

Obsah

2 Editorial

3 *tematické studie*

3 Studium nestabilního žlutého barviva svatebních šatů z roku 1890 a jejich restaurování*

Martina Ohlídalová, Květa Pavlíčková, Jana Sanyová, Markéta Škrdlantová

12 Restaurátorský průzkum a metodika zásahu u předmětu kombinovaného z křišťálu a kovu*

Zuzana Zlámalová Cílová, Klára Drábková, Aranka Součková Daňková, Jana Máňková

19 Restaurování vitráží z kostela svatého Jakuba Většího v Žebnici – shrnutí poznatků komplexního průzkumu*

Michaela Kněžů Knížová, Romana Kozáková, Šárka Msallamová, Zuzana Zlámalová Cílová, Martin Fořt

33 Merojské sousoší boha Amona a bohyně Mut – restaurování pomocí 3-D technologií*

Alexander Gatzsche

45 Restaurování plastiky z papírmašé*

Veronika Kopecká, Kateřina Šikolová

55 *materiály*

55 Památník Jakuba z Zinnenburku – průzkum a restaurování*

Radka Pavlovská, Radomír Slovik

66 Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních parametrů depozitářů a expozic*

Petra Štefcová, Michal Pech, Michael Kotyk, Jaroslav Valach, Karel Juliš, Jiří Frankl

73 Čištění sádrové plastiky*

Eva Kuldová

80 *zprávy*

80 Do muzea! – nový webový portál o muzeích z celé České republiky

Centrum pro prezentaci kulturního dědictví

82 Abstrakty publikovaných článků v němčině

* recenzované příspěvky

Contents

2 Editorial

3 *thematic studies*

3 Study of the Unstable Yellow Dye of a Wedding Dress from 1890 and its Restoration*

Martina Ohlídalová, Květa Pavlíčková, Jana Sanyová, Markéta Škrdlantová

12 Object Made from Crystal and Metal – Research and Conservation Approach*

Zuzana Zlámalová Cílová, Klára Drábková, Aranka Součková Daňková, Jana Máňková

19 Restoration Intervention on Stained Glass from the Church of St. Jacob the Bigger in Žebnice – a Summary of the Findings of the Comprehensive Research*

Michaela Kněžů Knížová, Romana Kozáková, Šárka Msallamová, Zuzana Zlámalová Cílová, Martin Fořt

33 The Meroitic Double Statue of the God Amun and the Goddess Mut - Conservation with the Help of 3-D Technologies*

Alexander Gatzsche

45 Conservation of Papier-mâché Sculpture*

Veronika Kopecká, Kateřina Šikolová

55 *materials*

55 The Album Amicorum of Jacob von Zinnenburg – Survey and Conservation*

Radka Pavlovská, Radomír Slovik

66 Modular System of Sensors for On-line Monitoring of Museums' Collection Storage and Exhibition Environment*

Petra Štefcová, Michal Pech, Michael Kotyk, Jaroslav Valach, Karel Juliš, Jiří Frankl

73 Cleaning of Plaster Bust*

Eva Kuldová

80 *news*

80 Do muzea! – New Web Portal about Museums across the Czech Republic

The Centre for the Presentation of Cultural Heritage

82 Abstracts of published articles in German language

* peer-reviewed articles

Muzeum

Časopis *Muzeum: Muzejní a vlastivědná práce* vstupuje do 53. ročníku s dobrou zprávou. Na jaře bylo periodikum zařazeno do seznamu vědeckých časopisů z oblasti humanitních a sociálních věd ERIH PLUS. První číslo letošního roku obsahuje příspěvky věnované stěžejnímu oblastem muzejní práce, které se zabývají ochranou, záchranou, preventivní i průběžnou péčí o sbírkové předměty a jejich stabilizací – konzervaci a restaurování. Jednotlivé články přibližují problematiku muzejní konzervace a restaurování z pohledu práce se širokým spektrem materiálů.

Odborná studie Martiny Ohlídalové a kol. je věnována restaurování a problematice nestabilního barviva u svatebních šatů z konce 19. století ze sbírek Historického muzea Národního muzea. Článek Zuzany Zlámalové Cílové a kol. se zabývá restaurátorským průzkumem a metodikou zásahu u předmětu vyrobeného z více materiálů, nádoby ze sbírek Vlastivědného muzea v Olomouci. Popisovaný zásah byl proveden s ohledem na zastoupené materiály a jeho možnou reverzibilitu. Poznatky z širokého průzkumu a restaurování vitráží z kostela svatého Jakuba Většího v Žebnici shrnuje odborný text Michaely Kněžů Knížové a kol. Šest vitráží, datovaných kolem roku 1340, bylo původně součástí souboru zachovaných okenních výplní sakristie kostela sv. Jakuba Většího v Žebnici u Plzně, odkud byly roku 1911 vyjmuty, a staly se součástí sbírek dnešního Národního muzea a Západočeského muzea v Plzni. Prostředí starověké Nubie a restaurování jednoho z nejzajímavějších objevů české archeologické expedice pomocí 3-D technologií přibližuje studie Alexandra Gatzscheho. Rekonstrukci původní podoby sousoší božské dvojice Amona a Mut návštěvníci měli možnost zhléd-

nout v minulém roce na výstavě „Země černých faraonů“ v Náprstkově muzeu asijských, afrických a amerických kultur. Veronika Kopecká a Kateřina Šikolová přináší čtenářům práci o průběhu restaurátorského zásahu na díle Boží hrob s plastikou Ježíše Krista z papírmaše, uloženém ve Valašském muzeu v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm.

Rubriku Materiály uvádí článek Radky Pavlovské a Radomíra Slovika věnovaný restaurátorskému zásahu na památníku Jakuba z Zinneburku z rukopisné sbírky Archivu Národního muzea. Práce popisuje průzkum díla, provedené analýzy a vlastní restaurátorské zásahy zaměřené především na zachování celistvosti díla s bohatou malířskou výzdobou. Článek odborníků z Národního muzea a Akademie věd České republiky pod názvem *Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních parametrů depozitářů a expozic* přináší přehled o implementaci vybraných moderních informačních a komunikačních technologií v oblasti péče o fyzický stav sbírkových předmětů. Eva Kuldová pak ve svém článku věnovaném hloubkovému čištění sádrové plastiky Karolíny Světlé od Augustina Zouly ze sbírek Muzea hlavního města Prahy popisuje odborný postup celého procesu.

Závěrečný krátký informativní článek seznamuje s novým portálem *Do muzea!*, který nabízí zájemcům kompletní přehled všech muzeí, galerií a památníků na území České republiky, ale také řadu dalších interaktivních možností pro obousměrnou komunikaci muzeí s návštěvníky. Portál vytvořilo Národní muzeum ve spolupráci s Asociací muzeí a galerií ČR.

Redakce

Studium nestabilního žlutého barviva svatebních šatů z roku 1890 a jejich restaurování

Martina Ohlidalová, Květa Pavlíčková, Jana Sanyová, Markéta Škrdlantová

Study of the Unstable Yellow Dye of a Wedding Dress from 1890 and its Restoration

Abstract: A very serious problem in textile restoration is unstable coloring. It is often difficult to reveal, but its impact on the restoration of objects can be substantial and irreversible. One such example is a wedding dress from 1890, from the historical collections of the National Museum. The dress is made from fabric called changeant, with an iridescent effect, which warps thread which was dyed by yellow dye and having a high susceptibility to water. It causes deep yellow spots on the wedding dress and its localization doesn't reveal anything about their origin. This article discusses the identification and study of the problematic yellow dye, its stability and method of bonding with textile fiber. In the second part, the article presents a technological process for the actual restoration of dresses.

Keywords: Wedding Dress, Changeant, Silk, Azo Dye, FTIR Microspectroscopy, High-Performance Liquid Chromatography with Diode Array Detection, Restoration

Úvod

Článek pojednává o problematickém žlutém barvivu, kterým byla vybarvena nit hedvábného šanzánu¹ svatebních šatů z historické sbírky Národního muzea (obr. 1). V těchto šatech se v Němčicích nad Hanou (okr. Kojetín) provdala dne 28. 1. 1890 Františka Šimečková (*1870) za Zachariáše Jílka (*1866), rolníka a majitele výroby na perleťové knoflíky.² Do Národního muzea byly šaty zakoupeny v roce 1972 a jsou zde evidovány pod inv. č. H2-158265 a,b. Šaty byly prezentovány veřejnosti na výstavě „Monarchie“, na kterou byly složitě restaurovány.

Popis šatů

Svatební šaty se skládají z blůzy³ a sukně, jejichž základní vrchní materiál je tvořen hedvábným šanzánem⁴ zlatohnědé barvy a hedvábnou strojovou krajkou. Podšívkovým materiálem blůzy je bavlněný kepr⁴ béžové barvy. Blůza je zdobená krajkou na přednicích, stojáčku, okrajích rukávů a šusku. V přední části u zapínání jsou partie zdobené řasením a sklady; na rukávech jsou ozdobně

mašle. Blůza je ve švech a v záševcích vyztužena kovovými kosticemi. Obaly těchto kovových výztuží jsou z bavlněného plátna podlepeného papírem a s kosticemi jsou spojeny nýtky na jejich koncích. V pase je na rubové straně umístěna tkanice, která napomáhá těsnému zapnutí v pase, které zajišťují dva háčky a očka. Zapínání předního dílu až po stojáček a na rukávech je také na očka a háčky. Na předním dílu jsou umístěny střídavě a navíc, pro pevnější sepnutí, v oblasti pasu našity hustěji. Na zadním dílu je uprostřed ve spodní části umístěn skládaný šusek s aplikací krajky. Sklady šusku jsou podloženy organtýnem^{3,4}, tkaninou v plátňové vazbě o velmi malé dostavě tuženou škrobem. Sukně je v zadních partiích bohatě našasená do pásu podšítkou bavlněným keprem stejným jako podšívkou blůzy. Zapínání sukně je vlevo na velký mosazný háček. Ve švu pravého boku je všitá obdélníková kapsa. Sukně je dlouhá a ve spodní části je po celém obvodu (333,5 cm) zdobená našívanými aplikacemi. Velké aranžované prvky jsou kombinovány s jemnějším skládáním. Celá sukně je podšítkou organtýnem; spodní okraj je navíc zpevněný pruhem textilie

tematické
studie

1 Jedná se o hedvábnickou nebo bavlnářskou tkaninu střední hmotnosti v plátňové nebo keprové vazbě s charakteristickým měňavým povrchem a kovovým leskem, kterého se dosahuje použitím rozdílné barvy osnovy a útku. Vysoká dostava vytváří tužší omak. Slovo šanzán pochází z francouzského slova „changeant“, které znamená „měnící se“. (KOVAŘÍKOVÁ, Marie. Zbožiznalství část – II. Vyšší odborná škola textilní v Brně, 1998, 23; TERŠL, Stanislav. Abeceda textilu a odívání. Nakladatelství NORIS, 1994).

Ing. Martina Ohlidalová, Ph.D.
Oddělení správy, evidence a péče o sbírky, Národní muzeum – Historické muzeum
martina_ohlidalova@nm.cz

Mgr. art. Květa Pavlíčková
Oddělení správy, evidence a péče o sbírky, Národní muzeum – Historické muzeum
kveta_pavlickova@nm.cz

Ing. Jana Sanyová, Ph.D.
Royal Institute for Cultural Heritage, Dpt. Laboratories, Brusel, Belgie
jana.sanyova@kikirpa.be

Ing. Markéta Škrdlantová, Ph.D.
Ústav chemické technologie restaurování památek, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
marketa.skrdlantova@vscht.cz

- 2 Pan Jílek ohlásil svoji živnost roku 1889 a firma „Zachariáš Jílek“ se v průběhu začátku 20. století vypracovala až na jednu z největších moravských firem. V roce 1924 byla rozšířena o pobočný závod v Ivanovicích. (ROSMUS, Jiří. Přerov Kojetín a okolí 1933 část Kojetín [online], s. 84 [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: http://www.rosmus.cz/archivo/statnikojetin_1933.pdf; CUPÁK, Zdeněk. „Važme si práce minulých generací“: Čím se živili naši předkové. Zpravodaj obce Švábenice, 2004, 1, s. 22–24).
- 3 PAVLÍČKOVÁ, Květa. Restorování blůzy. Bakalářská práce, VŠCHT, 2012, s. 9.
- 4 Textilní materiály svatebních šatů byly určeny pomocí optické mikroskopie srovnávacím morfologických znaků textilních vláken.
- 5 EHRMAN, Edwina. The Wedding dress – 300 Years of Bridal Fashions. V&A Publishing, 2014, s. 96.
- 6 Prvková analýza byla provedena na elektronovém mikroskopu Hitachi S-4700 s SDD detektorem fotonů Ing. Z. Zlámalovou Cílovou, Ph.D. na Ústavu skla a keramiky VŠCHT Praha. Na povrchu žlutých nití bylo identifikováno 53–62 % Sn, na povrchu modrých nití 40–66 % Sn.
- 7 BRUNELLO, Franco. The Art of Dyeing – VII. The Revolution of Synthetic Dyestuffs. Neri Pozza Editore, 1973, s. 275–321.
- 8 Klasifikace a základní vlastnosti barviv [online]. Univerzita Pardubice [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.upce.cz/lfcht/uocht/spektrum/ktol-vlastnostib.pdf>.
- 9 HORÁK, Petr. Anodická oxidace vybraných organických barviv pomocí kompozitní uhlíkové elektrody. Diplomová práce, Univerzita Tomáši Bati ve Zlíně, 2010, s. 14–16.

v plátňové vazbě⁴ (široký 11–14 cm) tvořený modrou osnovní nití a žlutozelenou útkovou nití. Oděv je ušit na šicím stroji; jen podšívka, ozdobné prvky a částečně krajka jsou přišity ručně.

Ušití šatů z kvalitního hedvábného materiálu bylo nákladnou záležitostí. Barevné svatební šaty si proto ženy nechávaly často šít za účelem, aby je mohly nosit i po svatbě. Dalšími důvody mohl být vyšší věk nevěsty, nebo pokud se jednalo o druhou svatbu po ovdovění.⁵ Restorované svatební šaty byly ušity na malou a drobnou postavu a před jejich restaurováním na nich byly patrné stopy po nošení. Vrchní hedvábný šanzán byl poškozen v ploše, v podpaží a v místě tlaku kovových kostic u blůzy. Problematickým poškozením bylo velké množství malých a úzkých perforací (o velikosti 1–10 mm) na okrajích a v místech ohnutí hedvábného materiálu – na spodním okraji na přednicích u zapínání, stojáčku a na rukávech, u sukňě na spodním okraji. Dále se na přední části sukňě nacházely skvrny způsobené potřísněním voskem. Největším problémem restaurovaných šatů ale bylo velké množství žlutých skvrn na hedvábném šanzánu zlatohnědé barvy. Skvrny se nacházely zejména v oblasti podpaží (obr. 2) a loktů blůzy, ale řada z nich byla také rozmístěna nerovnoměrně v celé ploše svatebních šatů. Dále byla poškozena krajka na stojáčku a na pravém rukávu, kde z poloviny chyběla; méně pak na šůsku a minimálně na přednicích. Spodní bavlněná tkanina byla poškozena jen v malé míře, především na rukávech a na stojáčku, kde docházelo k namáhání při zapínání (vytržená očka u rukávů). Plátno na kovových kosticích bylo zasaženo korozními produkty, místy bylo mírně prodřené nebo natržené.

Při mikroskopickém průzkumu bylo zjištěno, že šanzán je tvořen žlutou osnovní nití (dostava 84 nití/cm) a modrou útkovou nití (dostava 60 nití/cm) v plátňové vazbě (obr. 3). Nítě byly vyrobeny z hedvábí zatěžkávaného solemi cínu.⁶ Testování stálobarevnosti použitých barviv ukázalo, že žluté barvivo vy-

barvující osnovní nit je v kontaktu s vodou velmi nestabilní (obr. 4). Mikroskopickým průzkumem sytě žlutých skvrn šanzánu bylo dále zjištěno, že v těchto místech žluté barvivo obarvilo modrou útkovou nit. Velká vodorozpustnost žlutého barviva vybarvující osnovní nit byla tedy příčinou vzniku množství skvrn na restaurovaných svatebních šatech. Tyto skvrny na šatech vznikly v místě kontaktu s potem či potřísněním vodou.

Studium žlutého barviva a jeho stability

Tradiční technologie barvení textilních vláken využívala do poloviny 19. století výhradně přírodních barviv. Ze žlutých barviv se jednalo zejména o barvivo annatto získávané ze semen stromu achiote (*Bixa orellana*) vybarvující textilní vlákna do oranžového odstínu a barvivo získávané z oddenků kurkumy (*Curcuma longa*) vybarvující textilní vlákna do žlutého odstínu.⁷ První syntetické barvivo náhodně vyrobil W. H. Perkin v roce 1856 – jednalo se o purpurové barvivo mauveín. V roce 1858 objevil P. Griess způsob výroby (tzn. diazotaci) sloučenin s azoskupinovou a roku 1862 bylo vyrobeno první azobarvivo – Bismarckova hněd. Dvoustupňovou výrobu azobarviv zahájila roku 1865 německá firma BASF.^{7,8,9,10} Rozvoj v oblasti syntetických žlutých barviv začal ve Francii roku 1876, kdy Roussin objevil azoderivat z naftalenu – barvivo oranž II vysoce vhodné pro barvení vlny a hedvábí. Sériově se začalo vyrábět firmou Usines Poirrier v Saint-Denis. Po tomto objevu začala výroba kyselých azobarviv také v Německu (továrny Badische, Cassella, Bayer a Agfa) a Švýcarsku (koncern Bindschedler & Busch) – ze žlutých barviv se jednalo o metanilovou žluť (1879) a syntetickou indickou žluť (1880). V roce 1887 Nietzki ve Švýcarsku jako první úspěšně syntetizoval první mořidlové azobarvivo – alizarinovou žluť GG, která brzy nahradila všechna přírodní žlutá barviva. Všechna tato barviva ale nebyla vhodná pro barvení rost-

linných vláken. Až v roce 1883 Walter syntetizoval přímé barvivo (sluneční žluť) vhodné pro barvení bavlny.⁸ Začátkem 20. století docházelo k postupnému objevování nových tříd barviv, tj. barviva kypová, sirná, chromová a metalokomplexní. Objevování organických syntetických barviv pokračovalo dále a postupně byly popsány další třídy, jako jsou barviva ftalocyaninová, disperzní a reaktivní. Aplikace organických syntetických barviv nezůstala samozřejmě omezena pouze na textilní průmysl, ale postupně pronikla do dalších odvětví lidské činnosti.⁹

Šaty vyrobené pro svatbu roku 1890 vznikly tedy v době, kdy se pro barvení textilních vláken stále využívalo přírodních barviv a současně se na trhu již objevila první syntetická žlutá barviva. Vlastní identifikace problematického žlutého barviva byla proto velmi obtížná. K tomuto účelu byla nejprve využita metoda infračervené mikrospektroskopie s Fourierovou transformací.¹¹ Obr. 5 znázorňuje získaná infračervená spektra žlutého vlákna šanzánu (1) a jeho výluhu ve vodě (2). Detekované ostré absorpční pásy žlutého vlákna (1) přísluší pouze hedvábí (interpretace hlavních absorpčních pásů je¹²: 3277 cm^{-1} - $\nu(\text{OH}^-)$, 2930 a 2853 cm^{-1} - $\nu(\text{C-H})$, 1622 cm^{-1} - $\nu(\text{Amid I})$, 1513 cm^{-1} - $\nu(\text{Amid II})$, 1445 cm^{-1} - $\delta(\text{C-H})$, 1228 cm^{-1} - $\nu(\text{Amid III})$, 1165 cm^{-1} - $\nu(\text{CO z } -\text{COOH})$ a 1064 cm^{-1} - $\nu(\text{skeletu})$).¹³ Absorpční pásy žlutého barviva v infračerveném spektru vlákna detekovány nebyly, neboť byly patrně překryty mnohem intenzivnějšími pásy hedvábí. V infračerveném spektru vodného výluhu vlákna (2) se absorpční pásy hedvábí nachází také, neboť drobné fragmenty hedvábí byly ve výluhu všude rozptýleny (viz obr. 4). Nejsou ale již tak ostré, neboť se překrývají s absorpčními pásy vyluhovaného barviva. Detekovány byly silné pásy s vrcholy v pozicích 1160 a 1110 cm^{-1} pravděpodobně příslušící¹⁴ $\nu(\text{S=O})$ v sulfoxy-skupině ($\text{R-SO}_3\text{-Na}$) či $\nu(\text{C-O})$ barviva. Slabý pás s vrcholem v pozici 1036 cm^{-1} odpovídá valenční vibraci azo-skupiny ($-\text{N}=\text{N}-$), který doprovází absorpční pás

s vrcholem v pozici kolem 1210 cm^{-1} ($\nu(\text{C-O})$) tvořící podmostění pásu 1160 cm^{-1} .^{15,16}

Pro bližší analýzu barviva bylo dále využito vysokoúčinné kapalinové chromatografie s detekcí diodovým polem (HPLC-DAD).¹⁷ Získaný chromatogram obsahoval přítomnost několika spektrálních pásů odpovídajících syntetickému barvivu s jednou azo-skupinou ($-\text{N}=\text{N}-$). Srovnáním s databází spekter byla analyzovaná spektra detekovaných hlavních složek barviva nejvíce shodná s oranžovým barvivem egacidová oranž II (C.I. ACID ORANGE 7, C.I. 15510) a žlutým barvivem metanilová žluť (C. I. ACID YELLOW 36, C.I. 13065). Obě tato organická syntetická barviva (obr. 6. a 7.) byla v době vzniku restaurovaných svatebních šatů známá a na vybarvení osnovní nitě šanzánu mohla být použita.

