPCE, březen-květen 2023	221
Obr. G. 33 Vyhodnocení pastí monitoringu v Městské knihovně Litomyšl, březen-květen 2023	222
Obr. G. 34 Vyhodnocení pastí monitoringu v Městské galerii Litomyšl, březen-květen 2023	223
Obr. G. 35 Vyhodnocení pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, březen-květen 2023	224
Obr. G. 36 Vyhodnocení pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, březen-květen 2023	225
Obr. G. 37 Vyhodnocení pastí monitoringu v Moravském zemském archivu v Brně, březen-květen 2023.....	226

4.7.1 Grafická příloha – vytvořené materiály k monitoringu



Obr. G. 1 Plakát upozorňující na probíhající monitoring určený pro externí instituce

POZOR NEMANIPULUJTE S PASTMI

ANNA ENTERTAINMENT
PRESENT

MONITORING TROOPERS



Obr. G. 2 Plakát upozorňující na probíhající monitoring určený pro FR UPCE

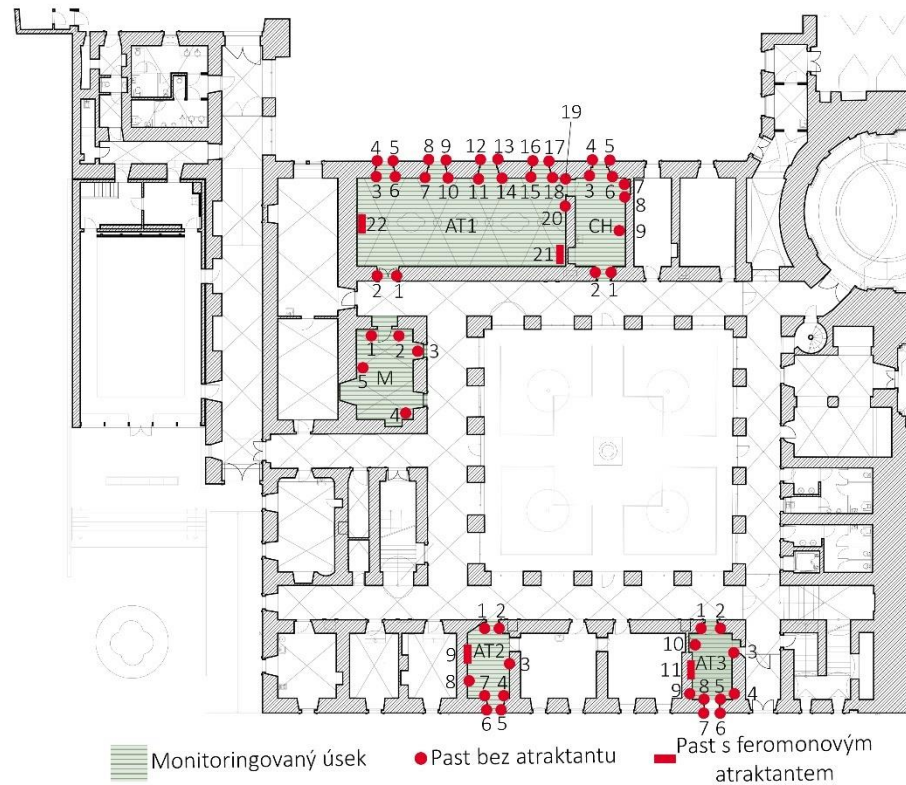
MONITORING HMYZÍCH ŠKŮDCŮ

-  zvolení místa monitoringu a vytvoření plánu
-  příprava pastí – označení – identifikační číslo/název, místo, datum
-  rozmístění pastí – podél zdí, případně kladení pastí do mřížky rohy, temné kouty, vstupní otvory – dveře, okna, parapety
-  rozestup pastí 10 m, rizikové sbírky 2–6 m
-  zaznačení rozmístěných pastí do plánu
-  upozornění na probíhající monitoring personál, návštěvníky
-  kontrola pastí – min. 1× za 3 měsíce – pasti jsou na místě, nepoškozené a funkční v případě vysokého počtu škůdců a neurčitosti ohniska lze počet pastí navýšit
-  výměna pastí – 4× za rok, (min. 1× za rok)
nutné brát v úvahu funkčnost lepkové plochy ovlivněnou prašností a znečištěním prostředí a trvanlivost potravinových/feromonových atraktantů
-  sčítání a identifikace chyceného hmyzu – škůdce, neškůdce, identifikátor prostředí
-  vyhodnocení monitoringu, konzultace s odborníky
-  případné opatření, vhodné ošetření (hloubkový úklid, desinsekce, ...)

Obr. G. 3 Plakát obsahující stručný soupis náležitostí monitoringu

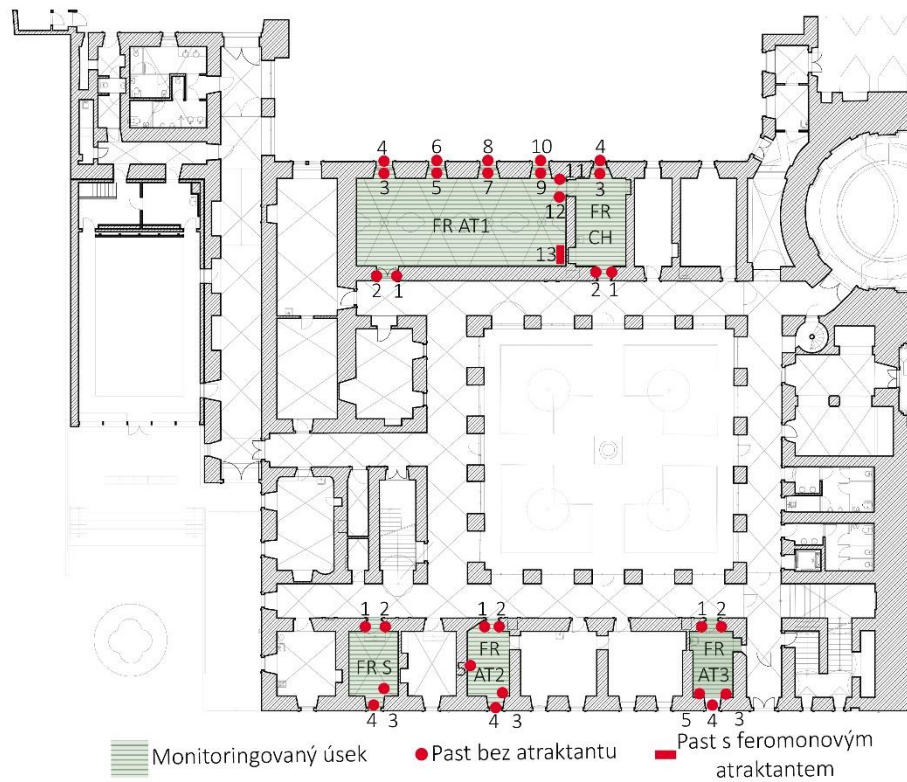
4.7.2 Grafické zaznačení pastí

4.7.3 Monitoring v prostorách FR UPCE 2022

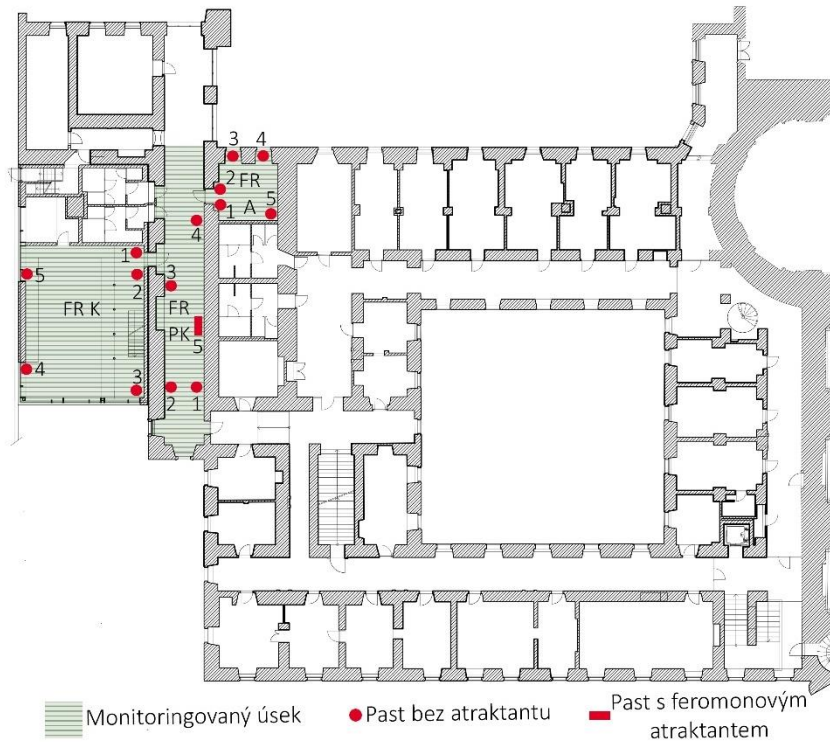


Obr. G. 4 Zaznačené pastí monitoringu v prostorách FRUPCE, přízemí, 2022

4.7.4 Monitoring v prostorách FR UPCE 2023

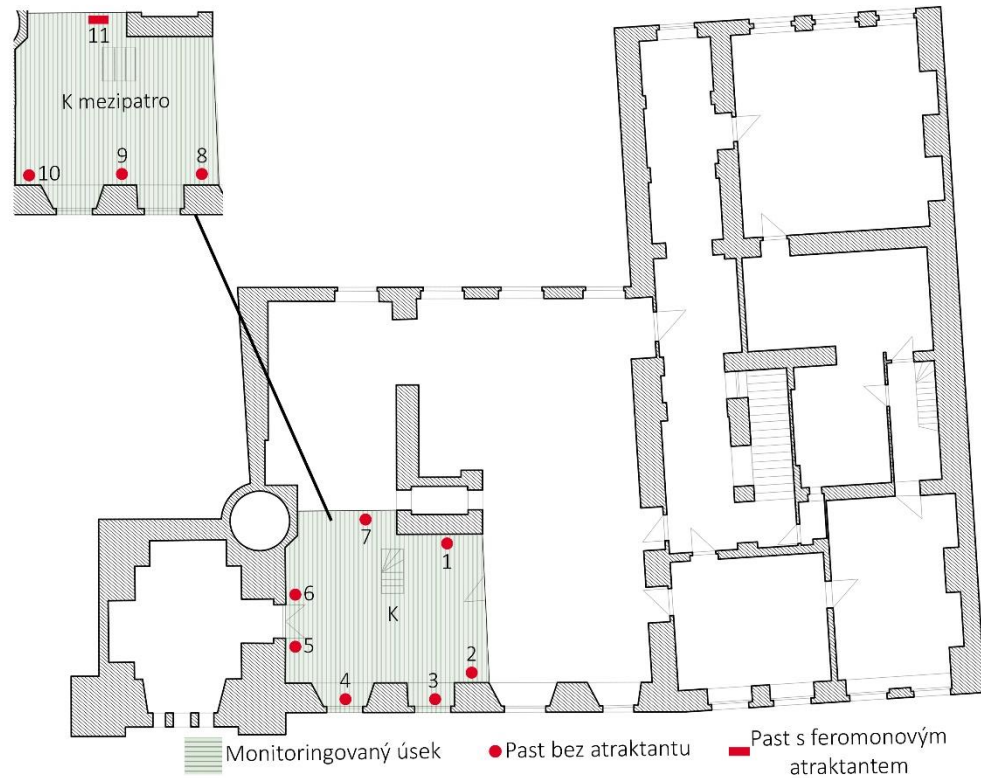


Obr. G. 5 Zaznačené pastí monitoringu v prostorách FRUPCE, přízemí, 2023



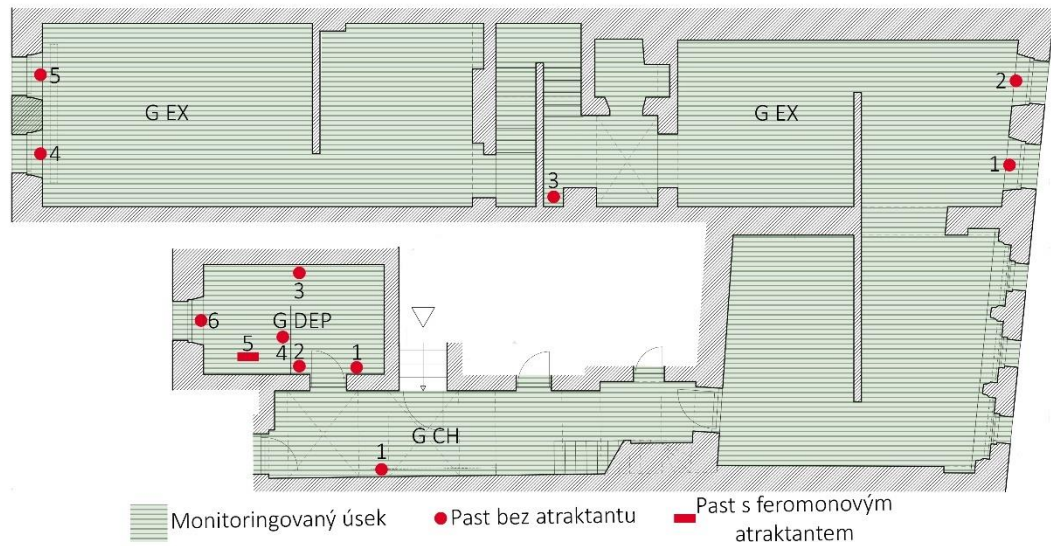
Obr. G. 6 Zaznačené pastí monitoringu v prostorách FRUPCE, 1. podlaží, 2023