Podle způsobu použití patří obě tato syntetická žlutá barviva do skupiny silně kyselých (anionických) barviv, kde chromoforem¹⁸ barviva je jeho anion. Tato barviva tvoří vodorozpustná sůl, která se váže na textilní vlákno iontovou vazbou.⁸ Důvodem snadné vodorozpustnosti těchto barviv je přítomnost sulfoxy-skupiny v jejich struktuře.¹⁹ Obecně jsou kyselá azobarviva využívána pro barvení živočišných textilních vláken – vlny a hedvábí. Vlastní vybarvení těchto textilních vláken kyselými barvivy probíhá v mírně kyselém až neutrálním prostředí (hodnota pH 2-6) při vyšších teplotách (90–100 °C) dle reakčního schématu znázorněného na obr. 8. Za těchto podmínek barvení dochází k difúzi barviva vláknem, ale nedochází k hydrolytickému štěpení disulfidické či peptidické vazby proteinu živočišného vlákna.^{8,20} Z aplikačního hlediska ale trpí vybarvení živočišných textilních vláken kyselými barvivami nízkými stálostmi v praní. Příčinou je malá afinita iontové vazby barvivo-vlákno, kdy se ve vodě zpětně ustanovuje rovnováha mezi barvivem navázaným na vlákno a barvivem v roztoku.²⁰ Nejnižší afinitu k živočišnému textilnímu vláknu vykazují silně kyselá barviva, mezi která patří i studované

10 Azobarviva a azové pigmenty [online]. Univerzita Pardubice, část 1 [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.upce.cz/fcht/luochtl/spektrum/ktol-azo1.pdf>.

11 Infračervená spektra byla získána měřením na FTIR mikrospektrometru NICOLET 6700 (Thermo-Nicolet) reflexní technikou za podmínek měření: spektrální rozsah 4000–650 cm^{-1} , rozlišení 4 cm^{-1} , počet akumulací spekter 128. Nejprve bylo proměřeno separátní vlákno z rozvlákněné osnovní nitě. Poté bylo vlákno zakápnuto vodou a po jejím odpaření byly proměřeny vzniklé žluté mapy uvolněného barviva.

12 ν – valenční vibrace;
 δ – deformační vibrace.

13 YUSÁ-MARCO, Dolores Julia, et al. Characterization of Colouring Compounds In Annatto (*Bixa Orellana* L.) used in Historic Textiles by means of UV-VIS Spectrophotometry And FT-IR Spectroscopy. Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 3, 2008, s. 153–158.

14 AZIZIAN, Javad, et al. Synthesis of Water-Soluble Single-Walled Nanotubes by Functionalization via Esterification. Global Journal of Science Frontier Research chemistry, 2012, s. 12 (3).

15 GARCÍA, Elizabeth Rojas, et al. Absorption of Azo-Dye Orange II from Aqueous Solutions Using a Metal-Organic Framework Material? Iron-Benzenetricarboxylate. Materials, 2014, 7, s. 8037–8057.

16 MARÇAL, Liziane, et al. Amine-functionalized titanosilicates prepared by the sol-gel process as absorbents of the azo-dye Orange II. Ind. Eng. Chem. Res., 2011, 50, s. 239–246.

17 Barvivo bylo z vlákna extra-hováno do kyseliny fluorovodíkové (hodnota pH 2, laboratorní teplota) ve směsi s organickými rozpouštědly: HF (4N) / dimethylformamid / acetonitril v poměru 2:1:1. Získaný extrakt byl odpařen pod proudem N₂ do sucha, pak znovu rozpuštěn ve směsi methanol / dimethylformamid / demineralizovaná voda v poměru 1:1:1. Analýza barviva byla provedena na systému Spectra-System (Thermo Scientific) složeného z čerpadla P1000XR, automatickým vzorkovačem AS3000 a UV-VIS detektorem UV6000. Analytická kolona byla Alltima RP C18, 5 mm, 250 x 4,6 mm (Altech - Lokeren, Belgie). Eluáty byly: (A) metanol, (B) 5 % roztok acetonitrilu ve vodě, (C) 0,1 % roztok kys. trifluoroctové ve vodě; (D) acetonitril. Průtok byl 1 ml/min. Program eluce probíhal s gradientem: 0–15 min: 90B, 10C; 15–55 min: 15A, 60B, 10C, 15D; 55–64,5 min: 45A, 10C, 45D; 64,5–70 min: 90D, 10C.

18 Označení části látky barviva, která je nositelem barevnosti. HORÁK, Petr. Anodická oxidace vybraných organických barviv pomocí kompozitní uhlíkové elektrody. Diplomová práce, Univerzita Tomáši Bati ve Zlíně, 2010, s. 14–16).

19 MARTÍNKOVÁ, Jana, WEIDLICH, Tomáš a MIKULÁŠEK, Petr. Porovnání účinnosti srážení reaktivních azobarviv použitím iontové kapaliny a následné flokulace azobarviv s Al₂(SO₄)₃·18H₂O s úpravou pH [online]. [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: http://www.ekomonitor.eu/sites/default/files/soubory/2012/6_martinkova_ft.pdf.

20 HRDINA, Radim. Reaktivní barviva na živočišná vlákna a syntetické polyamidy. Chemické listy, 91, 1997, s. 149–159.

21 KRYŠTŮFEK, Jiří a STUDNÍČKOVÁ, Jarmila. Barvení vlny a polyamidu kyselými a 1:2-ko-vokomplexními barvivy, zkouška stálobarevnosti v prani [online]. Technická univerzita v Liberci [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: http://www.ft.tul.cz/depart/ktcd/okumenty/lbtt_2011/BTT_4.pdf.

žluté barvivo restaurovaných svatebních šatů. Tuto nízkou afinitu barviva k vlákně poněkud vyrovnává aplikace ze silně kyselých lázní (s hodnotou pH 2-3). Nižší afinita barviv podmiňuje i nižší stálosti za mokra, kdy přitažlivé elektros-tatické síly iontové vazby zanikají, jakmile jsou vlákna vyjmuta z kyselých barvicí lázně.²¹

Žluté barvivo svatebních šatů se tedy podařilo identifikovat jako monoazo-barvivo s nízkou stálostí za mokra. Ta se v případě restaurovaných svatebních šatů projevila uvolněním žlutého barviva po kontaktu s vodou či potem, které následně obarvilo modrou útkovou niť za vzniku lokálních žlutých skvrn na zlatohnědém šanzánu. Tyto skvrny vznikaly pravděpodobně postupně v průběhu nošení šatů.

Restaurování

Restaurování šatů obnášelo vyřešení více problémů. Nestabilní žluté barvivo citlivé na vodu limitovalo čištění předmětu. Mokré čištění také znemožňovaly všité kovové kostice, které díky nýtům nebylo možné oddělit od jejich textilního a papírového obalu. Charakter poškození hedvábné tkaniny zase vyžadoval velmi citlivý způsob restaurování.

U podšívkového materiálu blůzy, kde bylo znečištění nejvýraznější, bylo pro čištění zvoleno stírání zvlhčeným tampone-m destilovanou vodou. U sukně byly nečistoty na rubové straně pouze vysáty. Vrchní zlatohnědý šanzán byl stírán pouze suchým tamponem. Krajka byla na přednicích a rukávech podložena fólií a buničinou a jemně čištěna tampony zvlhčenými destilovanou vodou tak, aby vlhkost nepronikla na hedvábný materiál (obr. 9). Na stojáčku a šůsčích byla krajka nejprve demontována. Důvodem bylo její rozsáhlé poškození znemožňující čištění i restaurování krajky na blůzce *in situ*. Během smočení vodou při čištění byla krajka vyrovnávána do původního vzoru. Voskové skvrny na sukni byly lokálně odstraněny perchlorethylenem.

K restaurování bylo zapotřebí nabarvit pomocné materiály do požadovaných odstínů. Barveno bylo jemné hedvábí pro podložení vrchní tkaniny a hedvábná krepelína pro podložení strojové krajky. V obou případech nebylo jednoduché docílit požadovaného odstínu. U hedvábné tkaniny byl zvolen odstín, který co nejvíce splynul s hedvábným šanzánem. Vybarvení krepelíny do odstínu krajky vytvořilo dojem zastření, místo aby světlá krajka vynikla na tmavším podkladě. Jako nejvhodnější se ukázalo nabarvení krepelíny pro podložení krajky do odstínu hedvábné tkaniny pod krajkou. Nakonec bylo pro podložení perforací podšívky nabarveno bavlněné plátno. Použita byla ostalanová barviva na hedvábí a saturnová barviva na bavlnu.

Nejprve byla restaurována krajka. Na přednicích a rukávech bez demontáže, přímo na předmětu pomocí podložení krepelínou (obr. 10). Poškozená místa byla scelena skeletovacím stehem a okraje začištěny zahnutím a obšitím smykovacím stehem (obr. 11). Po restaurování byla krajka přichycena bodově k hedvábnému materiálu původním způsobem. Krajka demontovaná ze stojáčku a šůsků byla vyrovnána a restaurována naplocho stejným způsobem. Demontáž háčků a oček byla ale možná, resp. nutná jen u zapínání na rubových stranách rukávů a na stojáčku, aby mohlo dojít k restaurování pod nimi upevněné krajky. Tyto kovové součásti byly po očištění a desalinaci povrchově konzervovány 20% roztokem taninu v destilované vodě. Háčky a očka na přednicích konzervovány nebyly, protože jejich demontáž by byla nepřiměřeným zásahem do předmětu.

Perforace hedvábného materiálu byly z velké části na místech, kde nebylo jednoduché podkládat tkaninu novým materiálem. A to jak v podpaží, tak na okrajích, kde byla drobná, ale četná poškození. Zde se hledal způsob, jak podložit i velmi malé perforace plombou. Byl vyzkoušen způsob vtažení delší podélné plomby v místě větší perforace, který se

osvědčil (obr. 12a). Perforace v ploše byly podkládány a skeletovány (obr. 12b). Poškození na spodní bavlněné tkanině byla podložena plombami a skeletována.

Po restaurování všech částí následovala montáž do původního stavu. K přišítky byly použity jemné příze odpovídajícího materiálu a barevnosti. Krajka byla na stojáček přišita původním způsobem (členitý okraj) jemnou bavlněnou nití na jedné straně bodově, na druhé straně dvojitým vláknem taženým z krepelíny. Kovové prvky byly přišity bavlněnou nití nepůvodním způsobem, aby bylo zřetelné, že se jedná o restaurované prvky.

Součástí restaurování bylo také vytvoření vhodné adjustace šatů pro jejich dlouhodobé uložení v depozitáři. Cílem bylo vytvořit podporu pro celý předmět i ozdobné části tak, aby byly opět vytvářeny podle původních proporcí a aby na těchto místech nedocházelo k dalšímu poškození vlivem přehnutí. Uložení předmětu bylo zvoleno zavěšením blůzy a sukně zvláště, aby nebyly plastické části namáhány, k čemuž by došlo při uložení naplocho. Pro uložení blůzy byla vytvořena podpora z nebělené bavlny vyplněná dutým vláknem a vateřínem. Současně byly vytvořeny samostatné vycpávky pro mašličky (obr. 13) a šůsek.

Doporučené klimatické podmínky pro vystavení a uložení v depozitáři jsou teplota 18 ± 2 °C a relativní vlhkost prostředí 45 ± 5 % (s ohledem na kovové prvky) bez prudkých výkyvů. Vzhledem k tomu, že zlatohnědý šanzán vykazuje velmi nízkou stálost za mokra, je nutné svatební šaty ochránit před jakýmkoliv kontaktem s vodou. Dnes jsou šaty uloženy v prachotěsné skříni při zachování adjustace a překryty ochranným bavlněným obalem. Vystavení svatebních šatů je možné pouze na tvarované figurině podle proporcí blůzy při kontrolovaných světelných podmínkách (doporučená max. intenzita osvětlení je do 50 lx bez UV složky záření; doporučená hodnota osvitů max. 12 klx.h/rok).

Závěr

Studium žlutého barviva použitého na vybarvení osnovní nitě šanzánu svatebních šatů z roku 1890 poukázalo na závažný problém nestabilního vybarvení, jehož dopady na restaurovaný předmět mohou být zásadní a nevratné. Po kontaktu s vodou a potem dochází k uvolnění žlutého barviva, které obarvuje modrou útkovou niť za vzniku sytě žlutých skvrn. Instrumentální analýzou se toto žluté barvivo podařilo identifikovat jako silně kyselé (anionické) monoazobarvivo s nízkou stálostí za mokra. Může se jednat o jedno z barviv: egacidová oranž II nebo metanilová žluť. V době vzniku šatů se v textilním průmyslu poměrně nově začala na vybarvení hedvábí používat žlutá syntetická barviva a technologické postupy barvení patrně nebyly v té době zcela optimální. Nejpravděpodobnější příčinou malé afinity studovaného žlutého barviva na hedvábnou niť je patrně chyba v technologickém postupu vybarvení (např. použití málo kyselé vybarvovací lázně). Problém s nestabilním barvivem vysoce citlivým na vodu proto vždy významně limituje způsob restaurování textilních objektů. Zrestaurované svatební šaty se podařilo veřejnosti představit na výstavě „Monarchie“ v Nové budově Národního muzea (13. 12. 2012–29. 9. 2013).

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2014/27, 00023272).

Použité zdroje

- AZIZIAN, Javad, et al. Synthesis of Water-Soluble Single-Walled Nanotubes by Functionalization via Esterification. *Global Journal of Science Frontier Research chemistry*, 2012, 12 (3).
- Azobarviva a azové pigmenty* [online]. Univerzita Pardubice, část 1 [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.upce.cz/fcht/uocht/spektrum/ktol-azo1.pdf>.

- BRUNELLO, Franco. *The Art of Dyeing – VII. The Revolution of Synthetic Dyestuffs*. Neri Pozza Editore, 1973, s. 275–321.
- CUPÁK, Zdeněk. „Važme si práce minulých generací“: Čím se živili naši předkové. *Zpravodaj obce Švábence*, 2004, 1, s. 22–24.
- EHRMAN, Edwina. *The Wedding dress – 300 Years of Bridal Fashions*. V&A Publishing, 2014, s. 96.
- GARCÍA, Elizabeth Rojas, et al. Absorption of Azo-Dye Orange II from Aqueous Solutions Using a Metal-Organic Framework Material? Iron-Benzenetricarboxylate. *Materials*, 2014, 7, s. 8037–8057.
- HORÁK, Petr. *Anodická oxidace vybraných organických barviv pomocí kompozitní uhlíkové elektrody*. Diplomová práce, Univerzita Tomáši Bati ve Zlíně, 2010, s. 14–16.
- HRDINA, Radim. Reaktivní barviva na živočišná vlákna a syntetické polyamidy. *Chemické listy*, 91, 1997, s. 149–159.
- Klasifikace a základní vlastnosti barviv* [online]. Univerzita Pardubice [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.upce.cz/fcht/uocht/spektrum/ktol-vlastnostib.pdf>.
- KOVAŘÍKOVÁ, Marie. *Zbožiznalství část – II. Vyšší odborná škola textilní v Brně*, 1998, s. 23.
- KRYŠTŮFEK, Jiří a STUDNIČKOVÁ, Jarmila. *Barvení vlny a polyamidu kyselými a 1:2- kovokomplexními barvivy, zkouška stálobarevnosti v praní* [online]. Technická univerzita v Liberci [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: http://www.ft.tul.cz/depart/ktc/dokumenty/btt_2011/BTT_4.pdf.
- MARÇAL, Liziane, et al. Amine-functionalized titanosilicates prepared by the sol-gel process as absorbents of the azo-dye Orange II. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2011, 50, s. 239–246.
- MARTÍNKOVÁ, Jana, WEIDLICH, Tomáš a MIKULÁŠEK, Petr. *Porovnání účinnosti srážení reaktivních azobarviv použitím iontové kapaliny a následné flokulace azobarviv s $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ s úpravou pH* [online]. [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: http://www.ekomonitor.eu/sites/default/files/soubory/2012/6_martinkova_ft.pdf.
- PAVLÍČKOVÁ, Květa. *Restaurování blůzy*. Bakalářská práce, VŠCHT, 2012, s. 9.
- ROSMUS, Jiří. *Prerov Kojetín a okolí 1933 část Kojetín* [online]. s. 84 [cit. 28. 1. 2015]. Dostupné z: http://www.rosmus.cz/archiv/ostatni/kojetin_1933.pdf.
- TERŠL, Stanislav. *Abeceda textilu a odívání*. Nakladatelství NORIS, 1994.
- YUSÁ-MARCO, Dolores Julia, et al. *Characterization of Colouring Compounds In Annatto (Bixa Orellana L.) used in Historic Textiles by means of UV-VIS Spectrophotometry And FT-IR Spectroscopy*. Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV, 3, 2008, s. 153–158.

Obrazová příloha

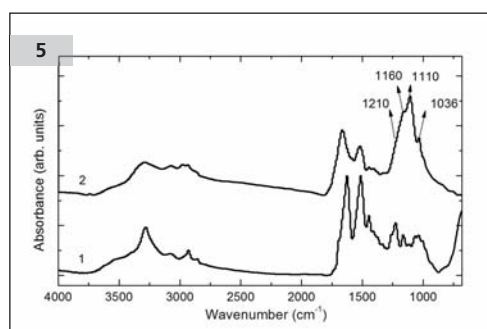
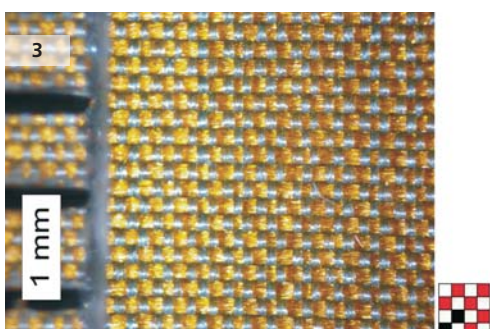


Obr. 1: Celkový pohled: a) před restaurováním, b) po restaurování.



Obr. 2: Detail žluté skvrny na pravém rukávu blůzy.

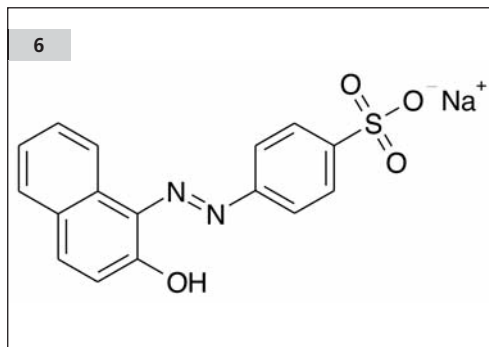
Obr. 3: Detail vrchní tkaniny v plátňové vazbě se zakreslením vazby.



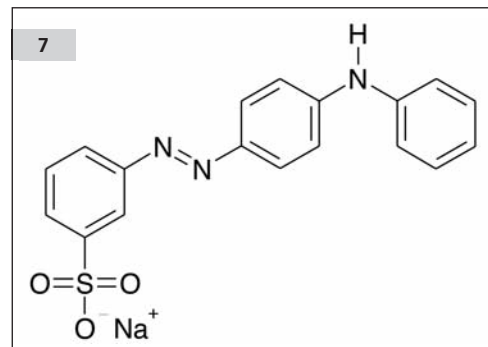
Obr. 4: Mikroskopický snímek uvolněného žlutého barviva po zakápnutí nitě vodou pod IR mikroskopem.

Obr. 5: Srovnání FTIR spekter žlutého vlákna (1) a odparku barviva v destilované vodě (2).

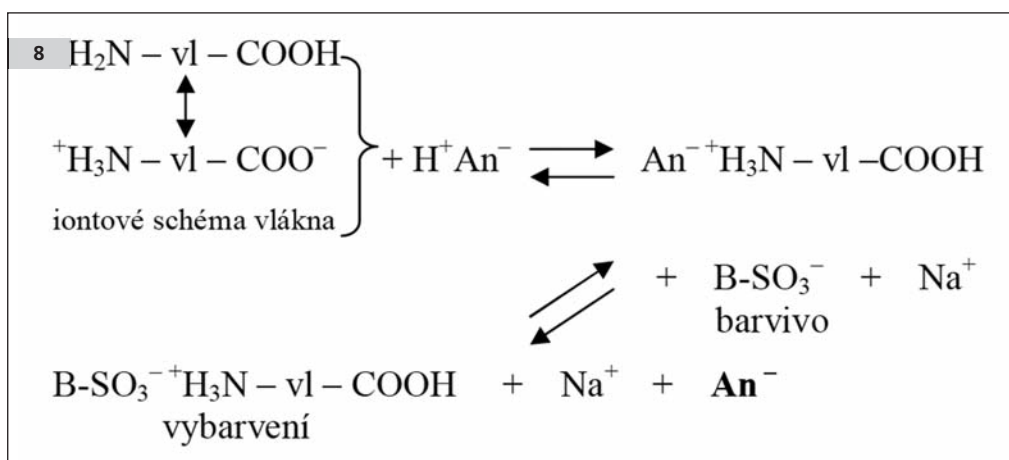
Obr. 6: Egacidová oranž II.



Obr. 7: Metanilová žluť.



Obr. 8: Reakční schéma vybarvování živočišného vlákna (vl) kyselým azobarvivem ($B-SO_3^-Na^+$)¹⁹.



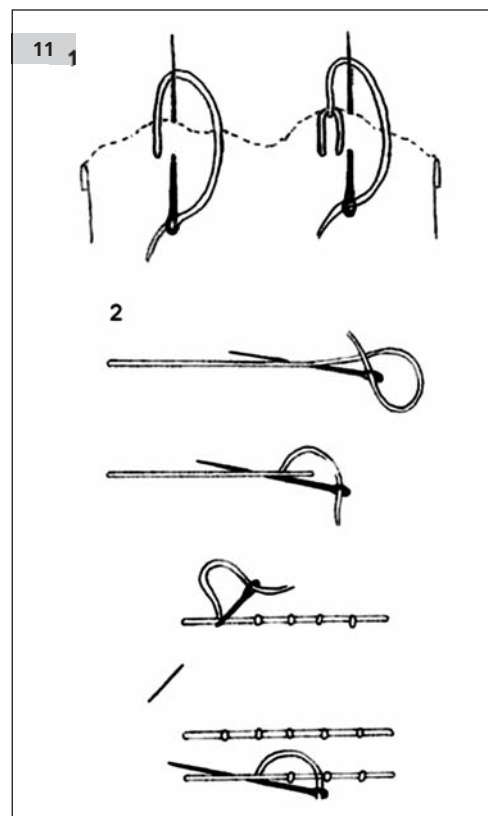
Obr. 9: Čištění krajky na levé přednici.



Obr. 10: Založení a obšívání smykovacím stehem.



Obr. 11: Schéma smykovacího (1) a skeletovacího stehu (2).





Obr. 12: a) Vtažení plomby nového materiálu do poškozeného místa, b) Detail poškozeného místa po naskeletování.



Obr. 13: Podpora mašliček na rukávu.



Obr. 14: Detail stojáčku - zadní díl: a) před restaurováním, b) po restaurování.

Restaurátorský průzkum a metodika zásahu u předmětu kombinovaného z křišťálu a kovu

Zuzana Zlámalová Cílová, Klára Drábková, Aranka Součková Daňková, Jana Mánková

Objects Made from Crystal and Metal – Research and Conservation Approach

Abstract: During conservation treatment of objects made from different materials, it is necessary to know the properties of the represented materials and factors that can influence their degradation. Due to the character of the studied object, created mainly from rock crystal and metal rings decorated with enamel and stones, it was necessary to perform a relatively wide technological survey (SEM/EDS, Raman spectroscopy, FTIR spectroscopy). The conservation work itself was carried out especially to recover the aesthetic value of the object, with regard to all materials and the reversibility of the operation.

Keywords: Rock Crystal, Metal, Strategy of Conservation Treatment, Analytical Research, SEM/EDS, Raman Spectroscopy

Úvod

Pod termínem křišťál si dnes lze představit luxusní křišťálové sklo, ale i minerál – bezbarvou odrůdu křemene. Právě obliba a současně i určitá nedostupnost nádob vytvořených z křišťálu vyvolala snahu o výrobu skla imitujícího tento minerál. Výrobou kvalitního křišťálového skla, které bylo zdobeno často složitým broušeným dekorem, se české sklářství proslavilo v 17. století.¹

Zmínky o řezačích drahých kamenů v Čechách jsou uvedeny již v souvislosti se 14. stoletím a vládou Karla IV. Druhým významným obdobím je rudolfinská éra (zejména konec 16. století), kdy kromě gem dochází k tvorbě luxusních nádob vybroušených z drahých kamenů; přednostně je používán právě křišťál.² Předmětem dekorů byly výjevy z vinobraní, loveckých scén, motivy biblické a mytologické. Ve výše zmíněném období se mění i názory na tvar a předměty se stávají členitějšími přidáním různých držadel z drahých kovů², což je patrné i v případě restaurovaného předmětu.

Popis a stav předmětu před zásahem

Vlastníkem předmětu s přírůstkovým číslem 178/83/330 je Vlastivědné muzeum v Olomouci. V dostupných infor-

macích o předmětu bylo uvedeno, že nádobě chybí víčko a je datovaná do 16. století, nebo ji lze označit jako kopii z 19. století.

Nádoba se skládá celkem z devíti křišťálových a jedenácti kovových dílů, které jsou ozdobeny emaily, 4 perličkami a 48 růžovými kamínky. Tělo je tvořeno třemi částmi z křišťálu spojenými dvěma kovovými okružními. Povrch nádoby je pokryt řezbou rozvilin, mužských postav a maskaronů. Menší křišťálové dílky jsou sesazeny k sobě a v místech spojů jsou kryty/fixovány kovovými prstenci (obr. 1). Pro zlepšení pevnosti systému bylo do všech spojů aplikováno lepidlo.

Vlivem špatného stavu adheziv však došlo k odpadnutí 4 dílků (obr. 1) a celý předmět byl lehce znečištěn prachovými částicemi. Na dvou místech bylo patrné vyštípnutí křišťálu – horní okraj předmětu (obr. 1) a okraj hubičky.

Restaurátorský průzkum

S pomocí pracovníků Uměleckoprůmyslového muzea v Praze byl nalezen velice podobný předmět v Umělecko-historickém muzeu ve Vídni. Nádoba ve Vídni je označena jako *Prunkgefäß mit Henkeln und zwei langen Mundstücken* (KK 2291), pochází z dílny rodiny Saracchi a datována je přibližně do roku 1600.³ Na základě

1 DRAHOTOVÁ, Olga. *Barokní řezané sklo 1600-1760*. Praha: UPM, 1989, s. 33.

2 URBAN, Stanislav. *Řezači drahých kamenů v Čechách v 16. a 17. století*. Praha: UPM, ACTA UPM IX, 1976, s. 23.

3 RAINER, Paulus. *Stellvertreter Sammlungsdirektor, Kunstammer & Schatzkammer, Kunsthistorisches Museum Wien, osobní sdělení 2014*.

Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D.
VŠCHT Praha
cilovaz@vscht.cz

Ing. Klára Drábková
VŠCHT Praha
Klara.Drabkova@vscht.cz

Aranka Součková Daňková
Polabské muzeum, p.o.,
Poděbrady,
aranka.souckova@polabske-muzeum.cz

Bc. Jana Mánková
VŠCHT Praha
MankovaJana@seznam.cz

podobnosti obou předmětů lze konstatovat, že nádoba ze sbírek vídeňského muzea byla možná předlohou našeho předmětu, jehož datace se tímto zpřesňuje na 19. století (k této dataci se přiklonila i kurátorka UPM).

V rámci přírodovědného průzkumu bylo nutné charakterizovat řadu materiálů a všechny použité metody byly vůči materiálům zastoupeným na předmětu ne-destruktivní. Odběr vzorku byl proveden pouze v případě hodnocených adheziv.

Velká pozornost v rámci průzkumu byla věnována právě dříve použitým adhezivům. Především kvůli změnám vlastností lepidla (změna barevnosti, špatná adheze) bylo přistoupeno k restaurátorskému zásahu. Analýza vzorků byla provedena na infračerveném mikroskopu Nicolet iN10 v ATR režimu (germaniový krystal). Bylo zjištěno, že při lepení předmětu bylo použito více lepidel (je pravděpodobné, že nádoba již byla předmětem restaurátorského zásahu, při kterém bylo aplikováno další lepidlo). Ve spoji mezi tělem předmětu a kovovou nohou (obr. 2, vzorek 1) bylo nalezeno lepidlo na bázi nitrocelulózy. Lepidlo na bázi chloroprenu bylo odebráno z většiny míst tvořících spoje mezi menšími křišťálovými dílky a tělem předmětu (obr. 2, vzorek 2). Posledním typem adheziva, nalezeným v kovovém prstenci spojujícím hubičku s tělem předmětu, byla kombinace proteinového pojiva (pravděpodobně klišu) a polysacharidu (obr. 2, vzorek 3). U posledního vzorku byly kromě IČ spektroskopie provedeny i mikrochemické důkazy přítomnosti přírodních poživ.⁴ Pozitivní výsledek vykázala zkouška na přítomnost proteinů (reakce s ninhydrinem) a také zkouška na přítomnost polysacharidů (reakce s činidlem složeným z anilinu, difenylaminu a kyseliny fosforečné). Naopak zkouška na přítomnost škrobu (reakce s roztokem jodu v jodidu draselném) byla negativní. Tato technika identifikace přírodních poživ se ukázala jako velice rychlá a nenáročná metoda, kterou lze použít běžně v laboratoři bez nákladného přístrojového vybavení.

Metodou disperzní Ramanovy mikroskopie (Nicolet DXR) bylo potvrzeno, že 3 díly tvořící tělo předmětu a ostatní části (hubičky, ucha) byly vyrobeny z křišťálu. Ve spektru byly zastoupeny pásy v pozicích 466, 356, 206 a 129 cm^{-1} charakteristické pro křemen.⁵ Toto měření upřesnilo dosavadní informaci o předmětu. Dokumentace přiložená k předmětu totiž uváděla i možnost tzv. řezaného⁶ skla. V případě, že by byl předmět vyroben z křemenného skla⁷, byly by ve spektru zastoupeny pásy při vlnočtech 490 a 600 cm^{-1} , které by vykazovaly širší charakter. Pomocí optické mikroskopie byly nalezeny i drobné inkluze ve hmotě předmětu typické pro tento minerál. Stav křišťálových dílů byl stabilní; pouze u tří segmentů byly pozorovány malé ztráty vzniklé pravděpodobně neopatrnou manipulací s předmětem.

Při hodnocení kovových prstenců (obr. 3) byl použit skenovací elektronový mikroskop (Hitachi S-4700) s SDD detektorem fotonů.⁸ Analýzou bylo zjištěno, že prstence byly vyrobeny ze stříbra obsahujícího v jednotkách procent měď. Na povrchu kovových dílů bylo možné pozorovat shluky korozních produktů (obr. 4) obsahujících zejména stříbro a síru indikující přítomnost sulfidů stříbra (černá sulfidická vrstva ovlivňuje vzhled předmětu). Dále bylo zjištěno, že na povrchu stříbrného prstence jsou dochované plochy (obr. 5), v kterých bylo detekováno zlato.⁹ Na kovové noze předmětu byly nalezeny dva vyražené obdélníky s délkou strany cca 1 mm (obr. 6); avšak ani po konzultaci s Puncovním úřadem nebyl význam značek více vysvětlen/popsán.

Kovové dílky byly dále opatřeny kameny a emaily (smalty) (obr. 3). Metodou SEM/EDS bylo stanoveno, že kameny jsou na bázi Al_2O_3 a vzhledem k jejich růžové barvě bylo usuzováno na korund, resp. rubín. Hypotézu potvrdily výsledky z Ramanovy spektroskopie. Ve spektru byly zastoupeny tyto pozice pásů: 749, 644, 417 a 379 cm^{-1} (data byla srovnána s databází Ramanových spekter¹⁰).

4 Interní výukové materiály VŠCHT Praha.

5 HOWELL, Edwards a CHALMERS, John M. *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History*. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2005, s. 201.

6 Termín „řezání“ je starým označením technik jako je rytí či broušení skla.

7 Metodou XRF byl ve vzorku stanoven obsah SiO_2 přes 96 hm. %; tedy nebyly detekovány alkalické složky běžně zastoupené v křemičitých sklech.

8 Velikost kovového dílku umožnila jeho přímé proměření, aniž by bylo nutné odebrat vzorek, měření tedy bylo zcela ne-destruktivní a současně mohly být studovány i další zastoupené materiály – emaily a kameny.

9 Technologie pokovení nebyla jednoznačně určena, protože nebylo možné odebrat vzorek ke studiu řezu (pro metalografický průzkum).

10 Handbook of Minerals Raman Spectra [online]. Free database 2000-2015 Laboratoire de géologie de Lyon ENS-Lyon France [cit. 21. 1. 2015]. Dostupné z: www.ens-lyon.fr/LST/Raman.

11 FU, Fen, et al. *Initial formation stage and succedent biomineralization of pearls. Materials Characterization*, 2014, roč. 90, s. 127–135.

12 URMOS, Jozsef, et al. *Characterization of some biogenic carbonates with Raman spectroscopy. American Mineralogist*, 1991, roč. 76, s. 641–646.

13 Kol. autorů. *Konzervování a restaurování kovů. Ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin. Technické muzeum v Brně*, 2011, s. 450. *Ibidem*, s. 89, 474, 475, 513 a 515.

14 CÍLOVÁ, Zuzana, et al. *Vliv UV záření na stabilitu polymerů používaných v konzervátorské praxi. In: Sborník z Konference konzervátorů-restaurátorů*, 2010. Brno: Technické muzeum v Brně, 2010, s. 140–142.

15 Abend, Karen, et al. *Conservation of Eighteenth Century Lighting Fixtures in The Metropolitan Museum of Art. In: A Joint Conference of ICOM -DEM HIST and three ICOM-CC Working Groups 2012 [online]. 2012 [cit. 21.1.2015]. Dostupné z: http://www.icom-cc.org/jull/cms/fck-uploaded/documents/DEM HIST%20_%20ICOM-CC%20Joint%20Interim%20Meeting%202012/23-Mandrus-DEM HIST_ICOMCC-L_A_2012.pdf.*

Chemické složení modrého emailu je charakteristické pro nízkotavitelná skla, která se používají pro tyto aplikace. Jako hlavní složky lze uvést SiO_2 (téměř 60 hm. %) a PbO (23 hm. %), dále jsou zastoupeny oxidy (K_2O a Na_2O do 7 hm. %). Modré zabarvení je jednoznačně způsobeno vnesenými oxidy kobaltu a mědi. Výsledný odstín mohl ovlivnit i detekovaný oxid manganu (cca 2 hm. %). Při studiu emailů pod stereomikroskopem bylo zřejmé, že emaily jsou místy popraskané a odrolené/ulomené. Obdobný stav byl patrný i u zasazených kamenů.

Ramanova spektroskopie byla použita i v případě hodnocení perel na noze předmětu. Zastoupené pásy při vlnových 1084 cm^{-1} , 704 cm^{-1} a 205 cm^{-1} odpovídají aragonitu, který je hlavní složkou perel (asi 95 %) v kombinaci s biopolymerem.^{11,12}

Výsledkem obsáhlého průzkumu bylo: (a) jednoznačné určení zastoupených materiálů, tedy zpřesnění dosavadních informací o předmětu a (b) zhodnocení stavu/míry poškození jednotlivých komponent. Jako klíčové lze označit zjištění, že na povrchu kovových dílků je přítomno zclacení, které ovšem nebylo uvedeno v dostupných informacích o předmětu a ani při pohledu na zčernalé kovové dílky není patrné.

Restaurátorský zásah – postup, hodnocení a diskuze

Po schválení restaurátorského záměru zadavatelem bylo přistoupeno k samotnému zásahu. V případě kombinovaných předmětů je často řešena otázka možnosti jejich demontáže. Nicméně demontáž může představovat určité riziko poškození.¹³ V našem případě bylo výhodou, že již po převzetí předmětu bylo zřejmé vzhledem k odpadnutým částem, jakým způsobem je předmět vytvořen, a že jeho demontáž je proveditelná. Před demontáží byla provedena důkladná dokumentace a zakreslení dílů, které umožnilo závěrečnou správnou montáž.

Demontáž v této studii zahrnovala pouze rozlepení spojů skrytých pod kovovými prstenci a tedy rozdělení předmětu na křišťálové a kovové prvky (s dalšími materiály). Při rozlepování spojů byla lokálně použita destilovaná voda, která byla dostačujícím médiem pro rozvolnění spojů. Při práci byl kladen důraz na to, aby nedocházelo k nežádoucímu zatékání čistícího média pod zasazené kameny či do míst s aplikovaným emaillem.