4.7.5 Monitoring v Městské knihovně v Litomyšli

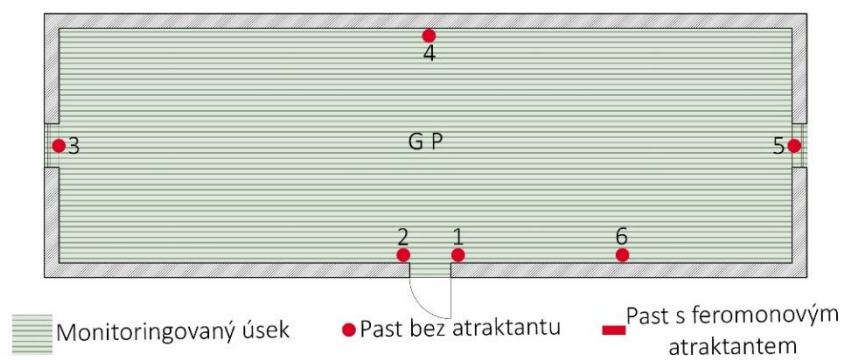


Obr. G. 7 Zaznačené pastí monitoringu v Městské knihovně v Litomyšli, 2023

4.7.6 Monitoring v Městské galerii Litomyšl

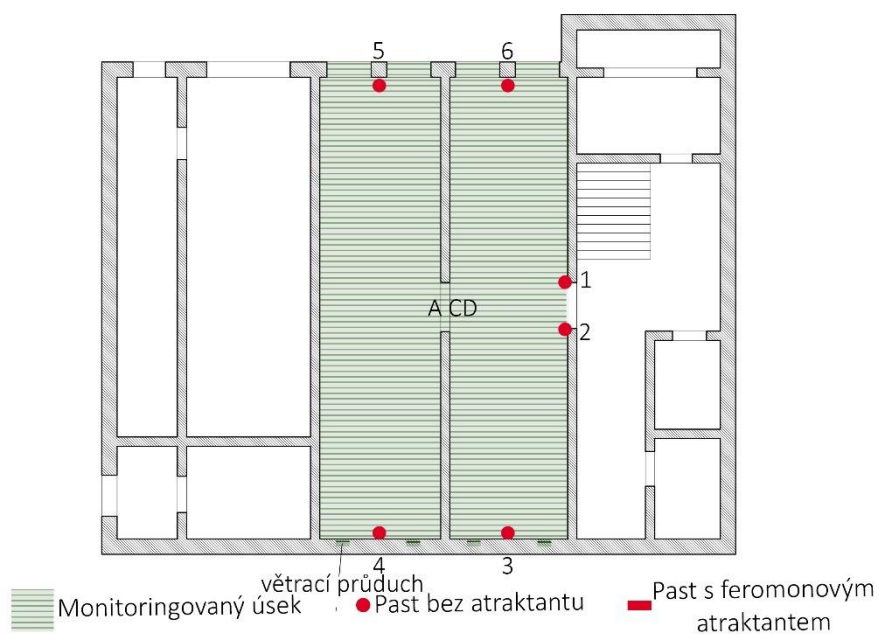


Obr. G. 8 Zaznačené pastí monitoringu v Městské galerii Litomyšl, 1. podlaží, 2023

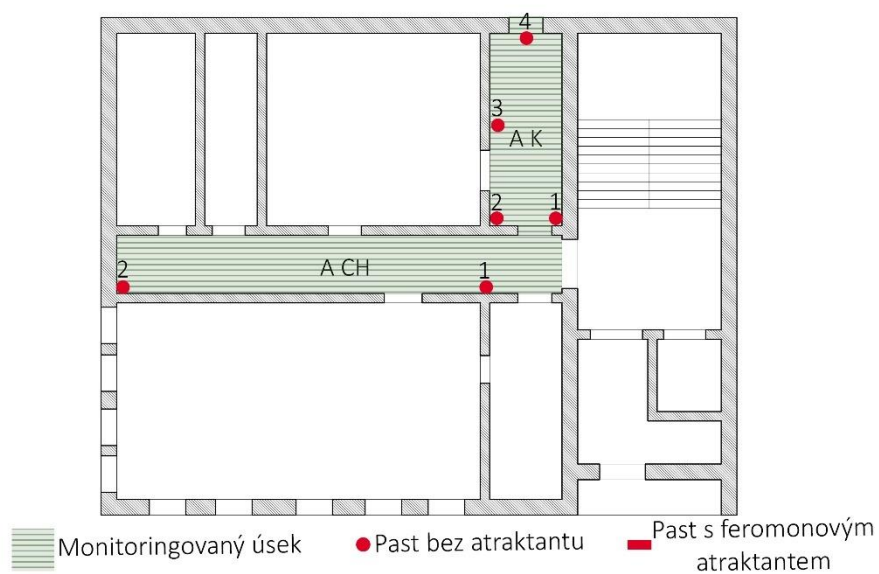


Obr. G. 9 Zaznačené pastí monitoringu v Městské galerii Litomyšl, 2. podlaží, 2023

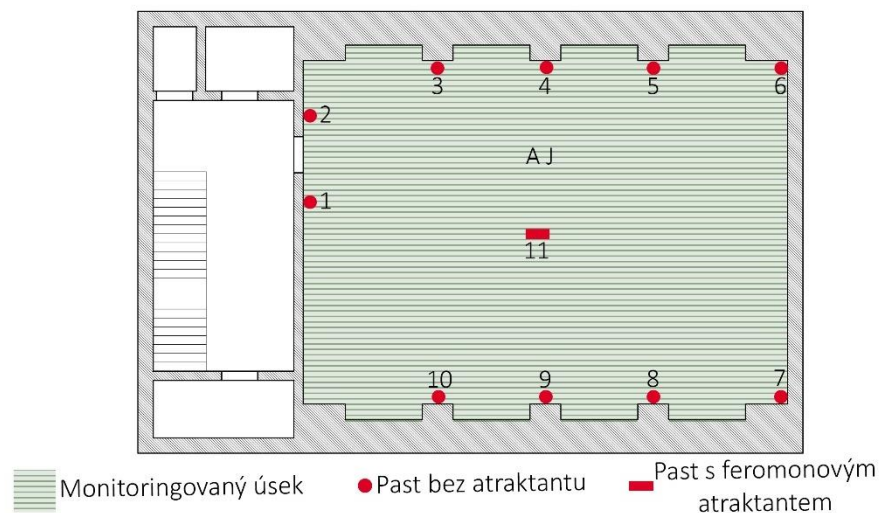
4.7.7 Monitoring ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli



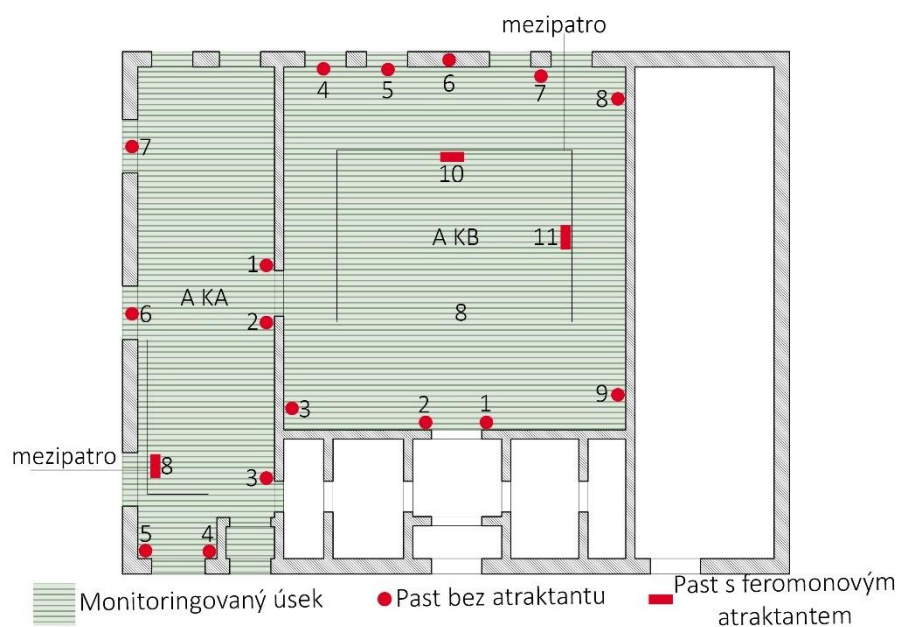
Obr. G. 10 Zaznačené pasti monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, suterén, 2023



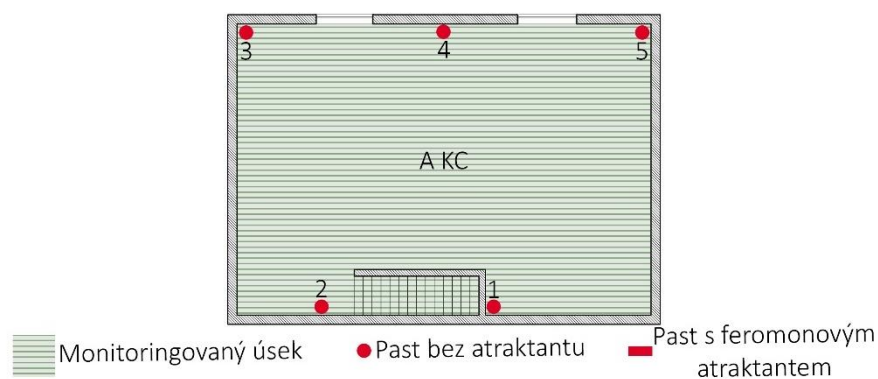
Obr. G. 11 Zaznačené pasti monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, přízemí, 2023



Obr. G. 12 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, 1. podlaží, 2023

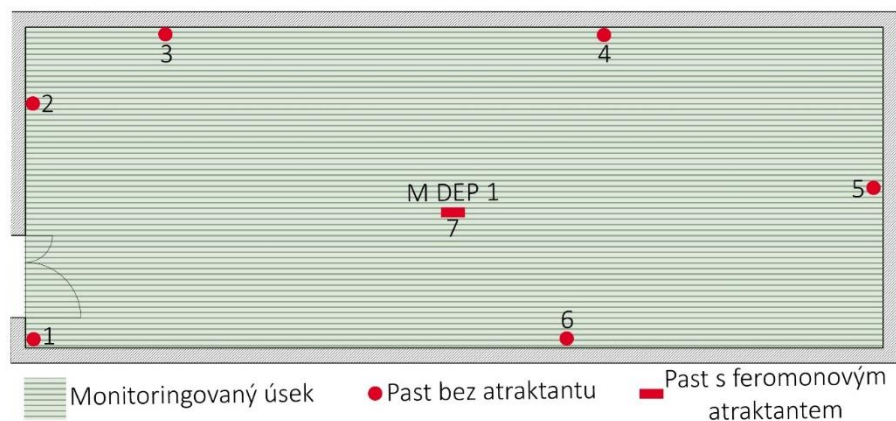


Obr. G. 13 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, přízemí, 2023

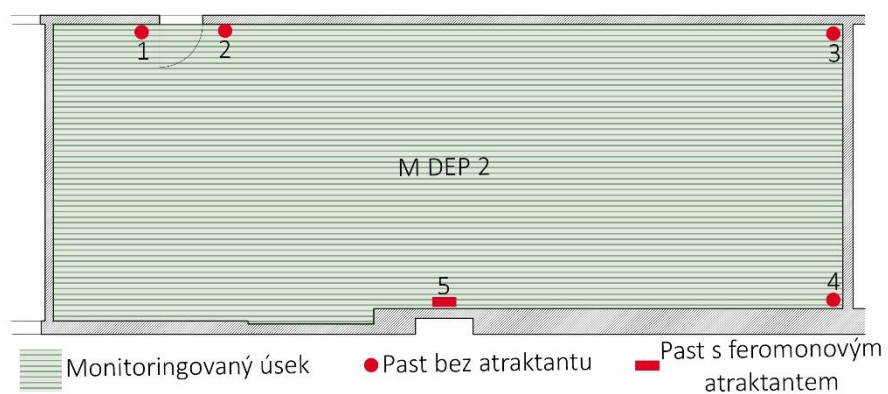


Obr. G. 14 Zaznačené pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, 1. podlaží, 2023

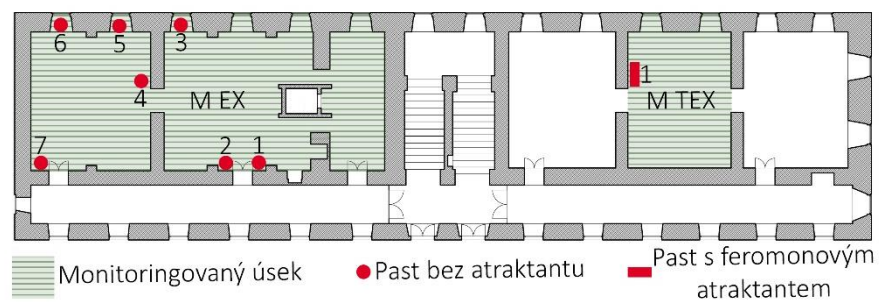
4.7.8 Monitoring v Regionálním muzeu v Litomyšli



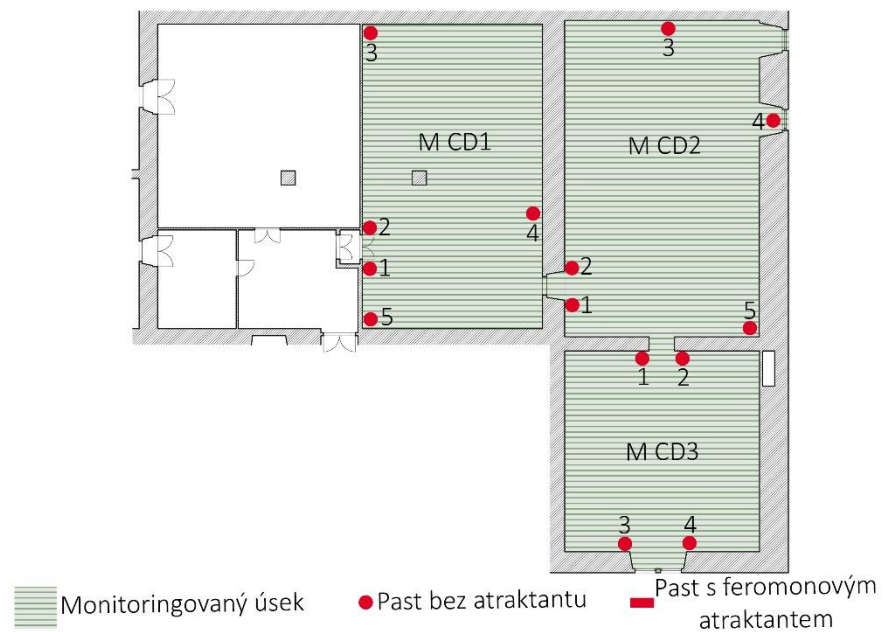
Obr. G. 15 Zaznačené pasti monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 2. podlaží, 2023



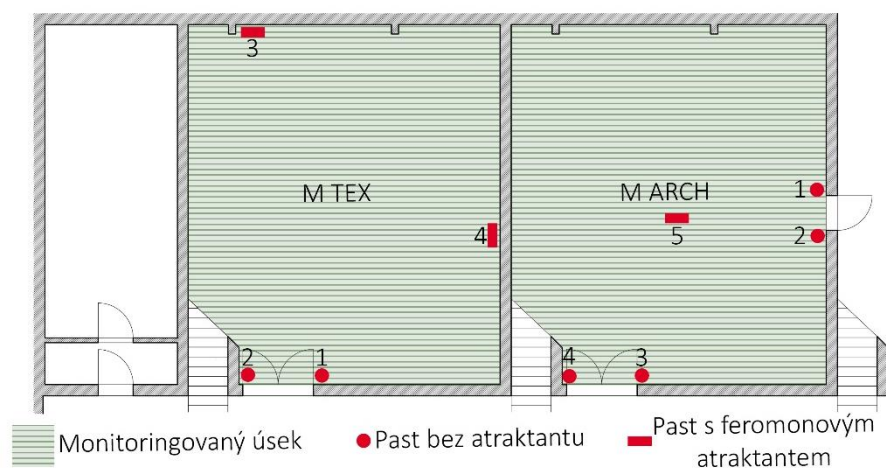
Obr. G. 16 Zaznačené pasti monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 1. podlaží, 2023



Obr. G. 17 Zaznačené pasti monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, přízemí, 2023

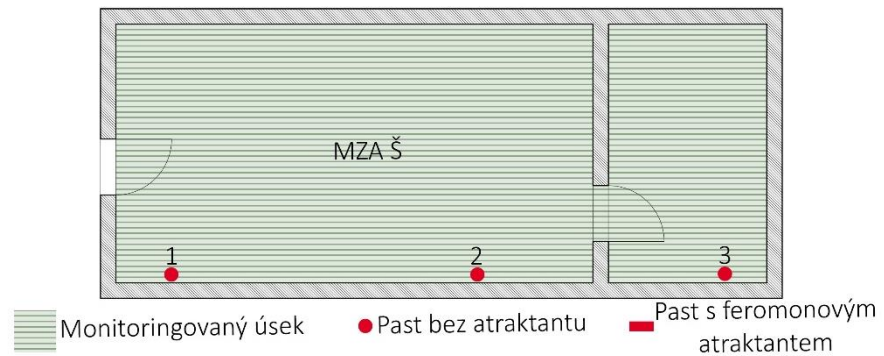


Obr. G. 18 Zaznačené pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 1. podlaží, 2023

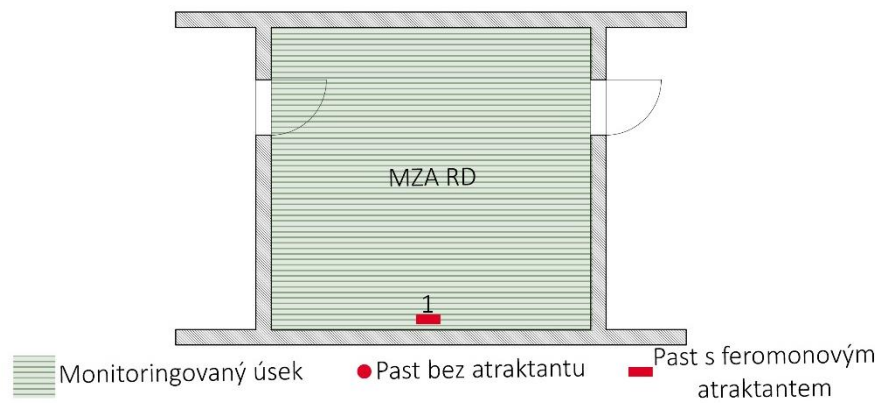


Obr. G. 19 Zaznačené pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, 2. podlaží, 2023

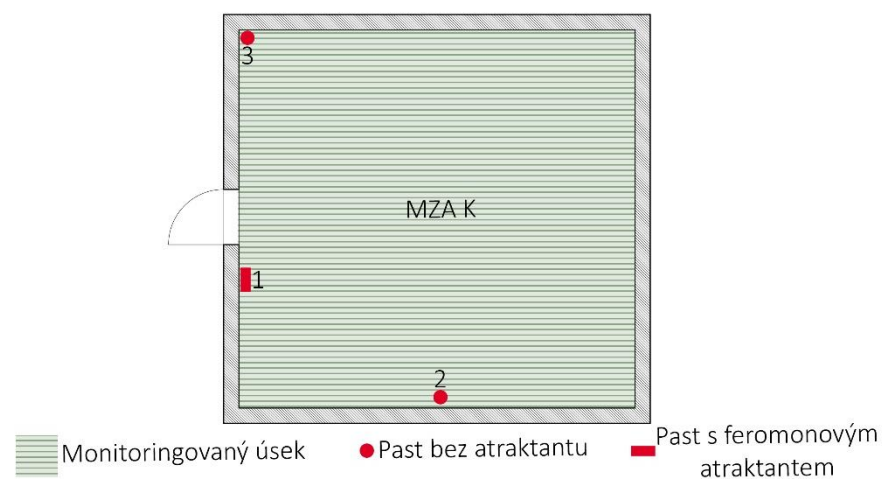
4.7.9 Monitoring v Moravském zemském archivu v Brně



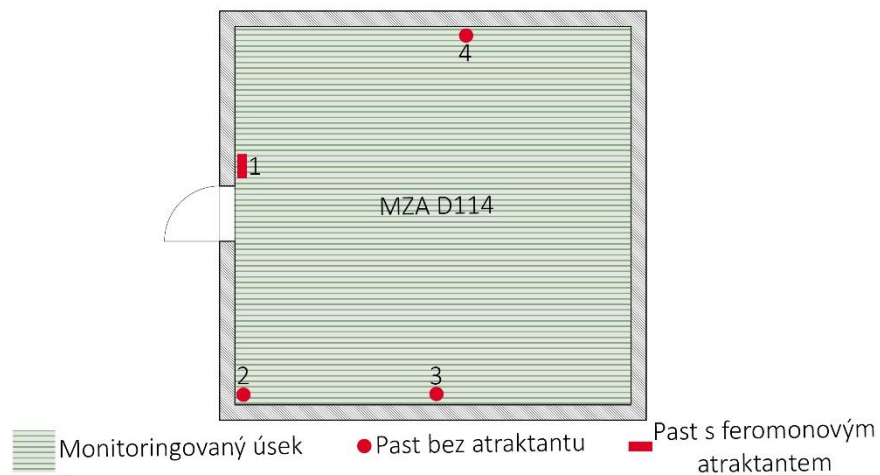
Obr. G. 20 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, suterén, 2023



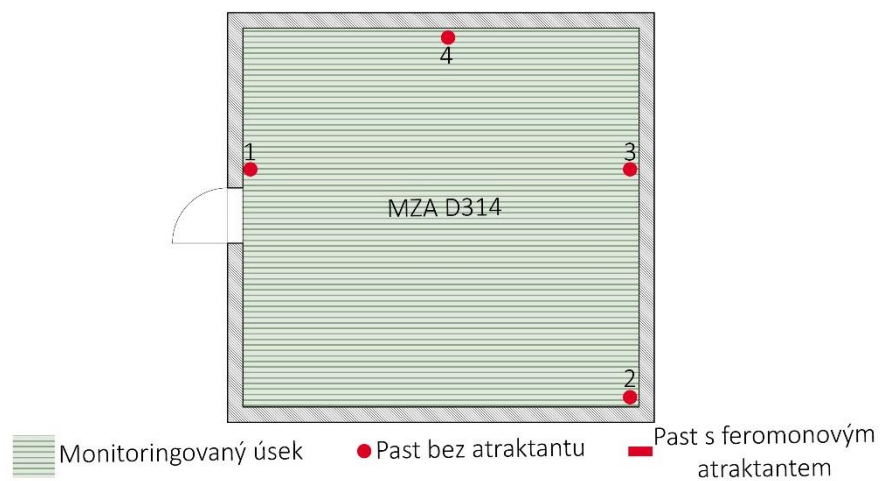
Obr. G. 21 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, suterén, 2023



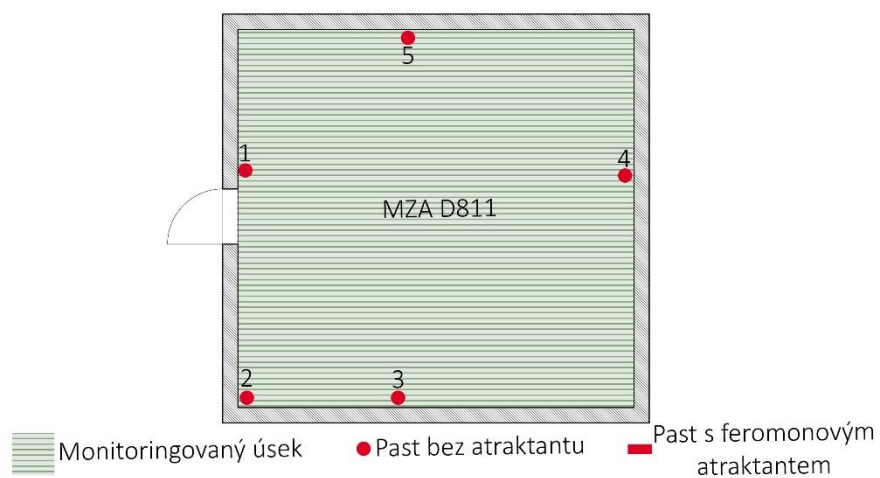
Obr. G. 22 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, suterén, 2023



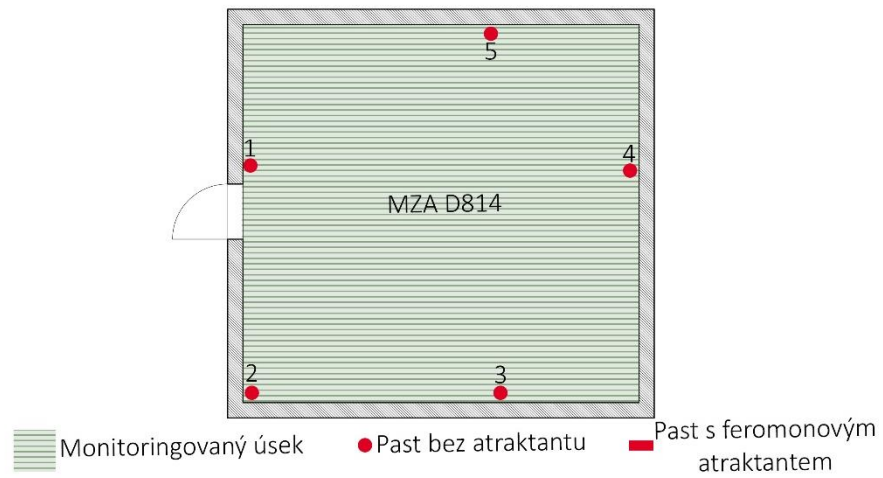
Obr. G. 23 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 1. podlaží, 2023



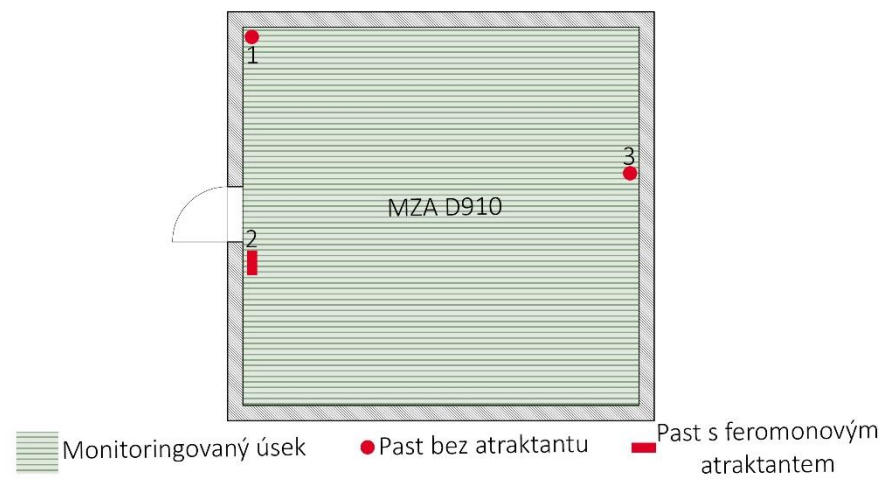
Obr. G. 24 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 3. podlaží, 2023



Obr. G. 25 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 8. podlaží, 2023