Při čištění křišťálových částí byly odstraněny zbytky ulpívajících lepidel pomocí vody, acetonu a skalpelu. Dočištění bylo provedeno vatovými tyčinkami a destilovanou vodou. V případě tří křišťálových segmentů bylo žádoucí doplnění malých ztrát. Tvar ztrát byl odlišný, což ovlivnilo techniku doplňování, resp. tvar forem. Pro hubičku, kde bylo nutné doplnit původní tvar dílku v podobě okvětních lístků, byla vytvořena silikonová forma (použit Lukopren N Super) sejmutá z druhé (tvarově shodné) hubičky předmětu. Do takto připravené formy byl vložen doplňovaný díl a chybějící partie byly postupně zality epoxidovou pryskyřicí HXTAL NYL-1. Pro doplnění okraje hrdla a nohy předmětu bylo možné použít plátky dentálního vosku, kterými byla vytvořena „otevřená“ forma (voskové plátky překrývají ztrátu, dobře kopírují tvar předmětu a umožňují vlití epoxidové pryskyřice bez nutnosti tvorby licích a odvzdušňovacích otvorů). Pro finalizaci doplňku byly použity brusné papíry, manikérské lešticí pilníky a na závěr byla aplikována na doplněk tenká vrstva 10% Paraloidu B-72 (imitace lesku) rozpuštěného v toluenu.

Materiál pro doplnění byl vybírán s ohledem na index lomu křišťálu - 1,544 (o) / 1,553 (e) (dvojlom). Jako vhodný přípravek pro své mechanické vlastnosti i pro svou vyhovující optickou stálost¹⁴ byl vybrán HXTAL NYL-1 s indexem lomu 1,549. V dostupné literatuře je spíše málo informací o materiálech vhodných k lepení přírodního křišťálu, zmiňována je však epoxidová pryskyřice HXTAL NYL-1 z výše uvedených důvodů.¹⁵

Jako náročnější krok zásahu lze jistě hodnotit čištění kovových prstenců opatřených kameny, emaily (obr. 3) či perlami. Nelze opomenout ani stav zlacení, které je na povrchu celkově zastoupeno v menší míře.

Podle doporučení v práci¹³ nebyly kameny vyjmuty a jejich čištění bylo provedeno pouze destilovanou vodou; při práci bylo nutné se vyvarovat zatečení vody pod vsazené kameny. Destilovanou vodou byl čištěn i povrch perel. Emailová výzdoba (smalty) byla čištěna pouze vatovými tyčinkami (stěrem) pomocí ethanolu, aby nedocházelo ke zbytečnému kontaktu s vodou. Povrch samotného prstence byl čištěn roztokem ethanolu (destilovaná voda: ethanol v poměru 1 : 1) a přešetřen vatou Auron. Za účelem odstranění jemných částic obsažených v použité vatě byl povrch prstenců dočištěn vatovými tyčinkami navlhčenými v ethanolu.

Pro čištění stříbra bývá uváděna srážená křída v kombinaci se čpavkovou vodou.¹³ V našem případě se zdál postup nevhodný vzhledem k reliéfnosti povrchu a ostatním zastoupeným materiálům. Křída by pravděpodobně ulpívala v povrchu prstence a její odstranění proudem vody či ultrazvukovou lázní bylo zcela vyloučené, protože by mohlo ohrozit zasazení kamenů i stav již tak místy popraskaného smaltu.

Celý proces čištění probíhal velmi opatrně, aby nedošlo k poškození zbytečným zlacením, ale naopak přispěl k jeho částečnému zvýraznění. Kovovým dílům byla ponechána určitá patina; zbytky tmavých korozních produktů v reliéfu totiž zvýrazňují jeho čitelnost i plastičnost.¹³ Práce¹³ uvádí, že sulfidická vrstva má i ochranný význam a předmět tedy nebyl ohrožen v důsledku ponechání korozních produktů na jeho povrchu (korozní produkty mědi nebyly detekovány). Navíc očištění kovových prvků ve větší míře by u muzejního předmětu působilo nepřírozně.

Kovové prstence byly po jejich osušení konzervovány roztokem 10% Paraloidu B-72 v toluenu (ponorem; pouze noha předmětu s perlami byla ošetřena nátě-

rem). Opatření dílků ochrannou vrstvou akrylátové pryskyřice bylo vhodné z několika následujících důvodů: (a) pro lepení/kompletování předmětu byla nutná separace styčných ploch, (b) stabilizace očištěného povrchu smaltů a (c) ochrana dochovaného zlacení. Použitý přípravek je i plně reverzibilní, což odpovídá dnešním zásadám restaurátorské praxe.¹⁶

Po očištění předmětu a konzervaci kovových prstenců byla velmi diskutována otázka lepení. Jak již bylo řečeno, jednotlivé křišťálové díly byly k sobě slepeny a spoje fixovaly kovové dílky. Právě tyto dílky by však mohly značně omezit případnou rekonzervaci předmětu, protože kryjí spoj a částečně by tak blokovaly rozpouštění, ale především botnání použitého lepidla. V případě narušování spoje rozpouštědlem a případně mechanicky (odstraňování zbotnalého lepidla) by mohlo při neopatrném zásahu dojít i k poškození vrstvy zlacení. Z tohoto důvodu se zdají být vhodnější akrylátové systémy.

Pevnost spoje je u tohoto typu předmětu nutná, protože namáhání spojů u dílů přilepených k tělu (ucha, hubičky) v horizontální rovině je značné. Pro lepení předmětu byl zvolen následující postup: (a) zmíněné menší díly byly lepeny epoxidovým lepidlem HXTAL NYL-1, ale styčné plochy byly separovány 20% roztokem Paraloidu B-72¹⁷ v toluenu a (b) tři na sebe dosedající části ve vertikální rovině byly slepeny pouze Paraloidem B-72, pevnost spoje je v tomto případě zajištěna i vahou samotných dílů působící právě ve vertikální rovině (obr. 7). Fixaci zajišťují i samotné prstence překrývající okraje křišťálových částí.

Podmínky uložení

Vzhledem k zastoupeným materiálům bylo nutné zvážit i vhodné podmínky uložení pro všechny materiály. Obecným kompromisem pro uložení většiny muzejních sbírek je $RV 50 \pm 5 \%$ a teplota 18–22 °C – obecně však tyto hodnoty nejsou vhodné pro všechny druhy materiálů.¹⁸ V případě restaurovaného předmětu jsou výše zmíněné limity vyhovující.

16 Dokument o profesi konzervátora-restaurátora AMG ČR [online]. [cit. 21. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.cz-museums.cz/web/amg/zakladni-dokumenty/dokument-o-profesi-konzervatora-restauratora>.

17 Koncentrace roztoku Paraloidu B-72 byla zvolena na základě laboratorních zkoušek reverzibility epoxidové pryskyřice HXTAL NYL-1. Při testech byly sledovány parametry jako koncentrace roztoku použitého pro separaci, počet separačních vrstev a doba nutná k rozlepení testovacích vzorků. Na základě výsledků byly styčné plochy separovány 2 nátěry.

18 SELUCKÁ, Alena. Doporučené hodnoty relativní vlhkosti a teploty pro uložení sbírkových předmětů. TMB MCK, 2011.

Vzhledem k použití lepidla na bázi epoxidové pryskyřice doporučujeme i odstínění UV záření způsobujícího jeho degradaci.

Závěr

Restaurování předmětů kombinovaných z více materiálů představuje zásah, při kterém je nutné respektovat všechny zastoupené materiály. V našem případě byla možná částečná demontáž předmětu, která umožnila velice dobře vyčistit jak části z křišťálu, tak z kovu. Odstranění zbytků zdegradovaného zažloutlého lepidla z vnitřních povrchů stříbrných prstenců zvýšilo pevnost nově vzniklých lepených spojů a současně zlepšilo estetický dojem. Výhodou demontáže předmětu byla i možnost měření analýzy kovových prstenců, která by jinak vzhledem k velikosti i tvaru předmětu byla značně omezená. V rámci průzkumu se podařilo zjistit nové, cenné informace o předmětu, které vyzdvihují jeho sbírkovou hodnotu.

Poděkování

Práce vznikla za podpory MK ČR v rámci projektu DF12P01OVV017. Rádi bychom touto cestou poděkovali i pracovníkům Vlastivědného muzea v Olomouci za zapůjčení velice zajímavého předmětu ke studiu i samotnému restaurátorskému zásahu a paní doktorce Heleně Brožkové (Uměleckoprůmyslové museum v Praze) za konzultace týkající se humanitního průzkumu předmětu.

Použité zdroje

ABEND, Karen, et al. Conservation of Eighteenth Century Lighting Fixtures in The Metropolitan Museum of Art. In: *A Joint Conference of ICOM -DEM HIST and three ICOM-CC Working Groups 2012* [online]. 2012 [cit. 21.1.2015]. Dostupné z: http://www.icom-cc.org/ul/cms/fck-uploaded/documents/DEM-HIST%20_%20ICOM-CC%20Joint%20Interim%20Meeting%202012/23-Mandrus-DEM HIST_ICOMCC-LA_2012.pdf.

CÍLOVÁ, Zuzana, et al. Vliv UV záření na stabilitu polymerů používaných v konzervátorské praxi. In: *Sborník z Konference konzervátorů-restaurátorů, 2010*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2010, s. 140–142.

Dokument o profesi konzervátora-restaurátora AMG ČR [online]. [cit. 21. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.cz-museums.cz/web/amg/zakladni-dokumenty/dokument-o-profesi-konzervator-restauratora>.

DRAHOTOVÁ, Olga. *Barokní řezané sklo 1600–1760*. Praha: UPM, 1989, s. 33.

FU, Fen, et al. Initial formation stage and succedent biomineralization of pearls. *Materials Characterization*, 2014, roč. 90, s. 127–135.

HAIS, Rudolf, et al. *Sklářské názvosloví aneb co je co ve sklářství*. Teplice: ČSS s.r.o., 2010, s. 48.

Handbook of Minerals Raman Spectra [online]. Free database 2000-2015 Laboratoire de géologie de Lyon ENS-Lyon France [cit. 21.1.2015]. Dostupné z: www.ens-lyon.fr/LST/Raman.

HOWELL, Edwards, CHALMERS, John M. *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History*. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2005, s. 201.

Interní výukové materiály VŠCHT Praha.

Kol. Autorů. *Konzervování a restaurování kovů. Ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*, Technické muzeum v Brně, 2011. s. 450.

RAINER, Paulus. Stellvertretender Sammlungsdirektor, Kunstkammer & Schatzkammer, Kunsthistorisches Museum Wien, osobní sdělení 2014.

Selucká Alena. *Doporučené hodnoty relativní vlhkosti a teploty pro uložení sbírkových předmětů*. TMB MCK, 2011.

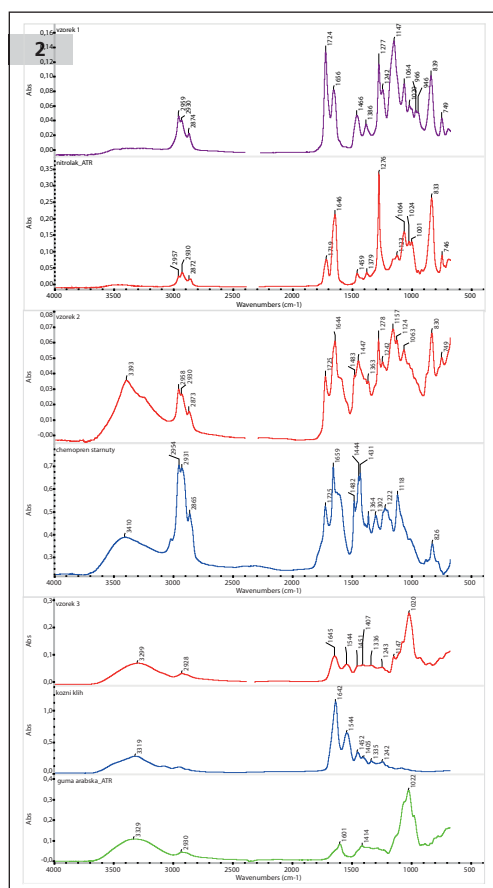
URBAN, Stanislav. *Řezači drahých kamenů v Čechách v 16. a 17. století*. Praha: UPM, ACTA UPM IX, 1976, s. 23.

URMOS, Jozsef, et al. Characterization of some biogenic carbonates with Raman spectroscopy. *American Mineralogist*, 1991, roč. 76, s. 641–646.

Obrazová příloha



Obr. 1: Stav předmětu před zásahem; odpadnuté 2 hubičky a 2 díly tvořící ucho.

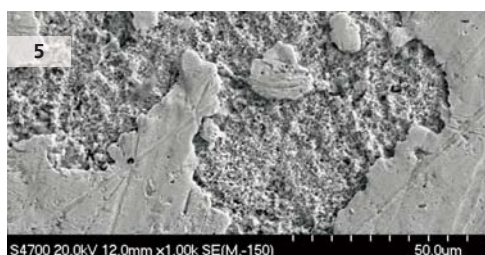


Obr. 2: FTIR spektra lepidel odebraných z předmětu: vzorek 1 na bázi nitrocelulózy – jako srovnávací standard byl použit nitrolak; vzorek 2 na bázi chloroprenu – jako srovnávací standard byl použit komerční produkt Chemopren; vzorek 3 obsahuje proteinové pojivo a polysacharid – jako srovnávací standardy byly použity arabská guma a kliš.



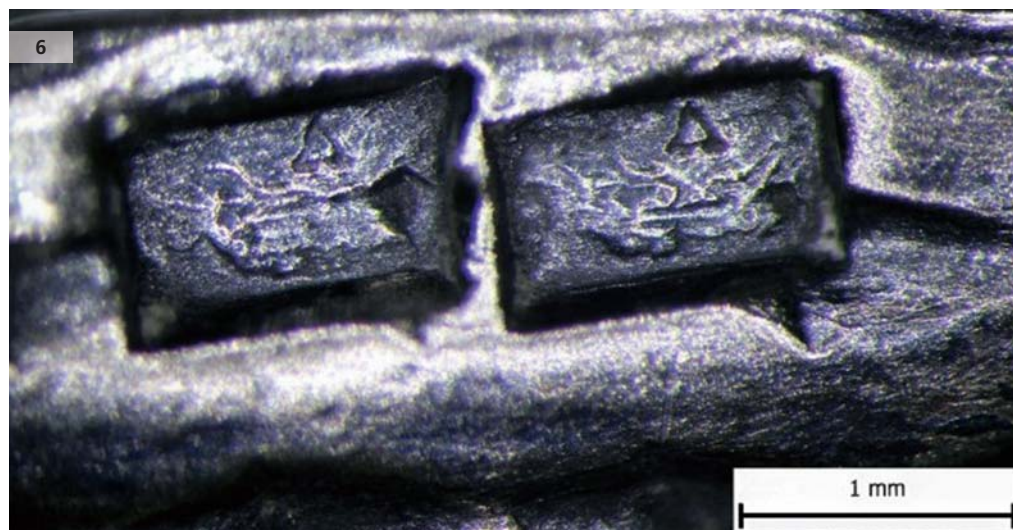
Obr. 3 Snímek stříbrného prstence, ve středové části je patrná emailová výzdoba a zasazení kamenů.

Obr. 4: Korozní produkty na povrchu stříbrného prstence; SEMIEDS.



Obr. 5: Stav povrchu, resp. zlacení (hladké plochy) na stříbrném prstenci; SEMIEDS.

Obr. 6: Fotografie punců
(optický mikroskop).



Obr. 7: Předmět po restaurá-
torském zásahu (foto
M. Kněžů Knížová). Rozměry
předmětu: 24 cm šířka
a 16,5 cm výška.

Restaurování vitráží z kostela svatého Jakuba Většího v Žebnici – shrnutí poznatků komplexního průzkumu

Michaela Kněžů Knížová, Romana Kozáková, Šárka Msallamová, Zuzana Zlámalová Cílová, Martin Fořt

Restoration of the Stained Glass from the Church of St. Jacob the Bigger in Žebnice – a Summary of the Findings of the Comprehensive Research

Abstract: This paper summarizes information from the comprehensive exploration of all materials represented on a stained glass panel dating to the mid-14th century. The samples of glass, the corrosion layers, crusts and painting on glass were characterized by SEM/EDS, as well as samples of lead profiles and solder. The structure and consistency of the color layer, along with the underlying glass were also evaluated. Furthermore, the metal structure was observed at the metallographic cut. Corrosion products of the lead network and putties were measured by an X-ray diffractometer. These results were helpful during the detection of historic repairs and modern material used for previous restoration operations. The stained glass panel was documented photographically and X-ray images were also taken of the original lead network. Information was used to creation a restoration plan for this unique object. Finally, the existing humanistic studies were complemented by technological aspects.

Keywords: Stained Glass, Medieval Glass, Lead, Solder, Analytic Exploration, Restoration

Úvod

V letech 2013–2015 proběhl mezioborový průzkum a následné náročné restaurování tří vitrážových panelů uložených ve sbírkách Oddělení starších českých dějin Historického muzea – Národního muzea.

Vitráže byly původně součástí souboru šesti zachovaných okenních výplní sakristie kostela sv. Jakuba Většího v Žebnici u Plzně, odkud byly roku 1911 vyjmuty a staly se součástí muzejních sbírek. Tři vitrážové panely byly uloženy v Národním muzeu v Praze (tehdy Museum království českého) a tři v Západočeském muzeu v Plzni (tehdy Umělecko-průmyslové museum Plzeňské). Do pražského muzea se dostala vitráž s motivem sv. Ondřeje z jižního okna a dvě vitráže ze severního okna zobrazující blíže neurčené apoštoly. Panely byly

Národním muzeem po dlouhodobém jednání odkoupeny od farního úřadu v Žebnici za 300 korun a 43 haléřů¹.

Tato šestice vitráží, datovaná kolem roku 1340, je považována za nejstarší dochovaný soubor tohoto druhu umění na našem území^{2,3} a zcela jistě patří ke skvostům středověkého sklárství.

Výroba historických vitráží

Počátky tohoto typu umění na našem území lze hledat již ve 12. století. První písemný údaj pochází z roku 1162 z latinsky psané kroniky benediktinského mnicha, Kosmova pokračovatele, z kláštera v Sázavě. Uvádí, že sázavský opat Regnardus z Met je znalý všeho umění, jež se skládá ze skla. Z tohoto vyplývá, že byl obeznámen s metodou malování a skládání barevných výplní oken – vitráží.⁴

1 Archiv Oddělení starších českých dějin NM, Kniha přírůstků III. 1906–1916, s. 329; do sbírek zapsáno 4. května 1911, placeno hlavní pokladnou dle účtu přílohy č. 194/222 pro rok 1911.

2 HEJDOVÁ, Dagmar a kol. Vitrail a mozaika. In: DRAHOTOVÁ Olga, et. al. (ed.) Historie sklářské výroby v českých zemích, I. díl, Praha, 2005, s. 104.

3 ROYT, Jan. Vitráže. In: BAŽANTOVÁ, Nina a FAJT, Jiří (ed.). Gotika v západních Čechách (1230–1530): k 700. výročí založení města Plzně. Díl II, Praha 1996, s. 540.

4 DRAHOTOVÁ, Olga. České sklo. Praha, 1970, s. 8–10.

Bc. Michaela Kněžů Knížová

Národní muzeum – Historické muzeum
michaela_knizova@nm.cz

Mgr. Romana Kozáková

Národní muzeum – Historické muzeum
romana_kozakova@nm.cz

Ing. Šárka Msallamová

VŠCHT Praha
Sarka.Msallamova@vscht.cz

Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D.