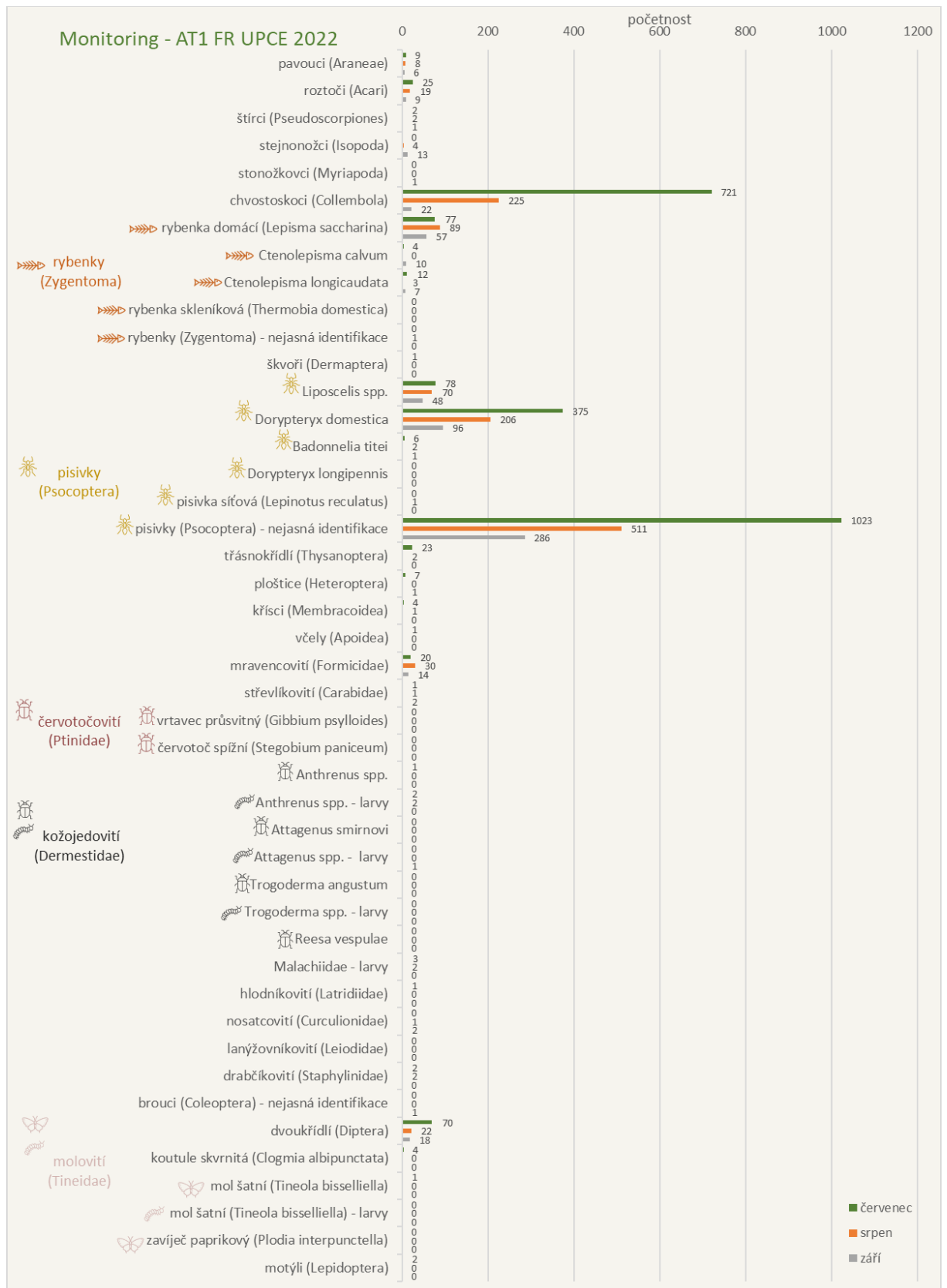


Obr. G. 26 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 8. podlaží, 2023

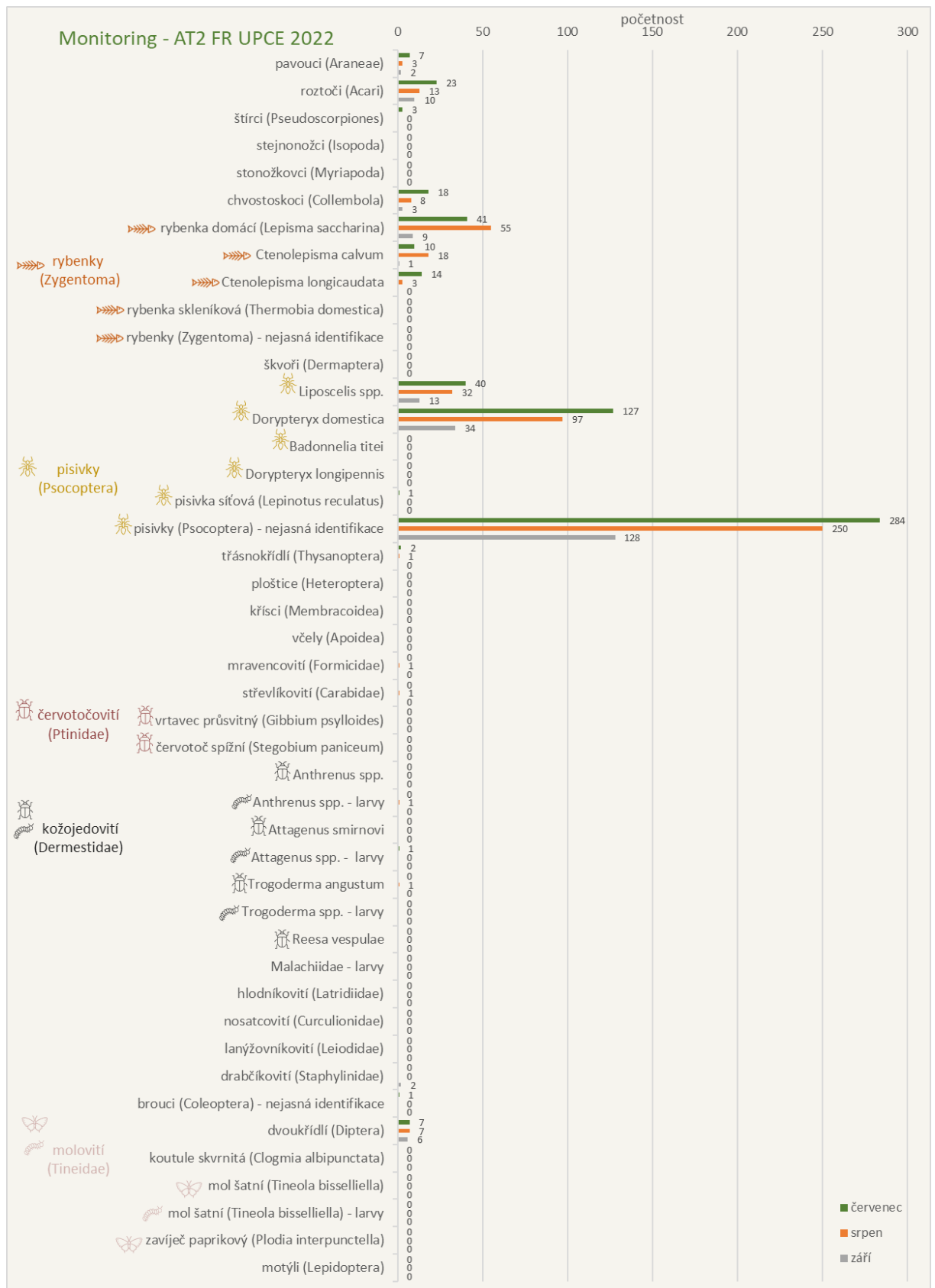


Obr. G. 27 Zaznačené pastí monitoringu v MZA, 9. podlaží, 2023

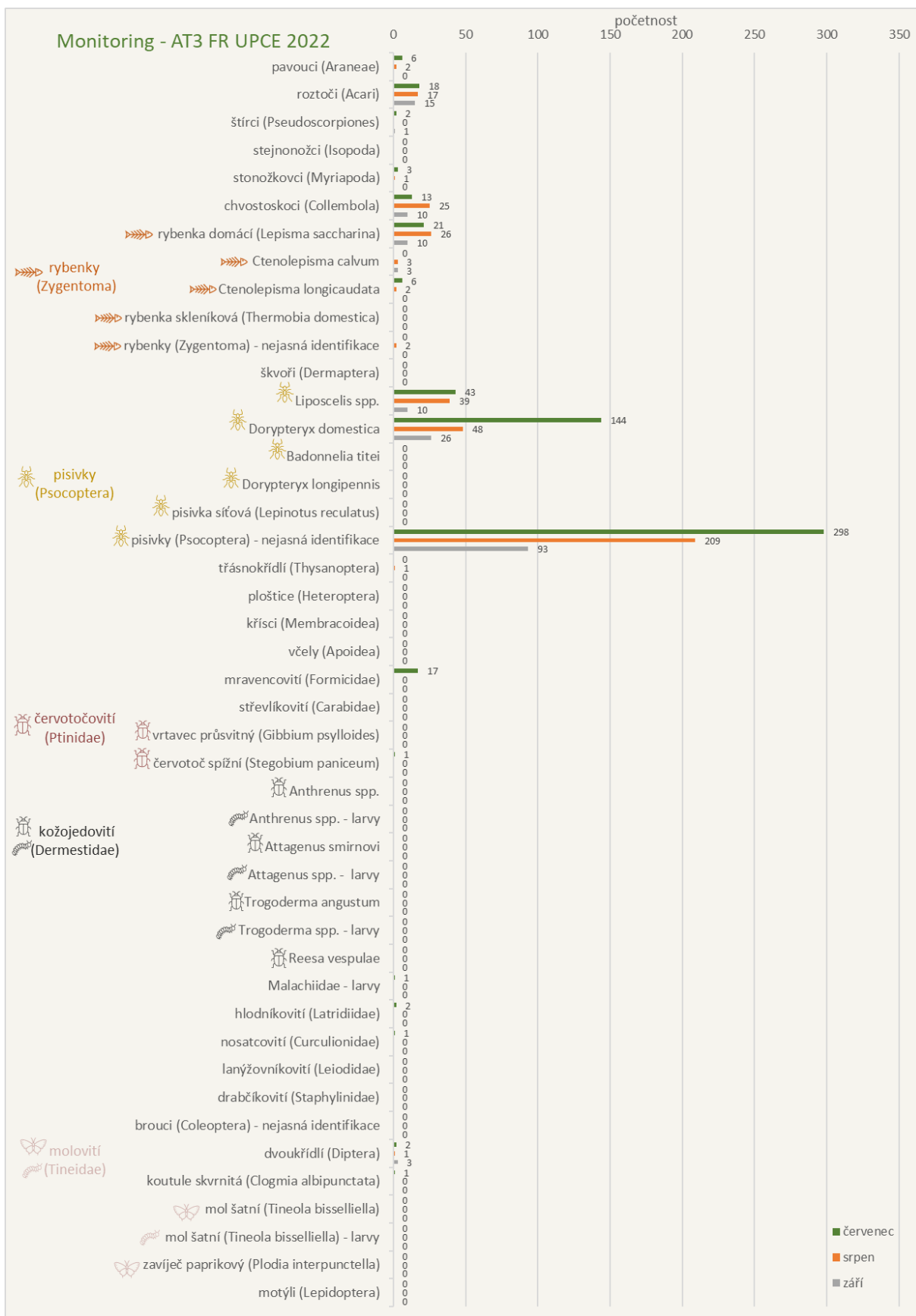
4.7.10 Vyhodnocení monitoringu 2022



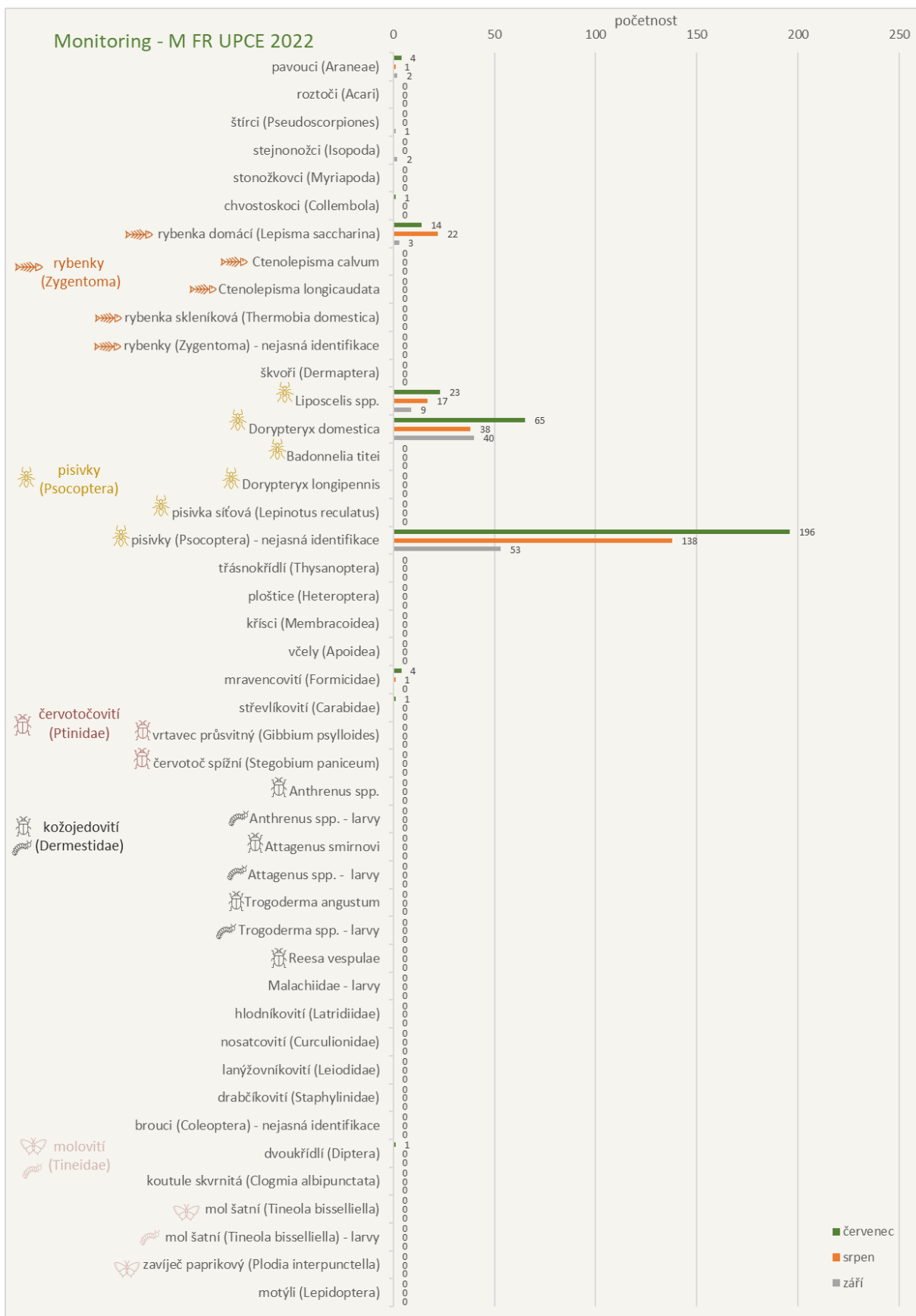
Obr. G. 28 Vyhodnocení pastí monitoringu ve velkém ateliéru UDP, FR UPCE, červenec-září 2022



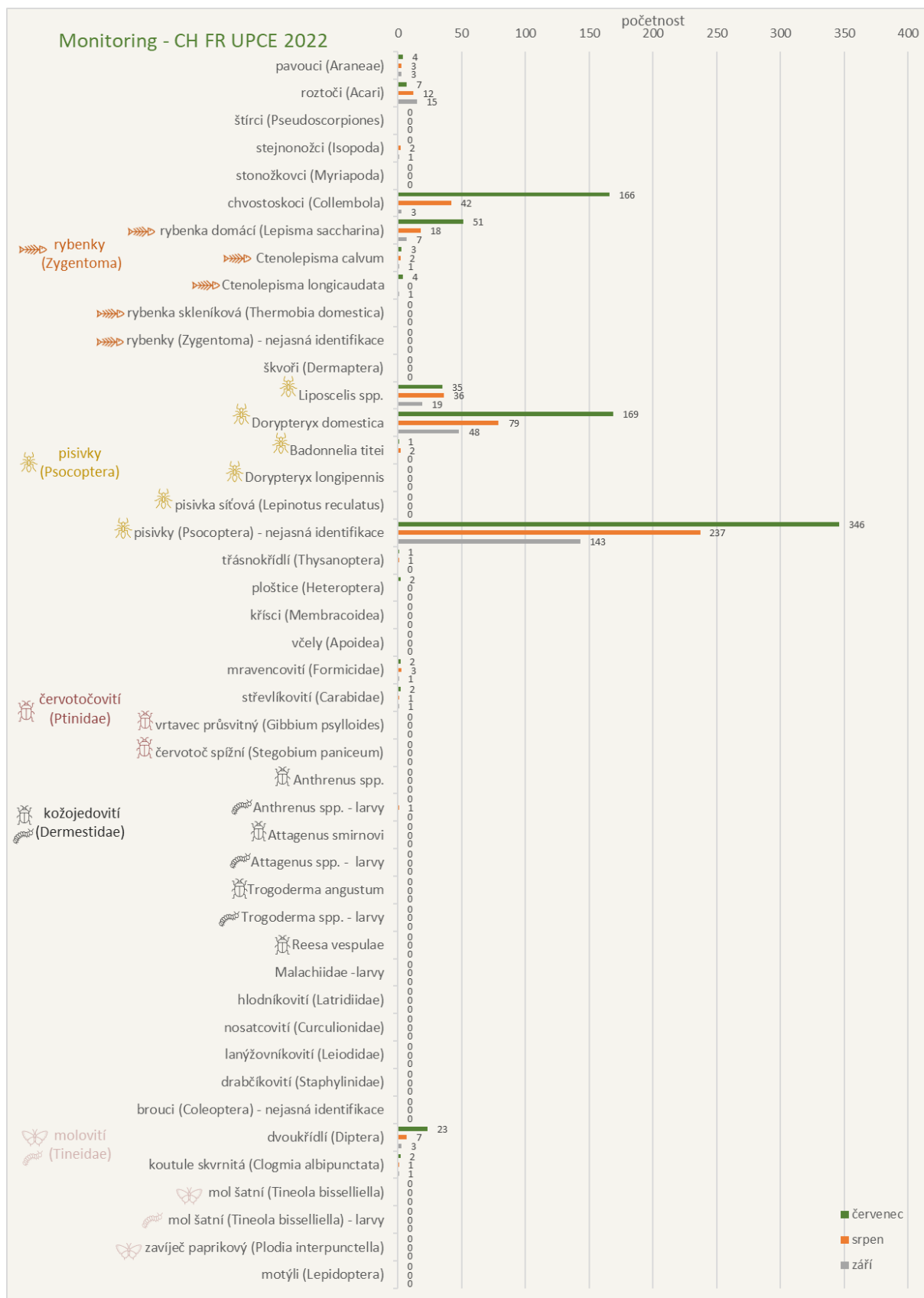
Obr. G. 29 Vyhodnocení pastí monitoringu ve ateliéru II. UDP, FR UPCE, červenec-září 2022



Obr. G. 30 Vyhodnocení pastí monitoringu ve ateliéru III. UDP, FR UPCE, červenec-září 2022

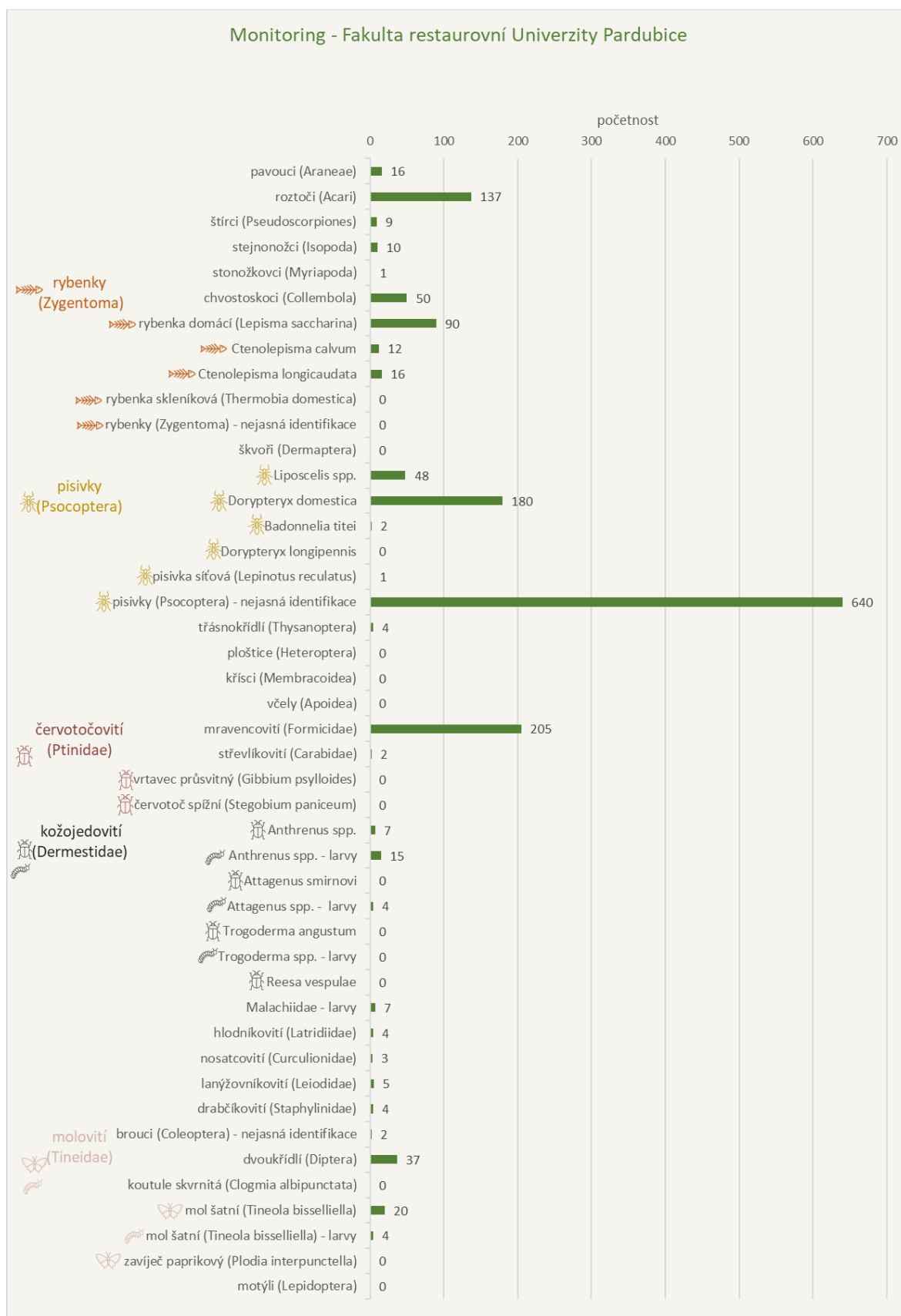


Obr. G. 31 Vyhodnocení pastí monitoringu v ateliéru UDP „mokré procesy“, FR UPCE, červenec-září 2022



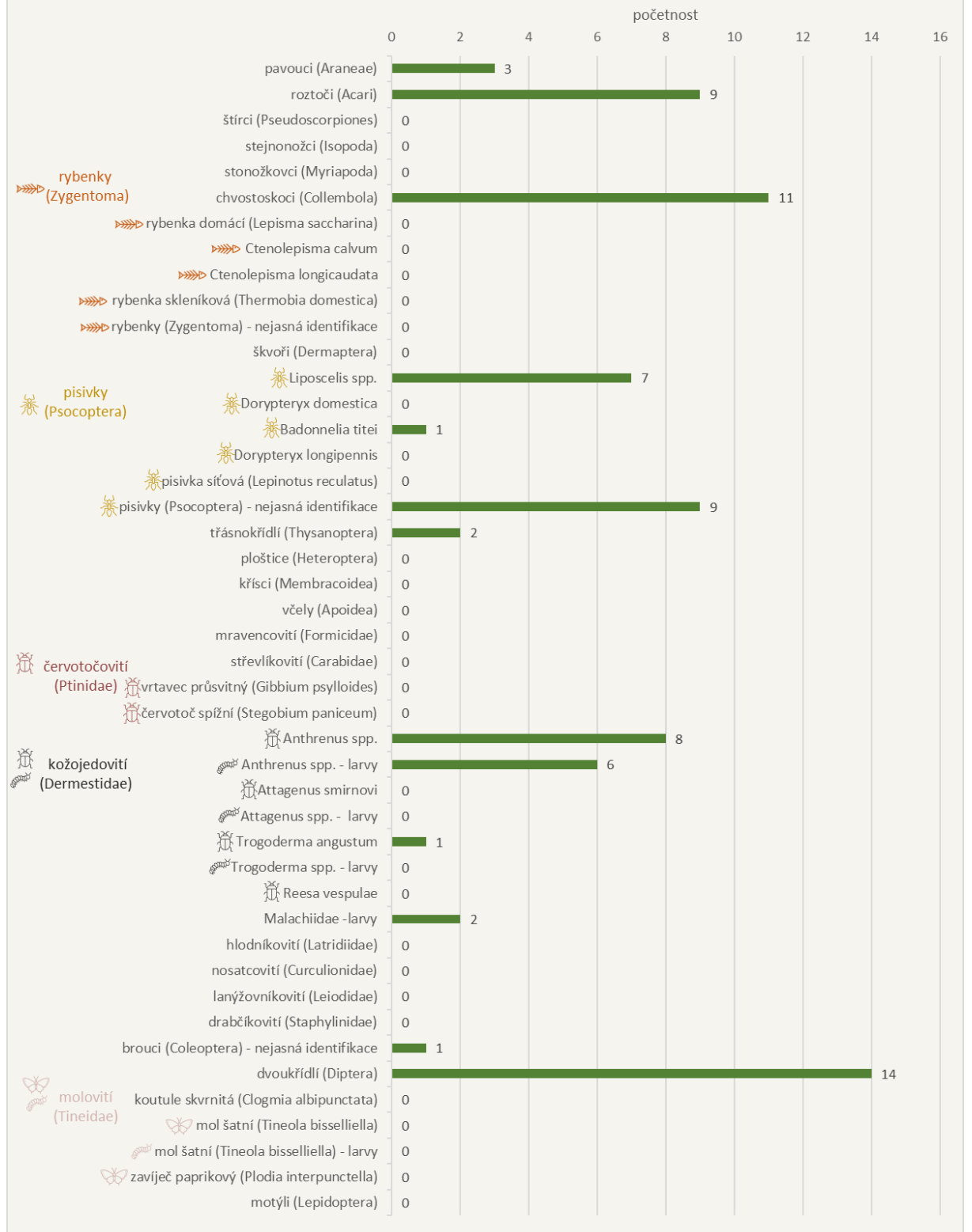
Obr. G. 32 Vyhodnocení pastí monitoringu UDP „chemická místnost“, FR UPCE, červenec-září 2022