VŠCHT Praha
cilovaz@vscht.cz

Martin Fořt, DiS.

Národní muzeum – Historické muzeum
martin_fort@nm.cz

- 5 *Ibidem*, s. 8–10.
- 6 HEJDOVÁ, Dagmar. *Postavení českého středověkého sklářství ve spektru středověkých řemesel*. In: *Středověké sklo v zemích koruny české*. Most, 1994, s. 25–26.
- 7 ČERNÁ, Eva. *Svědectví archeologických nálezů okenních skel*. Svorník, Praha, 2004, č. 2, s. 22.
- 8 Popovič, Štěpán. *Výroba a zpracování plochého skla*. 1. vyd. Praha, 2009, s. 21.
- 9 *Ibidem*, str. 19.
- 10 PENDER, Robyn a GODFRAND, Sophie. *Glass & Glazing*. London, 2011, s. 12–18.
- 11 *Nejčastěji u červených skel*.
- 12 *Stříbrná lazura poskytující odstíny žluté*.
- 13 CÍLOVÁ, Zuzana, KUČEROVÁ, Irena a KNIŽOVÁ, Michaela. *Hodnocení korozního poškození středověkých vitráží z území Čech. Korozní ochrana materiálů* [online]. Praha: 2013, roč. 57, č. 2 [cit. 10. 2. 2015], s. 46. Dostupné z: <http://www.casopis-korozne.cz/index.php>.
- 14 DRAHOTOVÁ, Olga. *České sklo*. Praha, 1970, s. 8–10.
- 15 HEJDOVÁ, Dagmar. *Postavení českého středověkého sklářství ve spektru středověkých řemesel*. In: *Středověké sklo v zemích koruny české*. Most, 1994, s. 25–26.
- 16 LOSOS, Ludvík. *Vitráže*. Praha, 2006, s. 30.
- 17 *Tato inovace souvisí pravděpodobně s technickým rozvojem zlatnictví*.
- 18 *Ibidem*, s. 30.
- 19 *Ibidem*, s. 40.
- 20 REYNTIENS, Patrick. *The Techniques of Stained Glass*. London, 1977.

Vitráže se od 12. století staly významnou dekorativní i funkční částí církevních staveb. V gotické chrámové architektuře ustupovaly obvodové zdi stále více okenním otvorům, jejichž prosklení se stalo nedílnou součástí stavby. Toto sklářské odvětví se postupně zdokonalovalo jak po stránce technické, tak i umělecké. Od 13. století byly nově vznikající vitráže stále složitější, avšak výrazný rozmach umění vitrážové výzdoby přišel až ve 14. století spolu s rozkvětem církevního stavitelství.^{5,6}

Do dnešní doby se středověké vitráže dochovaly jen vzácně. Kromě souboru žebnických vitráží jsou známá často jen jejich torza či drobné výplně kružeb, např. v Oseku (kolem roku 1360), v Čechovicích (poslední čtvrtina 14. století), v Úbočí (konec 14. století) a v Bukovci (kolem roku 1400). Většina skleněných oken podlehlá zkáze a jejich existence je v dnešní době doložena jen drobnými zlomky tabulového skla, které jsou objevovány při archeologických výzkumech.⁷

Výroba vitrážového skla: Okenní sklo bylo vyráběno technikou roztočení bubliny v plochý terč (tzv. korunový způsob), a to ve sklárnách zhotovujících zároveň sklo duté. Tento způsob byl v pozdější době používán pro výrobu levných okenních skel, tzv. bucen⁸. Se vzrůstající poptávkou po vitrážovém skle se stále více uplatňovala technika rozvinutí pláště válcovité bubliny. Válcový způsob byl dokonalejší. Ploché sklo vyrobené touto technikou mělo větší rozměry, čímž bylo vhodnější pro složitější tvary^{9,10}. Postupně se rozšiřující barevná škála byla docilována probarvováním již přímo ve hmotě, popř. vrstvením¹¹ nebo povrchovým lazurováním¹². Konečný vzhled byl dotvářen malbou tmavě hnědou nebo černou barvou, tzv. švarclotem – barvou připravenou z prášku snadno tavitelného skla s barvicími přísadami pojenou organickým pojivem¹³, která se tepelně spojovala s podkladem během výpalu při teplotách kolem 500 až 600 °C.^{14,15}

Nástroje používané při dělení skla a zasklívání: Z několika málo dochovaných zmínek je patrné, že středověcí sklenáři dělili sklo tzv. opukáváním – příkládáním žhavého drátu na povrch skla, a do složitějších tvarů dotvářeli dílky olamováním či vyštípováním. K tomuto opracování používali tzv. olamovací želízka a vyštípací a olamovací kleště se zobákovitými čelistmi zanechávající typické drobné lasturovitě lomové plochy.¹⁶

Výroba olověných profilů: K výrobě olověných nut bylo zprvu užíváno slévání do břidlicových forem s mělkými žlábkami. Touto technikou vznikaly polotovary, tyčky o délce cca 60 cm, které byly dále upravovány hoblováním tak, aby vznikl oboustranný žlábek pro upevnění skleněných dílků. Tato pracná technika byla později nahrazena tažením olova ve válcovacím strojků (pravděpodobně již ve 13. století)¹⁷ s následným dorýváním pomocí ostré čepele. Ke krájení olova byl používán nůž se silnou zahnutou čepelí. Pájení bylo prováděno páječkou ohřívávanou na malých pískách s dřevěným uhlím¹⁸. Až v polovině 19. století se začalo využívat tažení pomocí tzv. válcovací stolice, kde se konečný profil získává pomocí rýhovaného kolečka, které svou šířkou udává rozměr jádra profilu, a postranních čelistí s výřezy (tzv. kapen) udávajícími šířku křídel H-profilu. Tento způsob tažení zanechává charakteristické pravidelné vroubkování.¹⁹

K základním povrchovým úpravám olověných nut patří celoplošné cínování, které se postupně vyvinulo z bodového pájení v místech spojů. Toto cínování nebylo tedy při výrobě středověkých vitráží zvykem a u mladších vitráží lze pozorovat provenienční rozdíly.²⁰

Historie kostela

Obec Žebnice spolu s tamním kostelem svatého Jakuba Většího jsou připomínány již v letech 1368 a 1378 coby majetek nedalekého cisterciáckého kláštera v Plasích. Kostel byl postaven v 1. polovině 14. století. Za husitských válek byl roku 1420 značně poškozen a následně

opravy se dočkal až v letech 1530–1535. Původní gotický chrám byl roku 1784 zbořen až po presbytář a v letech 1784–1785 vystavěn do současné podoby podle plánů Jana Blažeje Santiniho. Zmíněný presbytář s trojbokým závěrem s žebrovou klenbou, datovaný těsně po roce 1346, byl při barokní přestavbě využit jako sakristie²¹. Z dobových záznamů se dochovala zmínka, že tři dvojdílná lomená okna vyplňují pozoruhodné kružby²².

V letech 1891 a 1940 proběhly částečné opravy značně zdevastovaného kostela. V roce 1911 byly vyjmuty vitrážové panely. Z nekvalitní dokumentace lze vysledovat, že již v této době byly panely výrazně poškozeny, zejména v jeptiškách^{23, 24}.

Novodobé opravy kostela dovršily rozsáhlé stavební práce z let 2003–2010, díky nimž se podařilo vrátit kostelu jeho reprezentativní vzhled. Do šestice oken byly osazeny nově vyrobené vitráže provedené na motivy původních středověkých výjevů. Ve věži kostela dnes slouží opravené zvony z 16. století. V presbytáři byly restaurovány iluzivní nástěnné malby hlavního oltáře s výjevem Apoteózy sv. Jakuba Většího a v lodi při vítězném oblouku protějškové iluzivní malované oltáře zasvěcené sv. Janu Nepomuckému na straně evangelijní a Panně Marii Lurdské na straně epištolní²⁵. Pro malované nástavce obou oltářů byli příznačně zvoleni světci z řádového okruhu – sv. Bernard z Clairvaux, patron cisterciáků a sv. Luitgarda, cisterciácká mystička a řeholnice. Během oprav byly objeveny vzácné doklady historického vývoje kostela. Archeologický průzkum odhalil stopy dokládající skutečnost, že zde ještě před touto stavbou stávala jiná, datovaná předběžně do 9. století²⁶. V prostoru bývalého kněžiště, dnešní sakristie, tedy v těsné blízkosti původního umístění vitrážových panelů, byly pod několika vrstvami výmalby nalezeny zbytky původních gotických nástěnných maleb se skupinovými figurálními výjevy. Pocházejí nejspíše

z 1. poloviny 14. století a úzce tak souvisejí s ikonografií okenních panelů.²⁷

Zjištěné záznamy o historickém vývoji stavby uvádějí hned několik údajů zásadních pro zachycení datace starších úprav studovaných vitrážových panelů. U předmětů tak křehkých, jako jsou skleněná okna, nelze předpokládat, že po celou dobu, kdy byla součástí architektury, nedošlo k jejich opravám či přizpůsobení novému prostoru. Ačkoliv je obecně uváděno, že olovená síť žebnicových panelů je původní, tj. středověká^{28, 29}, není toto tvrzení prokazatelné. Naopak lze předpokládat, že panely byly během některé z oprav přeskleny. V minulosti bylo všeobecně dodržovanou praxí, že olovená síť byla měněna, neboť docházelo k její degradaci a mechanické deformaci vlivem vnějších podmínek i vlastní tíhou skla³⁰.

Analytický průzkum

Rozsáhlý analytický průzkum byl realizován v rámci komplexního restaurátorského zásahu. Naposledy byly vitráže restaurovány v roce 1978, kdy byly jednotlivé panely přeskládány do nových profilů a z velké části byly doplněny novodobým sklem. Z restaurátorské zprávy lze vyčíst, že olovené profily byly považovány za natolik zdegradované, že nebyla jiná možnost než celková výměna³¹. Navzdory tehdejší běžné praxi byly demontované kovové části pro svůj historický význam uchovány a uloženy společně jako součást sbírkového předmětu³². Panely s vyměněnou olovenou sítí byly od té doby dlouhodobě vystavovány v Lobkovickém paláci na Pražském hradě a po deinstalaci uloženy v depozitářích v Historické budově NM. Pravděpodobně díky nevhodným podmínkám a způsobu uložení došlo k rozsáhlé degradaci materiálů, které vyústilo v akutní potřebu opětovného restaurátorského zásahu. Mikroklimatické podmínky v hlavní budově Národního muzea byly dlouhodobě sledovány a v roce 2007 publikovány³³.

21 MATOUŠ, František. *Mittelalterliche Glassmalerei in der Tschechoslowakei*. Corpus vitrarearum medii aevi. Praha, 1975, s. 64–69.

22 PODLAHA, Antonín. *Posvátná místa Království českého. Diecéze Pražská III. Vikariáty: Kralovický, Vlašimský a Zbraslavský*, Praha, 1909, s. 107–110.

23 Jeptiška = horní část vitrážového panelu vyplňující lomený oblouk nebo kružbu.

24 *Ibidem*, s. 261–262.

25 POCHÉ, Emanuel (ed.). *Umělecké památky Čech. Díl IV*, Praha, 1982, s. 401.

26 BŘICHÁČEK, Pavel a ČECHURA, Martin. *Nálezová zpráva záchraného archeologického výzkumu kostela svatého Jakuba Většího v Žebnici. Plzeň, Archiv nálezových zpráv ZČM v Plzni, oddělení záchraných výzkumů*, 2010.

27 Žebnice, *Informativní osadní web: Obec Žebnice [online]*. [cit. 5. 1. 2015].

Dostupné z: <http://www.zebnice.cz/historiel>.

28 Viz evidenční karta NM.

29 ROYT, Jan. *Vitraje*. In: BAŽANTOVÁ, Nina a FAJT, Jiří (ed.). *Gotika v západních Čechách (1230-1530): k 700. výročí založení města Plzně. Díl II*, Praha 1996, s. 541.

30 The York Glazier Trust [online]. [cit. 25. 1. 2015]. Dostupné z: <http://yorkglazierstrust.org/?idno=1014>.

31 JIŘIČKA, Josef. *Restaurování tří gotických vitrajů ze Žebnice. Restaurátorská zpráva ze dne 5. 6. 1978. Archiv NM v Praze*.

32 DÍLO podnik ČFVU středisko Výtvarná služba. *Zpráva o prohlídce restaurátorského díla ze dne 6. 6. 1978. Archiv NM v Praze*.

33 DROZENOVÁ, Jindřiška, et al. *Vliv vnitřních a vnějších faktorů na korozivitu vnitřního prostředí v hlavní budově Národního muzea. In: Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů. Znojmo, 2007, s. 12–15.*

Na olověné síti se vyskytly rozsáhlé povlaky, u nichž bylo jako příčina předpokládáno působení těkavých organických látek uvolňovaných z dřevotřískové adjustace. Všechny tři hlavní obdélníkové části byly prověšené vlastní tíhou (skladování předmětů naplocho). Dále bylo mechanicky poškozeno mnoho skleněných dílků. Vitráže se tímto staly značně nestabilními a hrozilo vypadnutí nebo další poškození skel. V neposlední řadě bylo shledáno, že polymerní materiály, které byly použity při předchozím restaurování, byly rovněž velice degradované - lepidla ztratila soudržnost, lak na sklech zežloutl a zmatněl.

Součástí nového restaurátorského zásahu bylo zjištění stavu původních olověných sítí, posouzení možnosti odstranění novodobých sítí a navrácení skel do původních. Při porovnání skladby přeskleněného panelu s původní sejmutou sítí byly zaznamenány významné rozdíly. Z tvaru olověných nut jednoznačně vyplynulo, že skladba vzniklá v 70. letech neodpovídala původnímu rozložení a v případě jeptišky i částečně zkreslovala originální tvar.

Významným impulsem k náročnému úkolu bylo i studium tří panelů ze Zápa- dočeského muzea v Plzni, které jsou do- dnes v kompletním, natolik stabilním stavu, že je možné jejich dlouhodobé vy- stavování^{34,35}.

Použité analytické metody

Pro analytický průzkum byly použity vzorky odebrané pouze z jednoho pa- nelu – vitráž s motivem neznámého apoštola v červeném rouchu, inv. č. H2-7257a,b (obr. 1). Výběr vzorků byl optimalizován na základě historicky zachycených časových předělů tak, aby bylo následně vyhledávání analogic- kých skel i olověných profilů co nejefektivnější.

Vizuální zhodnocení bylo provedeno na stereomikroskopu Olympus SZX9 s na- pojeným fotoaparátém Olympus Came- dia C5060. Pořízené snímky byly

zpracovány programem QuickPHOTO Camera 2.3.

K základnímu určení stavu původní olověné sítě byly pořízeny rentgenové snímky. RTG průzkum byl proveden ve Středočeském muzeu v Roztokách u Prahy přístrojem ERESKO 42 MF na technické defektoskopické filmy FOMA.

Chemické složení skla, barevné vrstvy a korozních krust bylo měřeno na elekt- ronovém mikroskopu Hitachi S-4700 s SDD detektorem fotonů. Měření probí- halo na naleštěných příčných řezech skel. Získaná spektra byla vyhodnocena a pře- vedena na koncentrace korekčním pro- gramem ZAF. Jistou výhodou této metody je rychlost, avšak měření nedosa- hují takové citlivosti jako např. rentge- nová fluorescenční analýza. Tato metoda byla zvolena zejména kvůli možnosti odebrání vzorků pouze velmi malých rozměrů (řádově desetin až jednotky mm) a možnosti měření jednotlivých vrstev (nezkorodované a zkorodované sklo, barevná vrstva, krusta). Zároveň byla touto metodou zkoumána morfolo- gie barevné vrstvy.

K určení prvkového složení kovu, povr- chových úprav a míry degradačních změn byl použit elektronový rastrovací mikro- skop TESCAN VEGA 3 s EDS analyzáto- rem Oxford Instruments INCA 350.

K chemické analýze byl připraven metalo- grafický výbrus z příčného řezu vzorku. Struktura kovu byla zvýrazněna leptáním metalografického výbrusu vzorku v roz- toku koncentrované kyseliny octové s při- davkem peroxidu vodíku a byla zdokumentována pomocí optického světelného mikroskopu PME3.

Fázové složení korozních produktů a po- užitého tmelu bylo analyzováno RTG difraktometrem Panalytical – X'pert Pro.

Výsledky a vyhodnocení analýz

Sklo: K analýze chemického složení skla bylo vybráno 21 skleněných segmentů různých barev, vzhledu, míry poškození a způsobu řezání/dělení (obr. 2).

34 CÍLOVÁ, Zuzana, et al. *Restaurátorský zásah na vitra- jích z kostela sv. Jakuba Většího v Žebnici. Sklář a keramik*, 2012, roč. 62, č. 13–14, s. 348–352.

35 BERÁNKOVÁ, Marie. *Restaurátorská zpráva vitrají ze Žebnice. Plzeň, Archiv ZČM v Plzni, 2012.*

Všechna skla byla probarvována ve hmotě, včetně žlutých odstínů³⁶. Pouze u červeného (vzorek č. 4) a oranžového skla (vzorek č. 8) bylo potvrzeno vrstvení. Na snímku (obr. 3) je patrná jednoduchá skladba vrstvení červeného skla, u níž se předpokládá tradice výroby ve střední Evropě³⁷. Většina analyzovaných skel patří vzhledem ke svému složení do skupiny draselno-vápenatých. Obsah K₂O se pohybuje v rozmezí 21,5–23,5 hm. %, CaO 19,5–21,5 hm. % a SiO₂ 47–49 hm. %, což se shoduje s archeologickými nálezy plochých středověkých skel v českých zemích^{38,39,40}. Při srovnání se soudobými dutými skly, pozorujeme významný rozdíl v obsahu SiO₂, který je u dutých skel podstatně vyšší (kolem 55–60 hm. %)^{41,42}. Kromě tří vzorků a červeného vrstvení mají všechna měřená skla téměř identické složení nezávisle na konečné barevnosti, povrchovém poškození či síle střepu, a to včetně nápadně tenčích vzorků č. 3 a 4. Porovnání analogií bylo zaměřeno též na skla z 1. pol. 16. století (zaznamenaná oprava kostela z let 1530–1535). Ta ve svém složení vykazují výrazně vyšší obsah SiO₂^{43,44}. Toto zjištění koliduje s předpokladem, že okrajové části měly být u obou neznámých apoštolů měněné za původní skla s nápisovými páskami (zachována u sv. Ondřeje)⁴⁵. V jeptišce byla analyzována skla (vzorek č. 9 a 10), která se svým charakterem i chemickým složením zařadila ke středověkým originálům, ovšem na staré obrazové dokumentaci⁴⁶ jsou tato místa evidentně nezachovalá a olovená síť má rozdílný tvar.

Zcela odlišné složení mají pouze vzorky č. 2, 16 a 17. Zde se jedná prokazatelně o skla druhotně vložená do vitráže během oprav. Toto tvrzení podporuje kromě jejich chemického složení také způsob opracování skel. Dílky nebyly tvarovány olamováním a vyštípováním, jak bylo pravidlem u středověkých skel. K jejich výrobě byl použit řezák. Tato technika dělení skel je známá až od 16. století⁴⁷. Vzorek č. 17 je zlomkem tzv. bucny z draselného skla vyráběného v 16.–19. století⁴⁸. Vzorek č. 16 odpovídá mladším sklům pravděpodobně

z 18. století⁴⁹. Tyto segmenty by mohly mít souvislost s opravami při barokní přestavbě. Vzorek č. 2 lze považovat za novodobý doplněk. Jedná se o sodné sklo běžně vyráběné od poloviny 19. století⁵⁰.