4.7.11 Vyhodnocení monitoringu 2023



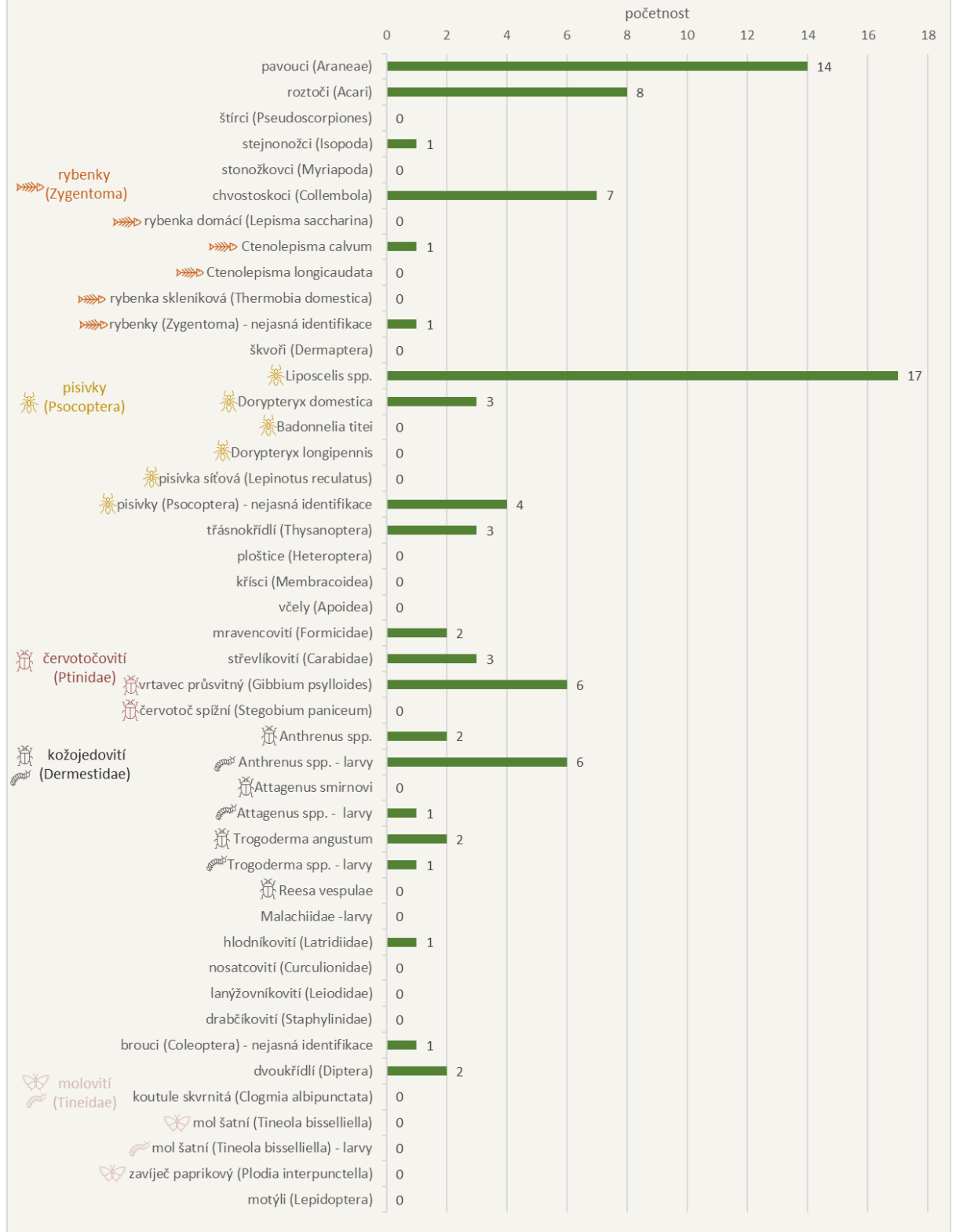
Obr. G. 33 Vyhodnocení pastí monitoringu v prostorách FR UPCE, březen-květen 2023

Monitoring - Městská knihovna Litomyšl



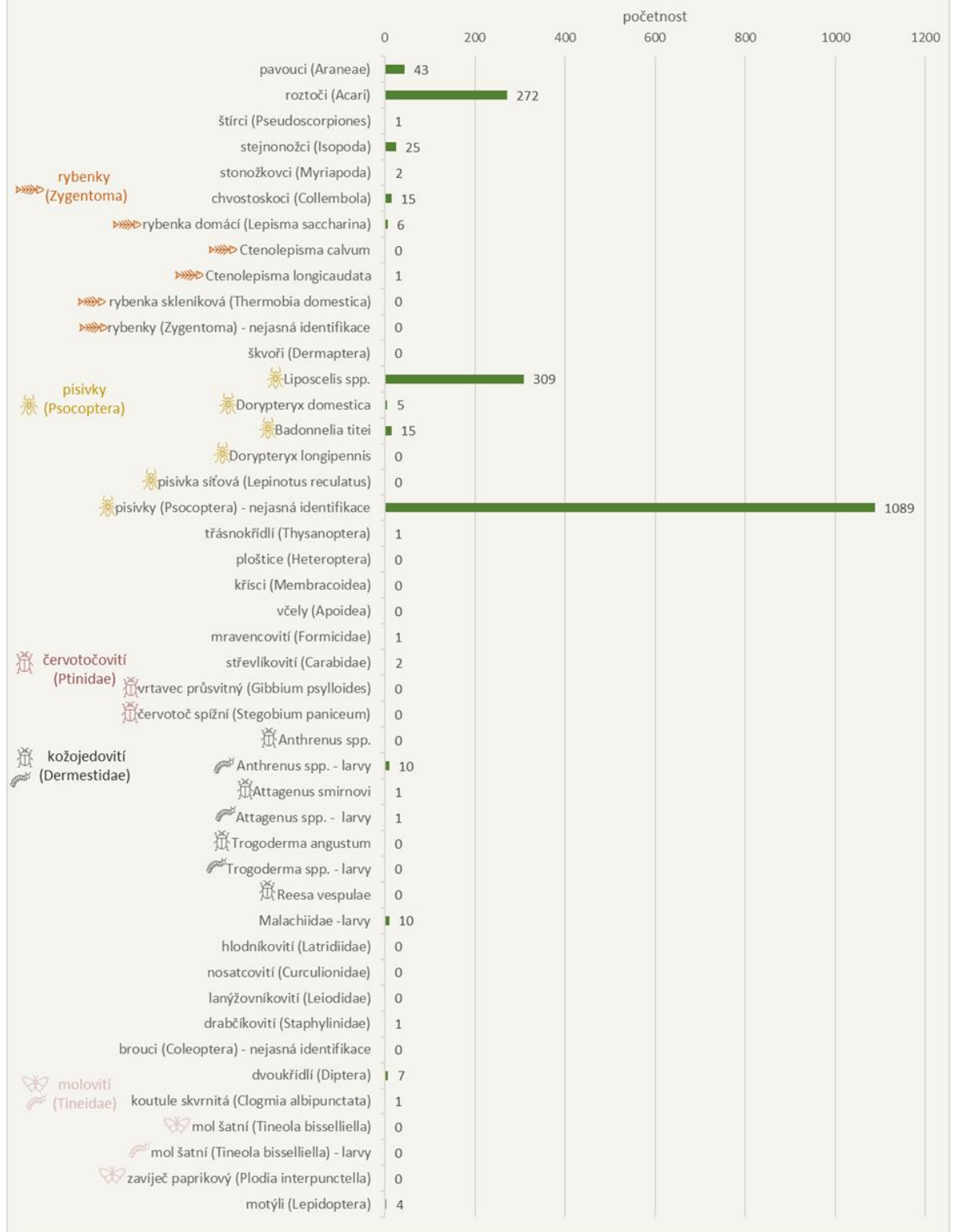
Obr. G. 34 Vyhodnocení pastí monitoringu v Městské knihovně Litomyšl, březen-květen 2023

Monitoring - Městská galerie Litomyšl



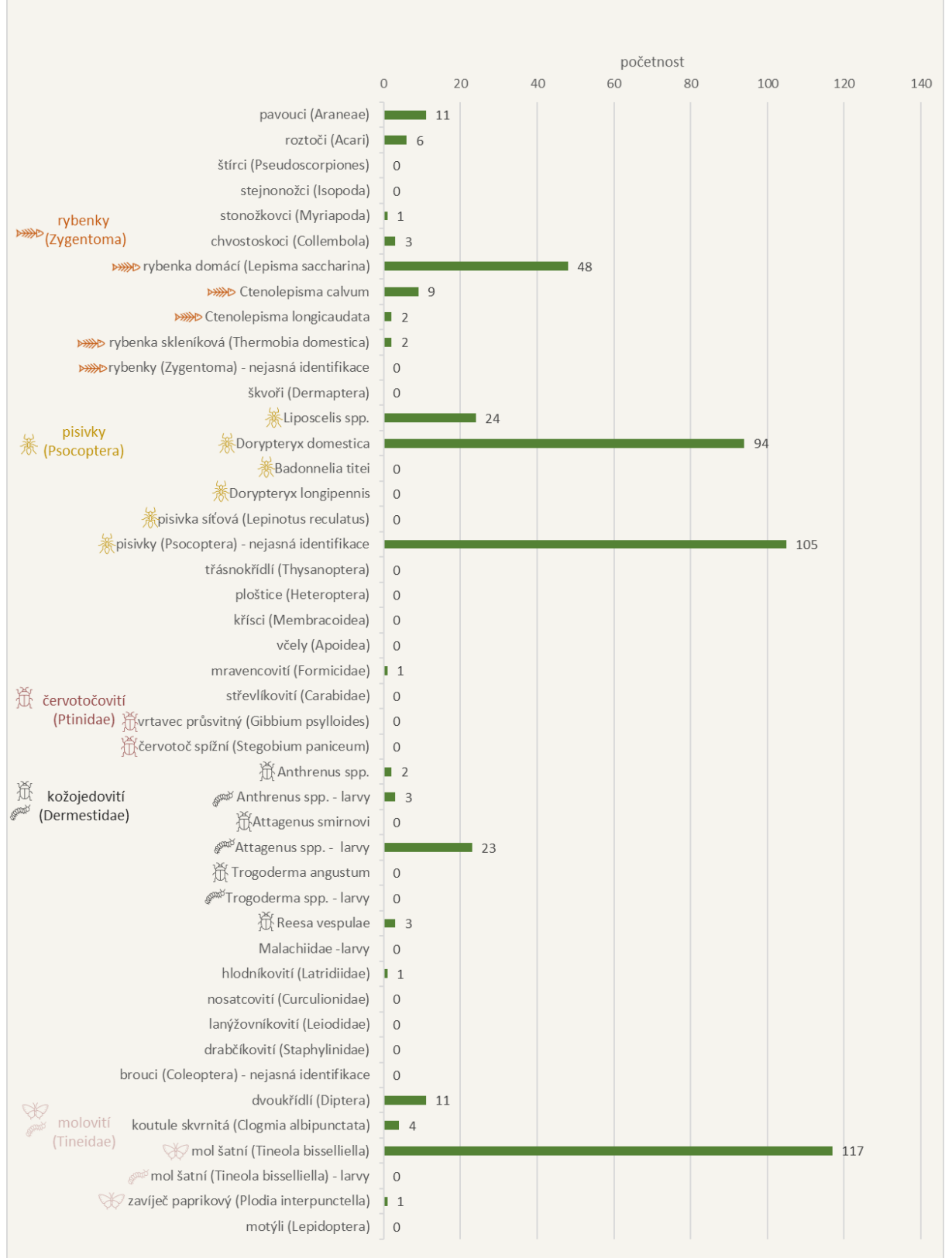
Obr. G. 35 Vyhodnocení pastí monitoringu v Městské galerii Litomyšl, březen-květen 2023

Monitoring - Státní okresní archiv Svitavy se sídlem v Litomyšli



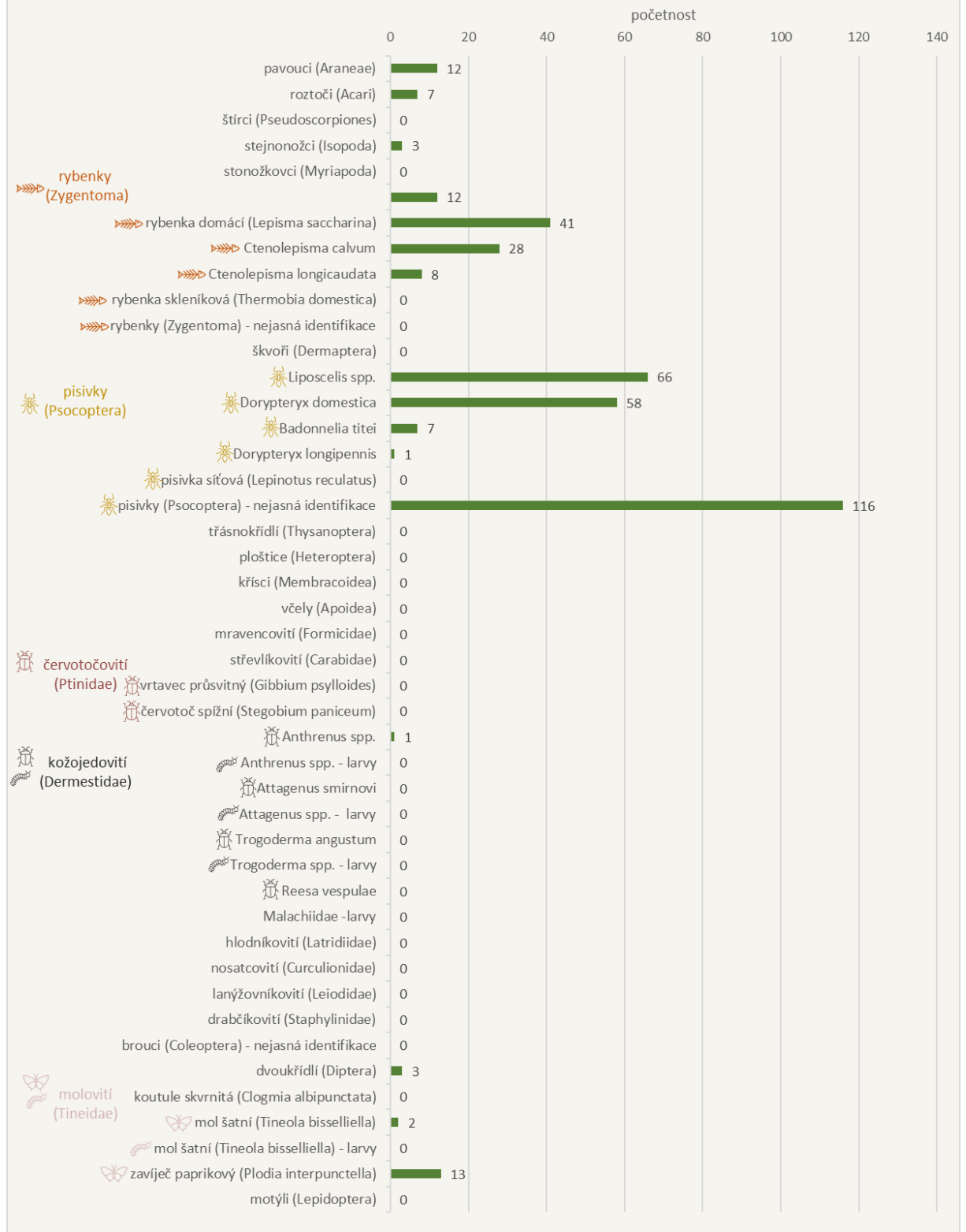
Obr. G. 36 Vyhodnocení pastí monitoringu ve Státním okresním archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli, březen-květen 2023

Monitoring - Regionální muzeum v Litomyšli



Obr. G. 37 Vyhodnocení pastí monitoringu v Regionálním muzeu v Litomyšli, březen-květen 2023

Monitoring - Moravský zemský archiv v Brně



Obr. G. 38 Výhodnocení pastí monitoringu v Moravském zemském archivu v Brně, březen-květen 2023

4.8 Obrazová příloha

Obr. 1 Referenční sbírka hmyzích škůdců zhotovená během kurzu IPM.....	153
Obr. 2 Výběr brouků z čeledi kožojedovitých (Dermestidae), popis shora zleva doprava:kožojed obecný (<i>Dermestes lardarius</i>), <i>Thylocladius contractum</i> ♂, <i>Thylocladius contractum</i> ♀, kožojed skvrnitý (<i>Attagenus pellio</i>), kožojed temný (<i>Attagenus unicolor</i>), <i>Attagenus smirnovi</i> , kožojed tečkovaný (<i>Paranovelsis punctatus</i>), <i>Anthrenus caucasicus</i> , rušník diviznový (<i>Anthrenus verbasci</i>), rušník žlutohý (<i>Anthrenus flavipes</i>), rušník muzejní (<i>Anthrenus museorum</i>), rušník tmavý (<i>Anthrenus fuscus</i>), <i>Anthrenocerus australis</i> , <i>Reesa vespulae</i> , <i>Trogoderma angustum</i>	161
Obr. 3 Mol šatní (<i>Tineola bisselliella</i>), dospělec, larva.....	163
Obr. 4 Mol kožešinový (<i>Tinea pellionella</i>), dospělec, larva.....	163
Obr. 5 Zavíječ paprikový, (<i>Plodia interpunctella</i>), dospělec	163
Obr. 6 Červotoč spízní (<i>Stegobium paniceum</i>), červotoč tabákový (<i>Lasioderma serricorne</i>)	164
Obr. 7 Vrtavec průsvitný (<i>Gibbium psylloides</i>), vrtavec plstnatý (<i>Niptus hololeucus</i>), <i>Ptinur fur</i> ♂, <i>Ptinur fur</i> ♀	165
Obr. 8 Rybenka domácí (<i>Lepisma saccharina</i>), rybenka skleníková (<i>Thermobia domestica</i>)	167
Obr. 9) <i>Ctenolepisma longicaudata</i> , <i>Ctenolepisma calvum</i>	167
Obr. 10 Pisivka, <i>Liposcelis</i> sp.	168
Obr. 11 Tesařík krovový (<i>Hylotrupes bajulus</i>), červotoč pronikavý (<i>Anobium punctatum</i>), červotoč kostkovaný (<i>Xestobium rufovillosum</i>), <i>Oligomeus ptilinoides</i> , hrbohlav parketový <i>Lyctus linearis</i>	170
Obr. 12 Chycený hmyz se stává atraktantem a potravou, AT1 00016 a.....	230
Obr. 13 Chycený hmyz se stává atraktantem a potravou, AT1 00013 b	230
Obr. 14 Lepovka jižní (<i>Scytodes thoracica</i>), AT1 00013 b	231
Obr. 15 Zástupce pavouků (<i>Araneae</i>), AT3 00001 b.....	231
Obr. 16 Zástupce roztočů (<i>Acari</i>), AT1 00010 b.....	232
Obr. 17 Zástupce roztočů (<i>Acari</i>), AT2 00009 b.....	232
Obr. 18 Zástupce roztočů (<i>Acari</i>), M 00005 b	232
Obr. 19 Zástupce roztočů (<i>Acari</i>), A KA 00006 a.....	232
Obr. 20 Štírek knihový (<i>Cheiridium museorum</i>), AT2 00002 a	233
Obr. 21 Štírek domácí (<i>Chelifer cancroides</i>), AT1 00009 b	233
Obr. 22 AT1 00017 a	234
Obr. 23 AT 1 00011 b	234
Obr. 24 AT1 00005 b	234

Obr. 25 AT1 00007 a	234
Obr. 26 Rybenky (Zygentoma), AT2 00003 b	235
Obr. 27 Rybenky (Zygentoma), M DEP2 00001 a	235
Obr. 28 Rybenka domácí (Lepisma saccharina), M DEP2 00001 a	236
Obr. 29 Rybenka domácí (Lepisma saccharina), M DEP2 00002 a	236
Obr. 30 Rybenka skleníková (Thermobia domestica), M TEX 00002 a	237
Obr. 31 Rybenka skleníková (Thermobia domestica), M TEX 00003 a	237
Obr. 32 Ctenolepisma calvum, MZA Š 00001 a	238
Obr. 33 Ctenolepisma calvum, MZA Š 00002 a	238
Obr. 34 Ctenolepisma longicaudata, MZA Š 00002 a	239
Obr. 35 Ctenolepisma longicaudata, AT2 00001 b	239
Obr. 36 Ctenolepisma longicaudata, AT1 00016 b	239
Obr. 37 Dorypteryx domestica, CH 00004 b	240
Obr. 38 Obtížně identifikovatelní zástupci řádu pisivky (Psocoptera), A CD 00001 a	240
Obr. 39 Liposcelis sp., AT1 00003 b	241
Obr. 40 Liposcelis sp., AT1 00004 b	241
Obr. 41 Liposcelis sp., AT1 00016 b	241
Obr. 42 Dorypteryx domestica, AT1 00016 b	242
Obr. 43 Dorypteryx domestica, AT1 0020 b	242
Obr. 44 Dorypteryx domestica, AT1 00019 b	242
Obr. 45 Zástupce pisivek (Psocoptera), AT1 0020 b	243
Obr. 46 Zástupce pisivek (Psocoptera), AT1 00020 b	243
Obr. 47 Zástupce pisivek (Psocoptera), AT1 00020 b	243
Obr. 48 Badonnelia titei, A CD 00003 a	244
Obr. 49 Badonnelia titei, AT1 00019 a	244
Obr. 50 Badonnelia titei, CH 00004 b	244
Obr. 51 Dorypteryx longipennis, MZA K 00002 a	245
Obr. 52 Lepinotus reculatus, FR AT2 00005 d	245
Obr. 53 Zástupce trásnokřídých (Thysanoptera), AT1 00009 b	246
Obr. 54 Zástupce trásnokřídých (Thysanoptera), AT3 00009 b	246
Obr. 55 Kvapník plstnatý (Harpalus rufipes), Střevlíkovití (Carabidae), G EX 00005 a	247
Obr. 56 Běžec čtveropásý (Trechus quadristriatus), Střevlíkovití (Carabidae), AT1 00015 b	247
Obr. 57 Vrtavec průsvitný (Gibbium psylloides), G DEP 00004 a	248
Obr. 58 Červotoč spízní, (Stegobium paniceum), AT3 00006 b	248
Obr. 59 Attagenus smirnovi, A K 00004 a	249

Obr. 60 <i>Trogoderma angustum</i> , G P 00002 a	249
Obr. 61 <i>Reesa vespulae</i> , M ARCH 00003 a	249
Obr. 62 <i>Anthrenus olgae</i> , G DEP 00004 a	249
Obr. 63 Rušník diviznový (<i>Anthrenus verbasci</i>), K 00002 a	250
Obr. 64 Rušník diviznový (<i>Anthrenus vebasci</i>), M DEP1 00005 a	250
Obr. 65 Rušník muzejní (<i>Anthrenus museorum</i>), MZA K 00002 a	250
Obr. 66 Rušník tmavý (<i>Anthrenus fuscus</i>), FR AT2 00005 a	250
Obr. 67 <i>Anthrenus</i> sp., AT1 00010 b, M ARCH 00004 a	251
Obr. 69 <i>Trogoderma</i> , sp., M ARCH 00004 a, G P 00005 a	251
Obr. 71 <i>G Attagenus</i> sp., DEP 00006 a, M CD1 00005 a	251
Obr. 73 Larva (<i>Malachiidae</i>), AT1 00012 b	252
Obr. 74 Larva (<i>Malachiidae</i>), A KA 00007 a	252
Obr. 75 Hlodníkovití sp. (<i>Latridiidae</i>), FR AT2 00003 a	253
Obr. 76 Hlodníkovití sp. (<i>Latridiidae</i>), FR AT2 00005 a	253
Obr. 77 Hlodník sklepní (<i>Latridius minutus</i>), G EX 00005 a	253
Obr. 78 <i>Lalokonosec</i> (<i>Otiorhynchus dieckmani</i>), AT1 00011 c	254
Obr. 79 Pilous černý (<i>Sitophilus granarius</i>), FR AT1 00010 d	254
Obr. 80 Nosatčík obecný (<i>Protapion apricans</i>), AT3 00002 a	254
Obr. 81 <i>Choleva angustata</i> , lanýžovnickovití (<i>Leiodidae</i>), FR AT3 00001 d	255
Obr. 82 Zástupce lanýžovnickovitých (<i>Leiodidae</i>), FR A 00003 a	255
Obr. 83 Zástupce drabčíkovitých (<i>Staphylinidae</i>), AT1 00005 b	256
Obr. 84 Zástupce drabčíkovitých (<i>Staphylinidae</i>), FR AT2 00001 d	256
Obr. 85 Zástupce dvoukřídlých (<i>Diptera</i>), MZA D814 00001 a	257
Obr. 86 Bzučivka zelená (<i>Lucilia sericata</i>), CH 00003 a	257
Obr. 87 Koutule skvrnitá (<i>Clogmia albipunctata</i>), M CD 00005 a	257
Obr. 88 Mol šatní (<i>Tineola bisselliella</i>), M DEP1 00006 a	258
Obr. 89 Zavíječ paprikový (<i>Plodia interpunctella</i>), MZA K 00001	258
Obr. 90 Svinka obecná (<i>Armadillidium vulgare</i>), A KB 00005 a	259
Obr. 91 Stonožka škvorová (<i>Lithobius forficatus</i>), stonožky (<i>Chilopoda</i>), A KA 00004 a	259
.....	
Obr. 92 Zástupce mnohonožek (<i>Diplopoda</i>), A KB 00001 a	259
Obr. 93 Škvor obecný (<i>Forficula auricularia</i>), AT1 00009 a	260
Obr. 94 Klopouška červená (<i>Lygus pratensis</i>), AT1 00009 a	260

4.8.1 Příklady rozmanitosti chycených členovců



Obr. 12 Chycený hmyz se stává atraktantem a potravou, AT1 00016 a



Obr. 13 Chycený hmyz se stává atraktantem a potravou, AT1 00013 b

4.8.2 Pavouci (Araneae)



Obr. 14 Lepovka jižní (Scytodes thoracica), AT1 00013 b



Obr. 15 Zástupce pavouků (Araneae), AT3 00001 b

4.8.3 Roztoči (Acari)



Obr. 16 Zástupce roztočů (Acari), AT1 00010 b



Obr. 17 Zástupce roztočů (Acari), AT2 00009 b



Obr. 18 Zástupce roztočů (Acari), M 00005 b



Obr. 19 Zástupce roztočů (Acari), A KA 00006 a

4.8.4 Štírci (Pseudoscorpiones)

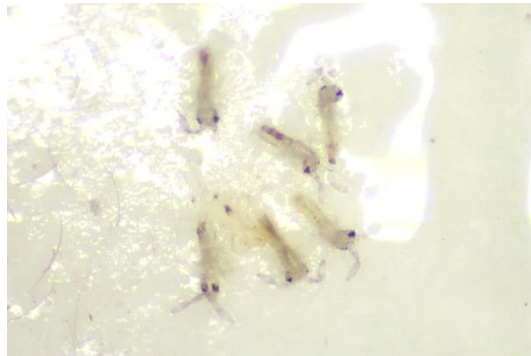


Obr. 20 Štírek knihový (*Cheiridium museorum*), AT2 00002 a



Obr. 21 Štírek domácí (*Chelifer cancroides*), AT1 00009 b

4.8.5 Chvostokoci (Collembola)



Obr. 22 AT1 00017 a



Obr. 23 AT 1 00011 b



Obr. 24 AT1 00005 b



Obr. 25 AT1 00007 a

4.8.6 Rybenky (Zygentoma)



Obr. 26 Rybenky (Zygentoma), AT2 00003 b



Obr. 27 Rybenky (Zygentoma), M DEP2 00001 a



Obr. 28 Rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), M DEP2 00001 a



Obr. 29 Rybenka domácí (*Lepisma saccharina*), M DEP2 00002 a



Obr. 30 Rybenka skleníková (Thermobia domestica), M TEX 00002 a



Obr. 31 Rybenka skleníková (Thermobia domestica), M TEX 00003 a



Obr. 32 Ctenolepisma calvum, MZA Š 00001 a



Obr. 33 Ctenolepisma calvum, MZA Š 00002 a



Obr. 34 Ctenolepisma longicaudata, MZA Š 00002 a



Obr. 35 Ctenolepisma longicaudata, AT2 00001 b



Obr. 36 Ctenolepisma longicaudata, AT1 00016 b

4.8.7 Pisivky (Psocoptera)



Obr. 37 *Dorypteryx domestica*, CH 00004 b



Obr. 38 Obtížně identifikovatelní zástupci řádu pisivky (Psocoptera), A CD 00001 a