Z výše uvedených skutečností lze vyvodit závěr, který jednoznačně potvrzuje starší opravy vitrážových panelů. Pravděpodobně však nebylo k těmto účelům používáno vždy sklo nové, ale i materiál z rozbitých tabulek poškozených, dnes neznámých, vitráží tvořících původně rozsáhlý soubor ze žebnického kostela. Z celkové kompozice oken totiž vyplývá, že zde bylo původně více nežli těchto šest dochovaných panelů (obr. 4). Vzhledem k tomu, že v souboru jsou některé postavy světců doplněny jmény a některé ne, můžeme se domnívat, že rozbitá skla s nápisy byla během některé opravy vyjmuta a nahrazena nepoškozenými skly z jiného okna.

Korozní vrstva na skle: Chemická odolnost skla je ze značné míry závislá na jeho složení. Při nevhodném poměru hlavních složek je výsledné sklo ovlivňováno již působením vzdušné vlhkosti (ztrácí svůj lesk, na povrchu se tvoří šedobílý povlak). Odolnost skla je tím větší, čím větší je obsah SiO₂ a menší obsah alkálií (K, Na). Další složkou zvyšující chemickou odolnost je CaO⁵¹. Chemické složení studovaných skel odpovídá velmi nízké chemické odolnosti. I přesto lze zhodnotit především interiérovou stranu skel s malbou jako velmi dobře zachovalou. Ze složení korozních vrstev vyplývá, že došlo k vyloužení většiny alkálií z povrchu skla (obsah K₂O klesl o desítky hm. %), čímž zde došlo k relativnímu nárůstu křemičité složky.^{52,53}

Při pohledu na snímek z elektronového mikroskopu (obr. 5) lze uvažovat o přítomnosti tzv. biokoroze⁵⁴. Toto poškození bylo pozorováno na středověkých okeních sklech katalánských kostelů a bylo popsáno jako kanálky procházející z povrchu skla do jádra střepu⁵⁵. Je způsobováno přítomností mikroorganismů na skle (špinavý či poškrábaný povrch za-

36 U žádného žlutého odstínu se nejedná o stříbrnou lazuru běžně používanou v období středověku.

37 KUNICKI-GOLDFINGER, J. Jerzy, et al. Technology, production and chronology of red window glass in the medieval period end rediscovery of a lost technology. *Journal of Archaeological Science*, 2014, č. 41, s. 102–103.

38 LOSOS, Ludvík. Vitráže. Praha, 2006, s. 32.

39 CÍLOVÁ, Zuzana, et al. Restaurátorský zásah na vitrajích z kostela sv. Jakuba Většího v Žebnici. *Sklář a keramik*, 2012, roč. 62, č. 13–14, s. 351.

40 KLÁPŠTĚ, Jan a VELÍMSKÝ, Tomáš. Shrnutí výsledků první etapy výzkumu historického jádra města Mostu - Zusammenfassung der Ergebnisse der ersten Untersuchungsetappe des historischen Stadtkernes von Most. In: *Současné úkoly československé archeologie*. Praha, 1981, s. 150–155.

41 TORŇOŠOVÁ, Jana. Restaurování importovaného archeologického skla nalezeného v Bratislavě. *Bakalářská práce, VŠCHT Praha*, Praha, 2014, s. 33.

42 KNÍŽOVÁ, Michaela. Rekonzervace 6 skleněných nádob z archeologického výzkumu na náměstí Republiky v Praze. *Bakalářská práce, VŠCHT Praha*, Praha, 2011, s. 51.

43 Vitrea, databáze [online]. [cit. 25. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.arup.cas.cz/VI-TREAL/menu/Nalez_nazev_window%20glass.htm

44 KLIKAROVÁ, Lenka. Restaurování archeologického skla z odpadní jímky v Chrudimi a chemická odolnost tohoto draselného skla. *Bakalářská práce, VŠCHT Praha*, Praha, 2010.

45 CÍLOVÁ, Zuzana, et al. Restaurátorský zásah na vitrajích z kostela sv. Jakuba Většího v Žebnici. *Sklář a keramik*, 2012, roč. 62, č. 13–14, s. 348.

46 MATOUŠ, František. *Mittelalterliche Glassmalerei in der Tschechoslowakei. Corpus vitrearum medii aevi*. Praha, 1975, obrazová příloha, obr. 55.

- 47** LOSOS, Ludvík, Vitráže. Praha, 2006, s. 37.
- 48** U tzv. bucen je datování problematické, neboť technologie výroby se v nezměněné formě udržovala po velmi dlouhou dobu.
- 49** KOZÁKOVÁ, Romana. Restaurování archeologického skla z Chrudimi a možnosti konzervace metodou sol – gel. *Bakalářská práce, VŠCHT Praha, Praha, 2009.*
- 50** SMRČEK, Antonín. Vývoj technologie a sklářské suroviny. In: *Historie sklářské výroby v českých zemích I. Praha, 2005, s. 420–485.*
- 51** HLAVAČ, Jan. Základy technologie silikátů. Praha, 1988, s. 249–251.
- 52** *Ibidem*, s. 249–251.
- 53** KNÍŽOVÁ, Michaela. Konzervace 6 skleněných nádob z archeologického výzkumu na náměstí Republiky v Praze. *Bakalářská práce, VŠCHT Praha, Praha, 2011, s. 35.*
- 54** *Těž biologická degradace – degradační proces způsobený aktivitou živých organismů.*
- 55** PIŇAR, Guadalupe, et al. *Microscopic, chemical, and molecular-biological investigation of the decayed medieval stained window glasses of two Catalan churches. In: International Biodeterioration & Biodegradation, 2013, s. 388–400.*
- 56** COOKE, Ruth. *Leaded Lights and Stained Glass. In: Windows: History, Repair and Conservation. Cambridge, 2007, s. 415–417.*
- 57** Tato vitráž pochází ze souboru vitrážových panelů z žebnického kostela sv. Jakuba Většího (nyní v Plzni).
- 58** CÍLOVÁ, Zuzana, KUČEROVÁ, Irena a KNÍŽOVÁ, Michaela. Hodnocení korozního poškození středověkých vitráží z území Čech. *Koroze a ochrana materiálů [online]. Praha: 2013, roč. 57, č. 2 [cit. 10. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.casopiskoroze.cz/index.php>, s. 45.*
- 59** CÍLOVÁ, Zuzana, et al. *Restaurátorský zásah na vitrážích z kostela sv. Jakuba Většího v Žebnici. Sklář a keramik, 2012, roč. 62, č. 13–14, s. 350.*

držuje vlhkost, čímž tento růst podporuje)⁵⁶. Obdobné poškození bylo pozorováno i u vitráže s motivem Krista kralujícího ze sbírek Západočeského muzea v Plzni^{57, 58, 59}

Krusta na skle: Vlivem korozního působení okolního prostředí se mohou na povrchu skla tvořit krusty. V nich se často vyskytují méně rozpustné soli (sírany či uhličitany vápenaté). Z analýzy vyplývá, že námi zkoumané krusty na skle jsou tvořeny převážně síranem (obr. 6) a fosforečnanem vápenatým.

Malba na skle: Měření vzorky barevné vrstvy vykazují značnou nehomogenitu ve složení danou nejenom způsobem přípravy, ale i mírou poškození. Nicméně je jasné, že se jedná o běžně používaný nízkotavitelný systém SiO₂-PbO. Jako barvicí složky byly použity oxidy železa a také mědi. Obsah sodíku v barvené vrstvě vzorku č. 15 může souviset s mladší opravou, neboť ve středověkém švarclotu se sodík prakticky nevyskytuje⁶⁰. Kromě chemického složení barevné vrstvy byla zkoumána i její stabilita. Pokud není malba na skle bezchybně vypálena a zcela nepřilnula k podkladu, může se stát, že se vlhkost dostane mezi vrstvy. Barva je tímto „nadzvednuta“ a postupně dochází k jejímu opadávání. Obvykle jsou takto poškozeny nejdříve silnější nánosy malby. Přítomnost P₂O₅ v některých vzorcích (č. 6, 8, 15, 21) potvrzuje výskyt korozních produktů skla vzniklých na rozhraní sklo – malba. Toto tzv. podkorodování lze v malé míře vidět na snímcích z elektronového mikroskopu (obr. 7). Kromě prasklin souběžných s povrchem skla byly pozorovány i praskliny v kolmém směru procházející skrz vrstvu malby až do podkladového skla (obr. 5).⁶¹

Olovo: Originální olovo bylo podrobně zkoumáno pomocí optické mikroskopie. V nejméně poškozených částech došlo k proděravění jádra H-profilu (obr. 8). Z tvaru těchto míst vyplývá, že část byla způsobena mechanickým poškozením (roztržením části na sebe po vyrovnání do sedají) a část korozním úbytkem hmoty.

Materiál v okolí prasklin si zachoval původní tvárnost olova a nedochází ke drobení či křehnutí.

K průzkumu složení materiálu byly vybrány 4 vzorky oloveného profilu a 2 vzorky pájek – olovený profil bez poškození: *Pb-1* a olovené profily s poškozením: *Pb-2-II*, *Pb-2-III* a *Pb-2-IV*, a *původní pájka* a *nová pájka* (nové spoje nastříhané originální sítě). K chemickému průzkumu byly dále odebrány i korozní produkty: jeden ze vzorku *Pb-1* a po jednom z každého vzorku z *Pb-2* (II, III, IV).

Analýzou bylo zjištěno, že vzorek *Pb-1* je vyroben z olova bez příměsových prvků⁶² a povrch oloveného spoje není pocínován. Charakter struktury kovu odpovídá struktuře olova s minimálním množstvím příměsových prvků v materiálu (obr. 9) a jedná se tedy s největší pravděpodobností o materiál tavený z nové suroviny, nikoliv recyklovaný ze starších olovených nut. Použití čistého olova odpovídá požadavkům technologie na měkkost pro stažení složitých tvarů⁶³.

Vzorek *Pb-2* reprezentuje tři místa vizuálně identifikovaných oprav sítě (obr. 10). Jádro fragmentu č. *II* je vyrobeno z čistého olova bez příměsových prvků⁶⁴, čemuž odpovídá i charakter struktury kovu, která je v porovnání se vzorkem *Pb-1* jemnější. Jádro fragmentu č. *III* je vyrobeno z olova s malou příměsí cínu, cca 2,3 hm. %. Struktura materiálu odpovídá litému stavu olovené slitiny bez dalšího tváření. Pravděpodobně se tedy jedná o akutní opravu vitrážového spoje roztaveným olovem. Jádro fragmentu č. *IV* je vyrobeno z olova s malým podílem cínu, kolem 2 hm. %.

Povrch fragmentů *Pb-2-II*, *III* a *IV* je na rozdíl od vzorku *Pb-1* pocínován. Cínování fragmentu č. *III* a *IV* obsahuje malý podíl olova. U fragmentu č. *III* se obsah olova pohybuje kolem 2 hm. % a u fragmentu č. *IV* kolem 11 hm. % (obr. 11). Cínování fragmentu č. *II* obsahuje kromě olova (přibližně 4 hm. %) také velmi malé množství mědi, která tvoří v cínové matici intermetalickou fázi

Cu-Sn. Z výsledků lze vyvodit, že na opravy bylo použito několik zcela různých materiálů, což svědčí o jejich časové diferenci.

Chemické složení *korozních produktů vzorku Pb-1* tvoří především směs síranu draselného-olovnatého, bazického uhličitanu olovnatého, s vyšším podílem oxidu křemičitého a malým obsahem štaavelanu vápenatého. Složení *korozních produktů vzorku Pb-1* je prakticky shodné se složením *korozních produktů fragmentu II a IV vzorku Pb-2*. *Korozní produkty fragmentu III vzorku Pb-2* mají poněkud odlišné složení a jsou tvořeny směsí oxidu křemičitého, bazického uhličitanu olovnatého, s malým obsahem uhličitanu vápenatého a anortitu.

Pájka: Chemické složení vzorku *původní pájka* (obr. 12) odpovídá svým složením slitině Sn-Pb s obsahem olova cca 33 hm. % olova. Chemické složení vzorku *nová pájka* odpovídá svým složením také slitině Sn-Pb, tentokrát s vyšším obsahem olova – kolem 54 hm. %. Z fázového diagramu Sn-Pb vyplývá, že nově použitá pájka je tavitelná při vyšší teplotě než původní pájka a při jejím odstraňování v blízkosti starého spoje může dojít k jeho natavení.

Tmel: K analýze tmelu byly odebrány dva vzorky označené *tmaový tmel* a *světlý tmel*. Chemické složení vzorku *tmaový tmel* odpovídá směsi síranu draselného-olovnatého, bazického uhličitanu olovnatého, s vyšším podílem oxidu křemičitého a malým obsahem štaavelanu vápenatého, anortitu a hydratovaného síranu vápenatého. Uhličitan vápenatý často přítomný v používaných tmelech nebyl ve vzorku identifikován a směs svým charakterem odpovídá spíše směsi korozních produktů olova. Chemické složení vzorku *světlý tmel* je tvořeno směsí uhličitanu vápenatého, oxidu křemičitého s malým obsahem hydratovaného síranu vápenatého a štaavelanu vápenatého. Toto složení lze identifikovat jako tmel tradičně používaný pro tmelení vitráží⁶⁵.

K oloveným profilům bylo nalezeno několik datačně zařazených analogií – sbírkových předmětů⁶⁶ i archeologických nálezů⁶⁷ (obr. 13). Z porovnání s touto chronologicky vytvořenou řadou vyplývá, že síť žebnických panelů nejvíce odpovídá svým vzhledem a způsobem tváření dlabaných žlábků nejstarším analogiím ze 14.–15. století. Získané olovené profily z období novověku mají nápadně subtilnější tvarování a jasné znaky použití jednoduchého válcování. Z tohoto zjištění by bylo možné usuzovat, že možné přesklení není pravděpodobně mladší než z 16. století a že později mohly být prováděny pouze dílčí opravy. Rozdíly však mohou být zapříčiněny i dalšími faktory, např. provenienčním určením.

Závěr

Na základě chemického složení analyzovaných skel bylo zjištěno, že většina dílků je vyrobena z draselného-vápenatého skla s poměrně nízkým obsahem oxidu křemičitého. To negativně ovlivňuje jejich chemickou odolnost. Skleněné segmenty obsahující vyšší podíl křemičité složky jsou prokazatelně mladší a k vitráži byly přiřazeny během oprav.

Z výsledků analýz olovené sítě vyplývá, že jádro původních i později opravovaných olovených nut je na většině míst velmi dobře zachováno a olovo vykazuje své původní mechanické vlastnosti. Makroskopicky viditelné praskliny středových částí H-profilů byly částečně způsobeny mechanickým poškozením a částečně korozními mechanismy. Korozní produkty se vyskytovaly po celém povrchu olovené sítě, jednalo se však o stabilní sloučeniny bez výskytu aktivní koroze⁶⁸. Vzhledem k nápadně většímu výskytu poškození u dlouhodobě otevřených nut (chybějící skla již na dokumentaci oken *in situ*)⁶⁹ a analyzovanému štaavelanu vápenatému lze usuzovat, že k poškození významně přispěla biologická degradace⁷⁰, která byla identifikována i u skleněných tabulek.

Analýzy olovených profilů potvrdily několik oprav sítě. Tímto zkoumáním nelze

60 CÍLOVÁ, Zuzana, KUČEROVÁ, Irena a KNIŽOVÁ, Michaela. *Hodnocení korozního poškození středověkých vitráží z území Čech. Korozní a ochrana materiálů* [online]. Praha: 2013, roč. 57, č. 2 [cit. 10. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.casopis-koroze.cz/index.php>, s. 48.

61 COOKE, Ruth. *Leaded Lights and Stained Glass*. In: *Windows: History, Repair and Conservation*. Cambridge, 2007, s. 415–417.

62 Přítomnost možných příměsových prvků v materiálu je pod mezí detekce přístroje, tj. cca < 0.5 hm. %.

63 VOGEL, Niel a ACHILLES, Rolf. *Preservation and Repair of Historic Stained and Leaded Glass*. Interior Dept., National Park Service, 2007, s. 8.

64 Opět možnost příměsových prvků pod mezí detekce.

65 Staré recepty uvádějí jako tmel směs mleté křídly (CaCO₃) pojené lněným olejem.

66 Ze sbírek Oddělení starších českých dějin Historického muzea – Národního muzea.

67 Zápůjčka Archeologického ústavu AV ČR a Regionálního muzea v Chrudimí.

68 SELUCKÁ, Alena. *Konzervování a restaurování olova a jeho slitin*. In: *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně - Metodické centrum konzervace, 2011, s. 530–544.

69 PODLAHA, Antonín. *Soupis památek historických a uměleckých v Království českém XXXVII. Politický okres Kralovický*, Praha 1912, s. 261–262.

70 GARCÍA-HERAS, Manuel, et al. *A conservation assessment on metallic elements from Spanish Medieval stained glass windows*. *Journal of Cultural Heritage*, č. 5, 2004, s. 311–317.

jednoznačně potvrdit nebo vyvrátit středověký původ olověné sítě.

Informace získané tímto průzkumem přispěly značnou mírou k sestavování restaurátorského záměru. Bylo konstatováno, že veškerá skla jsou schopna demontáže. Analýzami a průzkumem původní olověné sítě bylo podpořeno rozhodnutí navrátit ji ke sklům, čímž byl vytvořen celek komplexní historické hodnoty. Zjištění chemického složení kovových součástí vitrážového panelu umožnilo výběr vhodného materiálu, který byl použit při jejím restaurování. Skla vložená do vitráže během restaurátorského zásahu v 70. letech byla zachována. Spolu se skly doplněnými během celé existence tohoto díla zaznamenávají jeho historický vývoj a osudy.

Poděkování

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2014/27, 00023272).

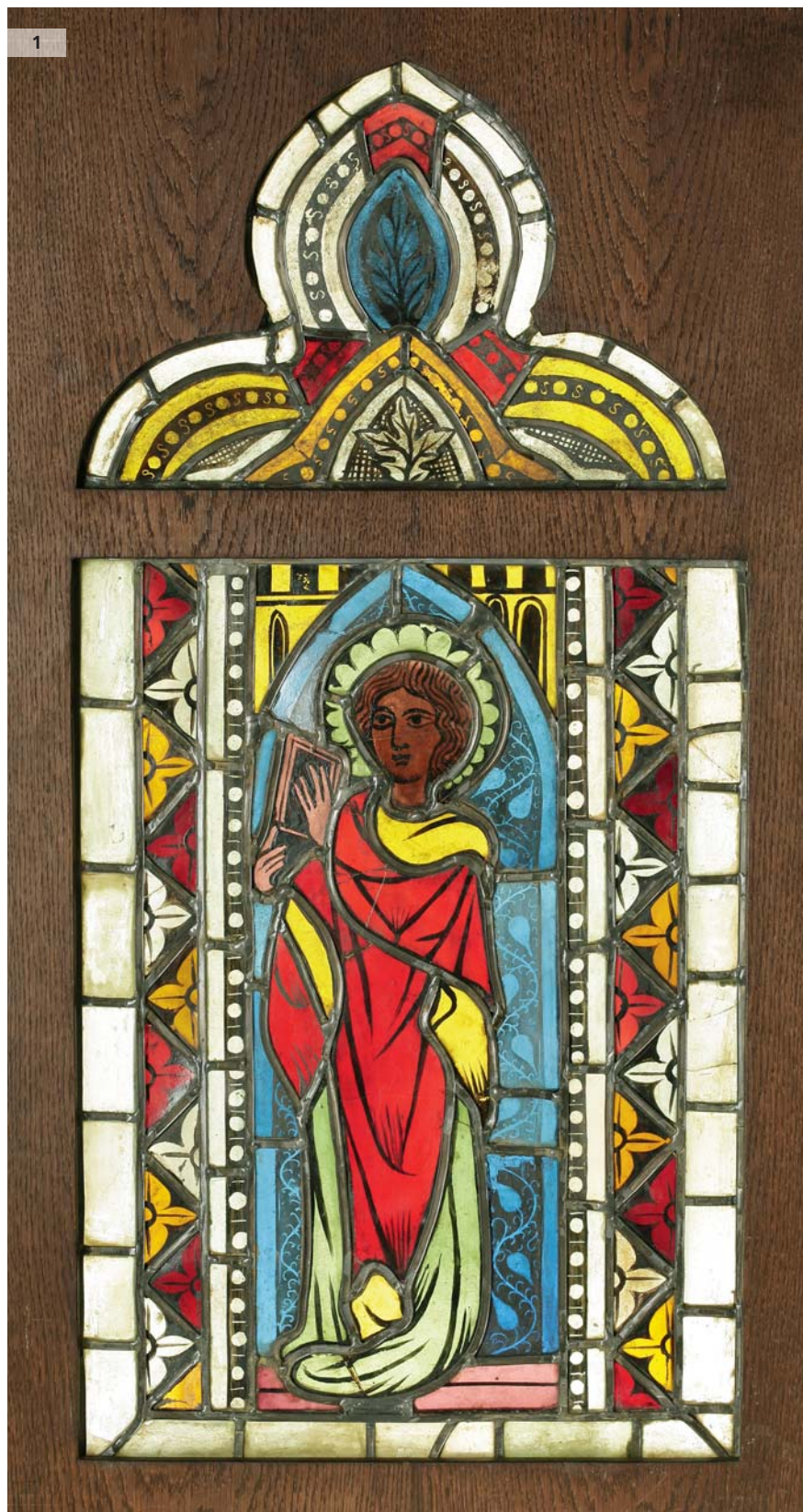
Použité zdroje

- BERÁNKOVÁ, Marie. *Restaurátorská zpráva vitrají ze Žebnice*. Plzeň, Archiv ZČM v Plzni, 2012.
- CÍLOVÁ, Zuzana, et al. *Restaurátorský zásah na vitrajích z kostela sv. Jakuba Většího v Žebnici*. *Sklář a keramik*, 2012, roč. 62, č. 13-14, s. 348-352.
- BŘICHÁČEK, Pavel a ČECHURA, Martin. *Nálezová zpráva záchranného archeologického výzkumu kostela svatého Jakuba Většího v Žebnici*. Plzeň, Archiv nálezových zpráv ZČM v Plzni, oddělení záchranných výzkumů, 2010.
- CÍLOVÁ, Zuzana, KUČEROVÁ, Irena a KNÍŽOVÁ, Michaela. *Hodnocení rozšíření poškození středověkých vitrají z území Čech*. *Koroze a ochrana materiálů* [online]. Praha: 2013, roč. 57, č. 2 [cit. 10. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.casopis-koroze.cz/index.php>, s. 41-49.
- COOKE, Ruth. *Leaded Lights and Stained Glass*. In: *Windows: History, Repair and Conservation*. Cambridge, 2007, s. 415-417.
- ČERNÁ, Eva. *Svědectví archeologických nálezů okenních skel*. *Sborník*, Praha, 2004, č. 2, s. 21-32.
- DÍLO podnik ČFVU středisko Výtvarná služba. *Zpráva o prohlídce restaurátorského díla ze dne 6. 6. 1978*. Archiv NM v Praze.
- DRAHOTOVÁ, Olga. *České sklo*. Praha, 1970.
- DROZENOVÁ, Jindřiška, et al. *Vliv vnitřních a vnějších faktorů na korozi vnitřního prostředí v hlavní budově Národního muzea*. In: *Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů*. Znojmo, 2007, s. 12-15.
- GARCÍA-HERAS, Manuel, et al. *A conservation assessment on metallic elements from Spanish Medieval stained glass windows*. *Journal of Cultural Heritage*, č. 5, 2004, s. 311-317.
- HEJDOVÁ, Dagmar. *Postavení českého středověkého sklářství ve spektru středověkých řemesel*. In: *Středověké sklo v zemích koruny české*. Most, 1994, s. 25-29.
- Hejdová, Dagmar a kol. *Vitrail a mozaika*. In: DRAHOTOVÁ Olga, et al. (ed.) *Historie sklářské výroby v českých zemích*, I. díl, Praha, 2005, s. 104.
- HLAVÁČ, Jan. *Základy technologie silikátů*. Praha, 1988, s. 249-251.
- JÍŘIČKA, Josef. *Restaurování tří gotických vitrají ze Žebnice*. Restaurátorská zpráva ze dne 5. 6. 1978. Archiv NM v Praze.
- KLÁPŠTĚ, Jan a VELÍMSKÝ, Tomáš. *Shrnutí výsledků první etapy výzkumu historického jádra města Mostu - Zusammenfassung der Ergebnisse der ersten Untersuchungsstufe des historischen Stadtkernes von Most*. In: *Současné úkoly československé archeologie*. Praha, 1981, s. 150-155.
- KLIKAROVÁ, Lenka. *Restaurování archeologického skla z odpadní jímky v Chrudimi a chemická odolnost tohoto draselného skla*. *Bakalářská práce*, VŠCHT Praha, Praha, 2010.

- KNÍŽOVÁ, Michaela. *Rekonzervace 6 skleněných nádob z archeologického výzkumu na náměstí Republiky v Praze*. Bakalářská práce, VŠCHT Praha, Praha, 2011.
- KOZÁKOVÁ, Romana. *Restaurování archeologického skla z Chrudimi a možnosti konzervace metodou sol – gel*. Bakalářská práce, VŠCHT Praha, Praha, 2009.
- KUNICKI-GOLDFINGER, J. Jerzy, et al. Technology, production and chronology of red window glass in the medieval period and rediscovery of a lost technology. *Journal of Archaeological Science*, 2014, č. 41, s. 102–103.
- LOSOS, Ludvík. *Vitráže*. Praha, 2006.
- MATOUŠ, František. *Mittelalterliche Glassmalerei in der Tschechoslowakei. Corpus vitrearum medii aevi*. Praha, 1975.
- PENDER, Robyn a GODFRAIND, Sophie. *Glass & Glazing*. London, 2011, s. 12–18.
- PIŇAR, Guadalupe, et al. Microscopic, chemical, and molecular-biological investigation of the decayed medieval stained window glasses of two Catalan churches. In: *International Biodeterioration & Biodegradation*. 2013, s. 388–400.
- POCHE, Emanuel (ed.). *Umělecké památky Čech*. Díl IV, Praha 1982, s. 401.
- PODLAHA, Antonín. *Posvátná místa Království českého. Diecése Pražská III. Vikariáty: Kralovický, Vlašimský a Zbraslavský*, Praha 1909, s. 107–110.
- PODLAHA, Antonín. *Soupis památek historických a uměleckých v Království českém XXXVII. Politický okres Kralovický*, Praha 1912, s. 259–264, obr. příl. III-V.
- POPOVIČ, Štěpán. *Výroba a zpracování plochého skla*. 1. vyd. Praha, 2009.
- REYNTIENS, Patrick. *The Techniques of Stained Glass*. London, 1977. REYNTIENS, Patrick, *The Techniques of Stained Glass*. London, 1977.
- ROYT, Jan. Vitraje. In: BAŽANTOVÁ, Nina a FAJT, Jiří (ed.). *Gotika v západních Čechách (1230–1530): k 700. výročí založení města Plzně*. Díl II, Praha 1996, s. 540–541, obr. 695–697.
- SELUCKÁ, Alena. Konzervování a restaurování olova a jeho slitin. In: *Konzervování a restaurování kovů: ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin*. Vyd. 1. Brno: Technické muzeum v Brně – Metodické centrum konzervace, 2011, s. 530–544.
- SMRČEK, Antonín. Vývoj technologie a sklářské suroviny. In: *Historie sklářské výroby v českých zemích I*. Praha, 2005, s. 420–485.
- The York Glazier Trust [online]. [cit. 25. 1. 2015]. Dostupné z: <http://yorkglazierstrust.org/?idno=1014>.
- TORŇOŠOVÁ, Jana. *Restaurování importovaného archeologického skla nalezeného v Bratislavě*. Bakalářská práce, VŠCHT Praha, Praha, 2014.
- Vitrea, databáze [online]. [cit. 25. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.arup.cas.cz/VITREA/menu/Nalez_nazev_window%20glass.htm.
- VOGEL, Niel a ACHILLES, Rolf. *Preservation and Repair of Historic Stained and Leaded Glass*. Interior Dept., National Park Service, 2007, s. 8.
- Žebnice, *Informační osadní web: Obec Žebnice* [online]. [cit. 5. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.zebnice.cz/historie/>.

Obrazová příloha

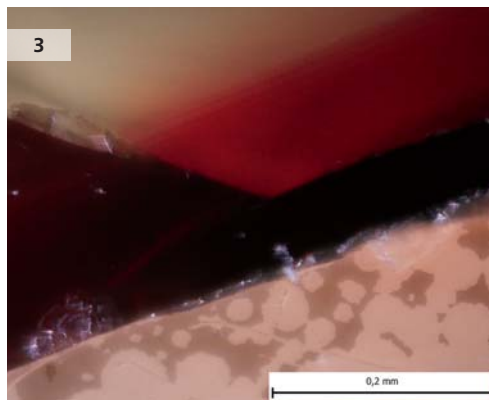
Obr. 1: Vitrážový panel s motivem neznámého apoštola v červeném rouchu, stav před restaurováním – vitráž instalována v nevhodné dřevotřískové adjustaci.





Obr. 2: Vitrážový panel po restaurování s vyznačením míst odběrů vzorků skla.

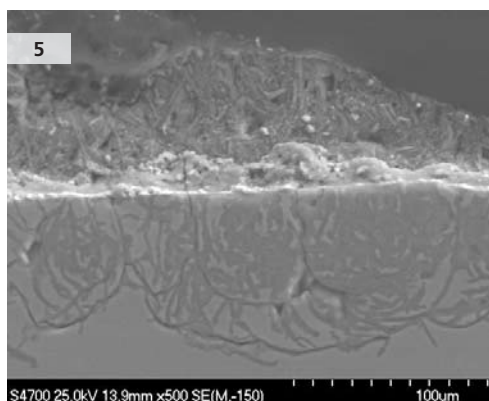
Obr. 3: Detail jednoduché skladby vrstvení červeného skla (vzorek č. 5).



Obr. 4: Okna sakristie s nově vsazenými vitrážovými panely vyrobenými na motivy původních oken.



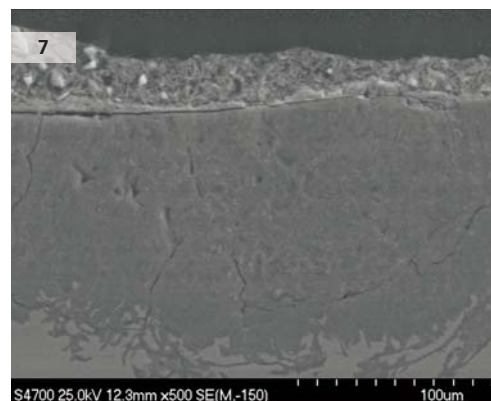
Obr. 5: Detail lomové plochy skleněného vzorku s vrstvou zkorodovaného skla, malbou a krustou – lze pozorovat praskliny ve zkorodované vrstvě i barvě na skle; poškození skla způsobeno pravděpodobně biokorozí (snímek z elektronového mikroskopu vzorku č. 5).



Obr. 6: Krystaly síranu vápenatého tvořící krustu na několika skleněných dílcích vitráže (snímek z elektronového mikroskopu vzorku č. 6).



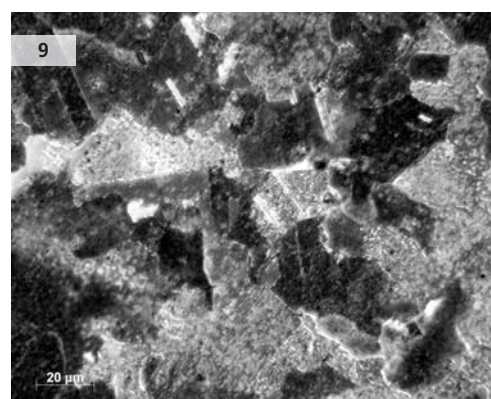
Obr. 7: Patrná horizontální prasklina mezi vrstvou malby a podkladovým zkorodovaným sklem (snímek z elektronového mikroskopu vzorku č. 6).

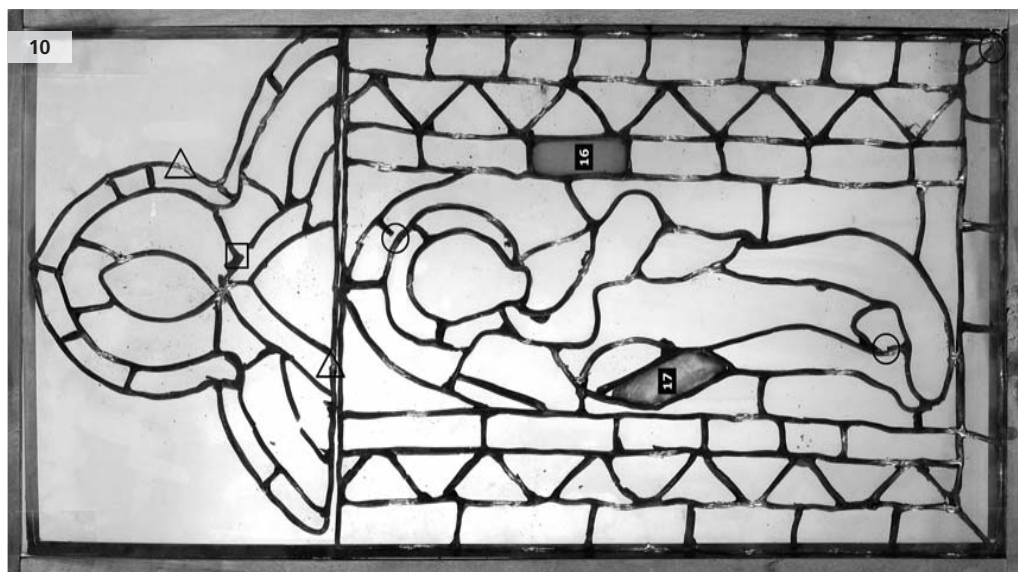


Obr. 8: Detail proděravěného jádra olověného H-profilu.

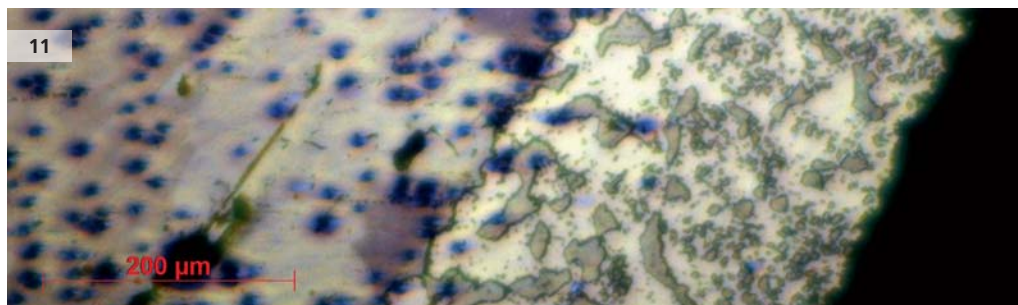


Obr. 9: Struktura kovu vzorku Pb-1 (metalografický výbrus vzorku Pb-1).

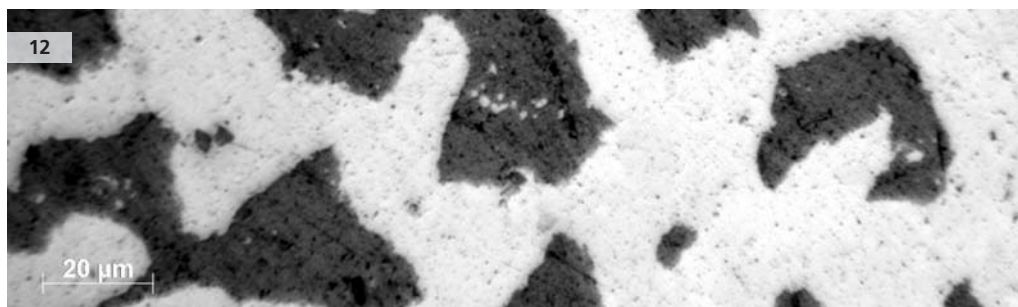




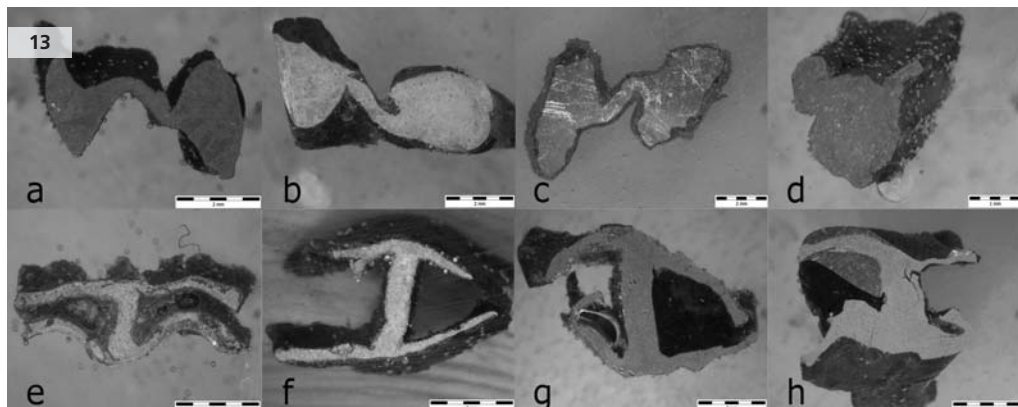
Obr. 10: Původní olovená síť, stav před restaurováním – na snímku jsou vyznačena místa odběrů vzorků Pb-1 (čtverec), Pb-2-II, III, IV (kolečka) a pájek (trojúhelníky). Dílky s označením 16 a 17 jsou skla ponechaná v síti po restaurátorském zásahu roku 1978.



Obr. 11: Vrstva cínování na oloveném profilu (metalografický výbrus vzorku Pb-2-IV).



Obr. 12: Metalografický výbrus vzorku původní pájky – ve světlé matrici cínu je patrná tmavá intermetalická fáze Pb-Sn.



Obr. 13: Porovnání chronologicky seřazených olovených profilů (příčný řez)
a) Žebnice, pol. 14. století, b) Žebnice, pol. 14. století, c) Louňovice pod Bláníkem, 14. století, d) Podlažice, kostel sv. Markéty, před rokem 1420, e) Praha, Salmovský palác, 16.–17. století, f) Praha, Salmovský palác, 16.–17. století, g) Chrudim, kostel sv. Josefa, 19. století, h) arciděkanství Pražské, poč. 20. století.