Obr. 39 Liposcelis sp., AT1 00003 b



Obr. 40 Liposcelis sp., AT1 00004 b



Obr. 41 Liposcelis sp., AT1 00016 b



Obr. 42 Dorypteryx domestica, AT1 00016 b



Obr. 43 Dorypteryx domestica, AT1 00020 b



Obr. 44 Dorypteryx domestica, AT1 00019 b



Obr. 45 Zástupce pisivek (Psocoptera), AT1 0020 b



Obr. 46 Zástupce pisivek (Psocoptera), AT1 00020 b



Obr. 47 Zástupce pisivek (Psocoptera), AT1 00020 b



Obr. 48 Badonnelia titei, A CD 00003 a



Obr. 49 Badonnelia titei, AT1 00019 a



Obr. 50 Badonnelia titei, CH 00004 b



Obr. 51 Dorypteryx longipennis, MZA K 00002 a



Obr. 52 Lepinotus reclusus, FR AT2 00005 d

4.8.8 Třásnokřídlí (Thysanoptera)



Obr. 53 Zástupce třásnokřídělých (Thysanoptera), AT1 00009 b



Obr. 54 Zástupce třásnokřídělých (Thysanoptera), AT3 00009 b

4.8.9 Střevlíkovití (Carabidae)



Obr. 55 Kvapník plstnatý (*Harpalus rufipes*), Střevlíkovití (Carabidae), G EX 00005 a



Obr. 56 Běžec čtveropásý (*Trechus quadristriatus*), Střevlíkovití (Carabidae), AT1 00015 b

4.8.10 Červotočovití (Ptinidae)



Obr. 57 Vrtavec průsvitný (Gibbium psylloides), G DEP 00004 a



Obr. 58 Červotoč spížní, (Stegobium paniceum), AT3 00006 b

4.8.11 Kožojedovití (Dermestidae)



Obr. 59 Attagenus smirnovi, A K 00004 a



Obr. 60 Trogoderma angustum, G P 00002 a



Obr. 61 Reesa vespulae, M ARCH 00003 a



Obr. 62 Anthrenus olgae, G DEP 00004 a



Obr. 63 Rušník diviznový (Anthrenus verbasci), K 00002 a



Obr. 64 Rušník diviznový (Anthrenus verbasci), M DEP1 00005 a

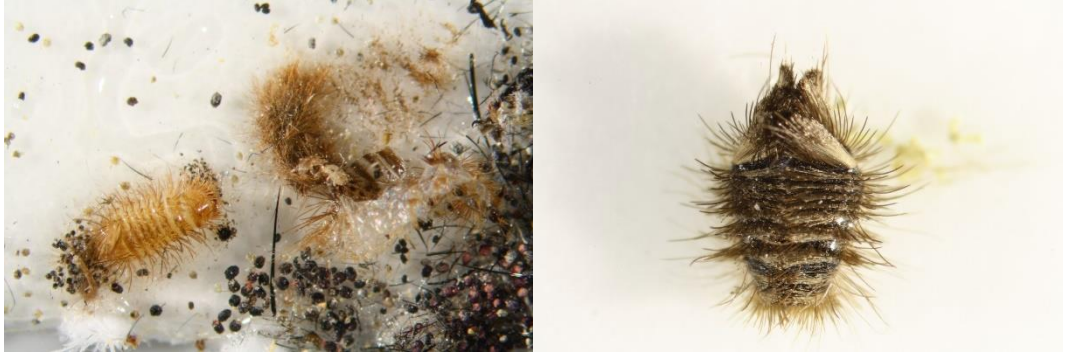


Obr. 65 Rušník muzejní (Anthrenus museorum), MZA K 00002 a

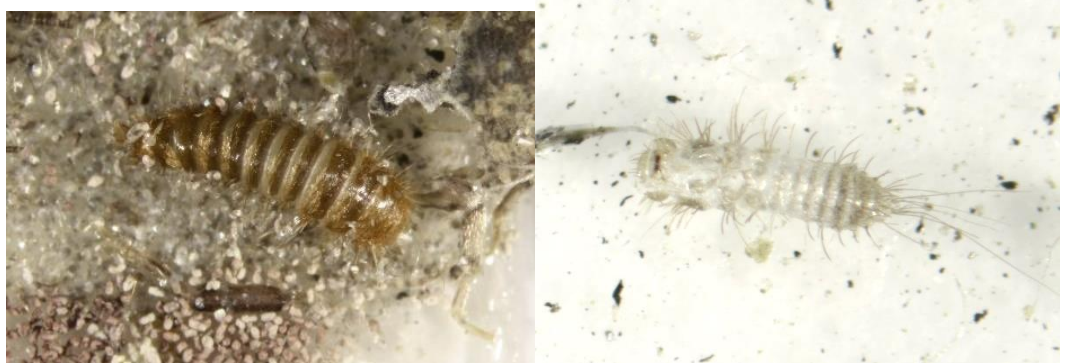


Obr. 66 Rušník tmavý (Anthrenus fuscus), FR AT2 00005 a

4.8.12 Kožojedovítí (Dermestidae), larvy



Obr. 67 Anthrenus sp., AT1 00010 b, M ARCH 00004 a



Obr. 68 Trogoderma, sp., M ARCH 00004 a, G P 00005 a



Obr. 69 G Attagenus sp., DEP 00006 a, M CD1 00005 a

4.8.13 Larvy (Malachiidae)



Obr. 70 Larva (Malachiidae), AT1 00012 b



Obr. 71 Larva (Malachiidae), A KA 00007 a

4.8.14 Hlodníkovití (Latridiidae)



Obr. 72 Hlodníkovití sp. (Latridiidae), FR AT2 00003 a



Obr. 73 Hlodníkovití sp. (Latridiidae), FR AT2 00005 a



Obr. 74 Hlodník sklepní (Latridius minutus), G EX 00005 a

4.8.15 Nosatcovití (Curculionidae)



Obr. 75 Lalokonosec (*Otiorhynchus dieckmani*), AT1 00011 c



Obr. 76 Pilous černý (*Sitophilus granarius*), FR AT1 00010 d



Obr. 77 Nosatčík obecný (*Protopion apricans*), AT3 00002 a

4.8.16 Lanýžovníkovití (Leiodidae)



Obr. 78 Choleva angustata, lanýžovníkovití (Leiodidae), FR AT3 00001 d



Obr. 79 Zástupce lanýžovníkovitých (Leiodidae), FR A 00003 a

4.8.17 Drabčikovítí (Staphylinidae)



Obr. 80 Zástupce drabčikovitých (Staphylinidae), AT1 00005 b



Obr. 81 Zástupce drabčikovitých (Staphylinidae), FR AT2 00001 d

4.8.18 Dvoukřídlí (Diptera)



Obr. 82 Zástupce dvoukřídých (Diptera), MZA D814 00001 a



Obr. 83 Bzučívka zelená (*Lucilia sericata*), CH 00003 a



Obr. 84 Koutule skvrnitá (*Clogmia albipunctata*), M CD 00005 a

4.8.19 Molovití (Tineidae)



Obr. 85 Mol šatní (Tineola bisselliella), M DEP1 00006 a



Obr. 86 Zavíječ paprikový (Plodia interpunctella), MZA K 00001

4.8.20 Stejnonožci (Isopoda)



Obr. 87 Svinka obecná (*Armadillidium vulgare*), A KB 00005 a

4.8.21 Stonožkovci (Myriapoda)



Obr. 88 Stonožka škvorová (*Lithobius forficatus*), stonožky (Chilopoda), A KA 00004 a



Obr. 89 Zástupce mnohonožek (Diplopoda), A KB 00001 a

4.8.22 Škvoři (Dermaptera)



Obr. 90 Škvor obecný (*Forficula auricularia*), AT1 00009 a

4.8.23 Ploštice (Heteroptera)



Obr. 91 Klopuška červená (*Lygus pratensis*), AT1 00009 a

5 ZÁVĚR

Diplomová práce byla koncipována do dvou částí.

V rámci první části diplomové práce byl splněn cíl provést komplexní restaurátorský zásah na závěsném obraze „*Nádobí s třešněmi*“ včetně ozdobného rámu z depozitáře státního zámku Jaroměřice nad Rokytinou a zpomalit tak degradaci, odstranit degradační faktory, obnovit funkci a navrátit estetické hodnoty díla.

Tomu předcházely podrobně vypracované průzkumy zahrnující kromě vizuálního zhodnocení a typologického popisu díla také specifikaci jeho poškození, umělecko-historický průzkum a průzkum chemicko-technologický, zaštiťující neinvazivní a invazivní průzkumy, na jejichž základě a požadavcích zadavatele, zohlednit užití díla pro galerijní/výstavní účely, byl vypracován restaurátorský záměr a následně provedeny jednotlivé kroky komplexního restaurátorského zásahu.

Bylo docíleno obnovení soudržnosti barevného souvrství, ovlivněné s největší pravděpodobností nevhodnou skladbou podkladu. Dále byly zredukovány vizuálně rušivé prvky, díky čemuž byla zvýšena čitelnost výjevu. K předchozím zásahům bylo přistupováno individuálně a redukovány byly v případech, kdy ohrožovaly materiálovou či narušovaly estetickou podstatu díla. Byla zajištěna oslabená místa, a dílu tak byla vrácena větší stabilita. Míra doplnění chybějících míst byla volena v rozsahu umožňující celistvě vnímat dílo. Nové doplňky byly zapojeny pomocí nápodobivé retuše, která vizuální působení díla esteticky sjednotila. Zároveň bylo využito zjištěných poznatků bezpečného ošetření díla proti škůdcům, které bylo uplatněno při preventivním ošetření dřevěného rámu, pomocí metody založené na principu atmosféry s nízkým obsahem kyslíku.

Podářilo se obnovit oslabenou materiálovou podstatu a estetickou hodnotu díla, bylo tak dosaženo zpomalení degradace a zároveň vyšší odolnosti proti poškození.

Teoretická část předložila problematiku integrované ochrany proti škůdcům a byla zaměřena především na monitoring. Téma IPM bylo započato rešerší české a zahraniční literatury a dalších zdrojů, díky kterým bylo možné pozorovat rozlišnosti v uplatňované praxi. Následovala část prezentující nejčastěji se vyskytující škůdce v prostředí sbírkových institucí a dalších institucí kulturní povahy.

Dále byly stručně shrnuty základní aspekty strategie integrované ochrany proti škůdcům. Nejvíce pozornosti bylo věnováno tématu monitoringu hmyzích škůdců.

Tato část byla doplněna o praktický segment, v rámci kterého byly provedeny dva pilotní tříměsíční cykly monitoringu pomocí slepých lepových pastí bez atraktantu a lepových pastí s feromonovým atraktantem. Monitoring je důležitou součástí integrované ochrany, avšak v českém prostředí není jeho praktikování pravidlem. Jeho provedením byly sledovány aktuálně se vyskytující populace členovců přítomné ve vybraných institucích sbírkové a kulturní povahy převážně regionálního charakteru.

Na základě vyhodnocených pastí monitoringu byla institucím poskytnuta kvantitativní a kvalitativní data, která mohou sloužit jako podklad pro plánování a implementaci preventivních a ochranných opatření proti hmyzím škůdcům v dané instituci. Tato část byla doplněna o grafickou a obrazovou dokumentaci.

Kromě již zmíněných získaných kvalitativních a kvantitativních dat, byla také zjištěna výrazná abundance nepůvodních hmyzích druhů, které potvrzují změny biodiverzity.

Druhá část diplomové práce tedy poskytla prostor zabývat se problematikou integrované ochrany proti škůdcům, jež se jeví jako velmi obsáhlá a nabízející prostor pro další výzkum kupříkladu zaměřením se na zahraniční trendy-možnosti biologického ošetření.

Hmyzí škůdci se mohou stát velkým problémem pro muzea, galerie a instituce, v nichž jsou umělecká díla, sbírkové předměty a archiválie dlouhodobě či dočasně uloženy. Mnohé cenné předměty obsahují organický materiál, který poskytuje potravní zdroj pro hmyzí škůdce, proto je jejich výskyt rizikový. Je tedy na místě zamyslet se nad tím, zda se vyplatí investovat do prevence, znemožnit či výrazně omezit hmyzu přístup k předmětům a předejít tak jejich poškození nebo investovat do řešení vzniklých škod.

Pilotní monitoringy měly za cíl detailní praktické ověření provádění a vyhodnocení této klíčové části integrované ochrany proti škůdcům, jeho přiblížení institucím a také snahu o podpoření zájmu dál v monitoringu pokračovat. Pro kvalifikovaný monitoring v praxi je důležité nejen poukázat na jeho přínos, ale také vytvořit podmínky pro jeho rutinní provádění. Proces monitoringu musí být udržitelný, je tedy nezbytné vytvořit systém vyhovující a reálně proveditelný danou institucí.

Podstatné také může být podpoření povědomí o dané problematice, vytvoření systému vzdělávání, dále otevřený přístup k problematice, sdílení zkušeností a snaha přiblížení tématu také veřejnosti. Je potřeba spolupráce s odborníky-biologů a entomology.

V rámci pilotního monitoringu byl zjištěn víceméně pouze jeden případ masivního zamoření hmyzem, a to ve sbírkách Regionálního muzea v Litomyšli, to ale neznamená, že podobný problém nemůže vzniknout i v dalších institucích. Široké spektrum možností infestace a druhů hmyzích škůdců a jejich schopnosti se adaptovat, činí jistotu bezpečí sbírkových předmětů velmi křehkou.

Hmyz je všude, populace rostou nebo klesají v závislosti na podmínkách, toto se různě vyvíjí a brát dané téma jako tabu, přináší riziko ohrožení předmětů, které jsou v zájmu kulturního dědictví. Využívání integrované ochrany proti škůdcům ve sbírkových institucích je jednou ze současných a udržitelných možností, jak riziku napadení sbírek účinně předcházet.