č. vzorku (barva)	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	Cu ₂ O	PbO	CoO
1 (sv. zelená)	48,72	22,11	0,63	19,71	3,58	1,71	1,11	0,33	-	0,07	0,79	0,54	-	-	-
2 (sv. zelená)	69,79	0,23	16,02	9,25	0,33	0,76	0,19	0,19	-	0,16	2,23	0,83	-	-	-
3 (sv. zelená)	49,55	22,00	0,47	19,30	3,89	1,98	1,38	0,08	0,05	0,06	0,75	0,50	-	-	-
4 (sv. zelená)	47,12	23,61	0,33	20,77	3,50	1,82	1,07	0,22	0,06	-	0,91	0,59	-	-	-
5 (bezbarvý podklad)	47,42	23,33	0,40	20,57	3,48	1,80	1,06	0,27	-	0,41	0,72	0,53	-	-	-
5 (červená vrstva)	46,97	20,20	0,63	21,76	3,42	2,07	1,08	0,20	0,06	0,40	0,72	0,81	0,62	1,07	-
6 (bezbarvý podklad)	47,28	23,10	0,45	20,75	3,27	1,77	1,20	0,40	0,02	0,46	0,59	0,69	-	-	-
7 (modrá)	48,55	21,52	0,31	21,42	3,51	1,46	1,09	0,28	0,07	0,19	0,66	0,64	0,15	-	0,16
8 (oranžová)	48,27	22,86	0,29	19,78	3,29	1,95	1,24	0,47	0,06	0,29	0,73	0,76	-	-	-
9 (sv. zelená)	47,93	22,71	0,86	20,35	3,46	1,75	1,07	0,37	0,04	0,12	0,81	0,54	-	-	-
10 (sv. zelená)	47,59	22,96	0,49	21,56	3,60	1,74	1,00	0,36	0,04	0,25	0,82	0,58	-	-	-
11 (sv. zelená)	49,08	22,45	0,35	19,75	3,33	1,85	1,03	0,39	0,03	0,51	0,77	0,47	-	-	-
12 (sv. zelená)	49,16	22,51	0,52	19,59	3,38	2,01	1,08	0,26	0,05	0,22	0,64	0,58	-	-	-
13 (modrá)	48,24	21,84	0,46	21,49	3,63	1,26	1,03	0,32	-	0,19	0,69	0,60	0,13	-	-
14 (sv. zelená)	48,84	22,81	0,47	19,99	3,37	1,57	0,79	0,27	0,02	0,47	0,75	0,64	-	-	-
15 (sv. zelená)	48,00	23,22	0,48	20,27	3,39	1,86	0,98	0,43	0,03	0,17	0,59	0,58	-	-	-
16 (modrá)	64,53	21,34	1,53	9,79	0,40	0,43	0,30	0,42	0,22	0,05	0,85	0,15	-	-	-
17 (sv. zelená)	60,12	15,85	0,35	14,65	2,50	2,53	1,17	0,25	0,07	0,59	1,10	0,83	-	-	-
18 (fialovorůžová)	48,61	21,18	0,41	21,31	3,71	1,71	1,17	0,32	0,07	-	1,00	0,50	-	-	-
19 (sv. zelená)	48,05	21,85	0,38	20,27	3,51	1,94	1,16	0,26	-	0,26	0,66	1,66	-	-	-
20 (žlutá)	48,22	22,93	0,53	20,10	3,36	1,84	0,97	0,35	0,06	0,47	0,58	0,60	-	-	-
21 (fialovohnědá)	47,68	21,53	0,53	21,67	3,55	1,66	1,11	0,28	-	0,33	1,16	0,49	-	-	-

Tab. 1: Chemické složení vzorků skel, v hm. % (měřeno metodou SEMIEDS).

Tab. 2: Chemické složení kovových částí vitráže, v hm. % (měřeno metodou SEMIEDS).

	Pb	Sn
Pb-1	100	-
Pb-2-II	100	-
Pb-2-III	97,70	2,30
Pb-2-IV	97,99	2,01
Pb-2-II – cínování	11,29	88,71
Pb-2-III – cínování	1,96	98,04
Pb-2-IV – cínování	3,65	96,35

Merojské sousoší boha Amona a bohyně Mut – restaurování pomocí 3-D technologií

Alexander Gatzsche

The Meroitic Double Statue of the God Amun and the Goddess Mut – Conservation with the Help of 3-D Technologies

Abstract: In 2012 the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga, Sudan, of the Czech National Museum, made a unique discovery in the ruins of the so-called Typhonium - a temple dedicated to the originally Egyptian goddess Mut and dating to the 1st century C.E. Numerous fragments of a sandstone double statue of seated Amun and Mut were discovered in front of the entrance to the main sanctuary. Shortly after the recovery and conservation of the individual fragments of the pair of statues, it became clear that further restoration measures were needed to be carried out outside of the site. The conservation of the statue in the National Museum, Prague, enabled employment of modern approaches to restoration, standards of reversibility and the use of 3-D scanning and printing technologies. The restoration revealed aspects of the Meroitic sophistication of craftsmanship.

Keywords: Restoration, Conservation, Meroitic Culture, Ancient Nubia, Amun, Mut

V roce 2012 učinila archeologická expedice Národního muzea působící na súdánské archeologické lokalitě Wad Ben Naga mimořádný objev. V tzv. Týfóniu (WBN 200), chrámu zasvěcenému původně egyptské bohyni Mut, byly objeveny fragmenty sousoší roztržitého na množství fragmentů. Tento objev byl učiněn v portiku (místoprostředek WBN 202), který předchází hlavní svatyni chrámu (WBN 201).

Po vyjmutí fragmentů a jejich konzervaci bylo zřejmé, že další nutné restaurátorské zásahy není možné provést bez potřebného vybavení v Súdánu. Fragmenty byly převezeny do domovské instituce archeologické expedice, tj. do Náprstkova muzea asijských, afrických a amerických kultur, složky Národního muzea, kde proběhlo restaurování se zvláštním zřetelem na reverzibilitu, navíc za použití 3-D skenování a 3-D tiskové technologie.

Samotné sousoší a jeho následný průzkum odkryly nové aspekty vysoce rozvinuté řemeslné tradice merojské kultury a přinesly i svědectví o jejich neklidných dobách.

Archeologická expedice do Wad Ben Naga, stálá mise Národního muzea –

Náprstkova muzea asijských, afrických a amerických kultur v Súdánské republice, byla zřízena v roce 2009 a do konce roku 2014 expedice uskutečnila celkem devět výkopových sezón. Lokalita Wad Ben Naga se nachází přibližně 130 km severovýchodně od súdánského hlavního města Chartúmu ve federálním státě Řeka Nil.¹

Počínaje rokem 2011, resp. třetí výkopovou sezónou, se práce soustředily nejdříve na lokalizaci a posléze také na průzkum tzv. Týfónia², nejproslulejší starověké stavby na této lokalitě. S pozůstatky Týfónia se setkáváme na řadě vyobrazení pořízených v průběhu 19. století. Ruinám tohoto chrámu věnoval svou pozornost také Carl Richard Lepsius (1810–1884), který se svou expedicí navštívil dnešní Súdán v roce 1844. Konečný názor Lepsiovy expedice na lokalitu vyzněl ovšem i přes úspěšné nálezy spíše negativně. Například Georg Erbkam, Lepsiův asistent, si do svého deníku zaznamenal následující: „Vyměřil jsem nadmíru skrovné pozůstatky chrámu, a protože tady v případě Týfónia nebyla prakticky žádná naděje na úspěch vykopávek, chtěli jsme proto nazítří toto místo, které se

1 Článek vznikl v rámci projektu „Výzkum merojského královského města ve Wad Ben Naga (Súdán)“, který je podporován Grantovou agenturou České republiky (grant č. 13-09594S). Restaurovaný artefakt je součástí sbírek Súdánského národního muzea (inv. č. 36100).

2 ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, et al. *Wad Ben Naga 1821–2013, Praha: Národní muzeum, 2013, s. 111–120*; ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Nubie. Země na křižovatce kultur. Wad Ben Naga 2014; Praha: Národní muzeum, 2014, s. 164–167.*

3 Srov. PRIESE, Karl-Heinz. *Wad Ban Naqa 1844. Forschungen und Berichte, 1984, ročník 24, s. 12.*

Alexander Gatzsche
Národní muzeum
alexander.gatzsche@
outlook.de

nazývá Kanais el-Kirbeka, opustit a vyrazit do zatraceného Šendi“.³

Tento názor a jemu podobné přispěly k tomu, že Wad Ben Naga zůstalo po dobu jednoho století téměř mimo jakýkoliv odborný zájem. Teprve na konci padesátých let minulého století zde proběhly rozsáhlé archeologické výzkumy súdánské památkové správy. Ty se zaměřily primárně na východní část lokality a Týfónium společně s tzv. Esetiným chrámem zůstaly neprozkoumány. Důvodem bylo zahájení mezinárodní akce UNESCO na záchranu památek Dolní Núbie, kterou výkopce Wad Ben Naga, Thabit Hassan Thabit, coby ředitel súdánské památkové správy za súdánskou stranu koordinoval. Súdánci se do Wad Ben Naga následně již nevrátili.

Týfónium zůstalo na dalších padesát let netknuté, pokud to takto vůbec lze říct, neboť pouhých 30 m na západ od něj od roku 1900 probíhá železniční trať spojující Chartúm se severem země. Díky výsledkům již prvních sezón výzkumů Archeologické expedice do Wad Ben Naga, které odkryly pozoruhodné pozůstatky architektury a přinesly další nálezy, se již zcela upustilo od závěrů Lepsiovy expedice. Výzkumy v chrámovém okrsku Týfónia v roce 2012 odkryly velmi rozmanitý nálezový materiál, podle něhož je možné datovat výstavbu svatyně do poloviny 1. století n. l.⁴ Mezi nálezy se nacházejí polychromní a částečně zlacené zlomky nástěnných maleb, cenné keramické výrobky, kamenný architráv, kamenný oltář opatřený malbou, ale také množství fragmentů terakotových obkladových destiček, různě figurálně zdobených, a plastik z místního porézního vápence nařezané barvy, bílé omítnutého a se zbytky polychromie. K posledně zmíněnému typu nálezů patří také sousoší božského páru Amona a Mut (srov. Onderka – Vrtal *et al.* 2013: 121–126; Onderka – Vrtal *et al.* 2014: 172–173), které bylo objeveno v listopadu 2012 a jehož restaurování bylo ukončeno v květnu 2014.

První část následujícího textu věnovaného konzervaci a restaurování tohoto sousoší popisuje jeho objevení a zajištění až po první digitální 3-D rekonstrukci na místě. V druhé části bude představen transport fragmentárně zachovaného sousoší do Prahy a jeho následné restaurování pomocí 3-D skenování a 3-D tisku se zvláštním zřetelem na porézní charakter původního materiálu.

1. Nálezové okolnosti, uložení a odkrývání

V listopadu 2012 došlo k odkrytí zprvu pouze tří fragmentů z místního, velmi porézního kamene, s bohatou modelací a s velkými plochami pokrytými štukem. Při podrobnější prohlídce se ukázalo, že se jedná o páry nohou minimálně dvou sedících postav. Následně byly v místě nálezu přerušeny práce, neboť hrozilo akutní nebezpečí, že by při odkrývání fragmentů mohlo dojít k rozsáhlým poškozáním jejich povrchu. Velmi porézní nafialovělý pískovec se díky uložení ve vlhkém prostředí pod povrchem choval jako houba. Jako v případě jiných omítnutých kamenných povrchů ve Wad Ben Naga pozbyly pravděpodobně nanesené vrstvy omítky přilnavost k podkladovému materiálu. Odkrytí za přímého působení slunečních paprsků při výkopových pracích by vedlo k nekontrolovanému, rychlému vysušení fragmentů, jehož důsledkem by bylo odprýskávání povrchu. Proto se k odkrytí přistoupilo jen do té míry, aby mohly být lokalizovány celky fragmentů. Následovala fotografická dokumentace fragmentů *in situ* a jejich zaměření pomocí totální stanice, aby bylo možné později jejich polohu rekonstruovat a zanést do výkopového plánu. Odkrývání celků fragmentů pak pokračovalo velkoplošným odebráním okolního materiálu, přičemž byl ponechán minimálně 1 cm zemní výplně okolo jednotlivých fragmentů. Tyto konglomeráty z fragmentů a zeminy se posléze ovinuly polyetylenovou fólií, aby tak byly klimaticky i staticky stabilizovány. Poté, co byly tyto komplexy ošetřeny, mohly být přeneseny na základnu

4 ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil. Preliminary Report on the Sixth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2014a, roč. 35, č. 1, s. 72.

expedice, kde byly z komplexů samotné fragmenty – postupně jeden po druhém – pomalu vyjmuty a zajištěny. Postupné odkrývání povrchu se provádělo ručně jemnými nástroji a štětci. Na zajištění ploch kamene zbavených písku a vrstvy štukové omítky byl použit Paraloid™ rozpuštěný v acetonu. Během odkrývání povrchu a po jeho ukončení mohl materiál pomalu a kontrolovaně schnout ve stínu a mohl být dle potřeby zpevněn. Po ukončení prací bylo zajištěno celkem 124 fragmentů, v té době dostatečně stabilních, aby bylo možné pokusit se o jejich spojení.

První rekonstrukce

Při spojování navazujících fragmentů se ukázalo, že se jedná o dvě postavy, které tvoří sousoší. U jednoho fragmentu sousoší, který zahrnoval dvě chodidla umístěná na bázi, byla zcela vyloučena možnost, že by byl součástí restaurované sochy, a to na základě znalosti jejich rozměrů.

Poté, co bylo ukončeno rozmístění většiny fragmentů, byl zvolen postup jejich spojení. S ohledem na všeobecně platné konzervátorské zásady se nemohlo začít s pečlivým spojováním fragmentů hned na místě z několika důvodů. Jednak nebylo k dispozici dostatečné množství lepidel, která nejsou v obchodní síti Súdánu zastoupena. Dále nebyl dostatek času věnovat se tomuto pracovně náročnému projektu souběžně s probíhajícími archeologickými pracemi v terénu. Především s ohledem na charakter předmětu bylo restaurování na místě jen sotva možné. Klimatické a prostorové podmínky nedovolily, aby proběhlo úplné očištění všech lomů na fragmentech, bez něhož by se mohly při jejich spojování vytvořit větší neslepené úseky. Bylo zřejmé, že velké části spodní báze a úseky mezi stávajícími fragmenty chybějí, takže statické zajištění bylo nezbytné. Pro tyto práce nebyly na místě ani kapacity, ani vyhovující podmínky. Z konzervátorského hlediska tedy muselo být od napojování fragmentů na místě upuštěno.

Již od předchozí výkopové sezóny expedice všechny zásadní nálezy dokumentovala pomocí 3-D skeneru vlastní konstrukce.⁵ Pomocí tohoto přístroje byly všechny fragmenty sousoší oskenovány a poté virtuálně sestaveny. 3-D model nyní sloužil jako vizualizace sochy pro následné publikování⁶ a byl k dispozici pro archeologické vyhodnocení, aniž by došlo k poškození originálního předmětu cizími materiály a nevhodnými restaurátorskými zásahy.

2. Transport do Prahy, čištění a spojování

Virtuální rekonstrukce sochy, která má v tomto kulturně historickém kontextu mimořádnou výpovědní hodnotu, byly předloženy súdánské *Národní korporaci pro památky a muzea (National Corporation for Antiquities and Museums)*. Na jejím základě bylo expedici uděleno povolení k vývozu archeologické památky ze země a byla uzavřena smlouva o zápujčce za účelem restaurování a následné prezentace na výstavě „Země černých faraonů“ (květen – říjen 2014, Náprstkovo muzeum asijských, afrických a amerických kultur).

Na konci sedmé výkopové sezóny v roce 2013 byly zlomky sochy uloženy do transportního boxu odolného proti otřesům a nárazům. Po leteckém transportu do Prahy (přes Frankfurt) byla plastika převezena do Náprstkova muzea asijských, afrických a amerických kultur, kde byl pro ni připraven zvláštní prostor, určený pro restaurátorské práce. Nejdříve proběhlo čištění povrchů jednotlivých fragmentů. Byly odstraněny zbytky zeminy na místech lomů. Dále bylo odstraněno tmavé zbarvení způsobené Paraloidem na zpevněných úsecích pomocí acetonových obkladů, aniž by při tom došlo k destabilizaci spodních vrstev. Tak byl postupně ošetřen každý zlomek. Po ukončení čisticích procedur se mohlo pokračovat v dalším hledání navazujících lomů fragmentů a následně začít s jejich sesazením. Velkou pomoc při tom představoval 3-D model, který

5 GATZSCHE, Alexander. *Case Study of an Open Source Application for 3D Acquisition of Archaeological Structures at the Archaeological Site Wad Ben Naga. Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 2014, roč. 24, Berlin, s. 125–134.

6 ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, DAŠKOVÁ, Jiřina, VACEK, František, GATZSCHE, Alexander. *Preliminary Report on the Fifth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. Annals of the Náprstek Museum*, 2013, ročník 34, číslo 2, s. 15.

zřetelně ukázal chybějící místa sochy. Teprve poté, co byly nalezeny všechny navazující spoje, se mohlo začít s jejich slepováním. Jako lepidlo byl použit opět Paraloid™ B44, protože má teplotu skelného přechodu 60 °C (tedy vyšší než jiné paraloidy),⁷ což dobře vyhovuje horkému klimatu panujícím v Súdánu. Navíc byl Paraloid použit jako reverzibilní pojídlo, neboť je třeba, aby bylo možné části sousoší v případě potřeby rozlepit a eventuálně doplnit o případně nově nalezené fragmenty. S ohledem na stabilitu lepených spojů podporuje toto lepidlo soudržnost, neboť proniká hluboko do struktury porézního kamene.⁸

Při slepování se postupovalo následovně: nejdříve se lomy, které měly být slepeny, zpevnily 10% roztokem Paraloidu v etylacetátu (Paraloid rozpuštěný v etylacetátu proniká hlouběji do struktury kamene než například Paraloid rozpuštěný v acetonu). Po vyprchání etylacetátu byly plochy lomů krátce před spojením potřeny acetonem, aby se lepidlo na povrchu rozpustilo a jedna z obou lomových ploch byla pak potřena 30% roztokem Paraloidu v etylacetátu. Etylacetát i roztok byly nanášeny natíráním pomocí štětce. Následně byly fragmenty spojeny a uloženy do stabilního lůžka z polypropylenových kuliček. Pro retenční vlastnosti materiálu se muselo u velkých fragmentů počítat nejméně se čtyřmi dny, aby byl slepený spoj stabilní. Při lepení se také dbalo na to, aby se tvořily postupně větší komplexy postupným přilepováním fragmentů. To umožnilo pozdější snadné přisazení k doplňkům. Na konci vzniklo šest velkých částí, do nichž nebyly začleněny pouze dva jednotlivé zlomky, které byly připojeny později.

Druhá rekonstrukce a doplnění prostřednictvím 3-D tisku

Poté, co byl počet celků zredukován na nejnútnejší míru, musel se nalézt způsob, jak vytvořit tvarované doplňky. Tato doplnění měla sousoší opticky dotvořit a také jej stabilizovat. Hlavní výzvou

byly zcela chybějící části. Nezachovala se celá zadní část sochy bohyně Mut, takže horní partie postavy stála volně a její nohy přiléhaly k přednímu okraji podstavné desky spojem o pouhých pěti milimetrech. Kromě toho se mezi nohama figury boha Amona a z větší části zachovaným trůnem, na němž seděl, nacházela asi pět až patnáct milimetrů široká mezera. Byla tak nepravidelná, že bodová stabilizace nepostačila k tomu, aby nohy udržela ve správné pozici.

Tradiční přístupy, jako postupná aplikace materiálu doplňků, by mohly objekt ohrozit, neboť křehké a zároveň velmi těžké jednotlivé díly by mohly být při nezbytně opakovaném přisazování na doplněk poškozeny. Vytvoření doplňků z materiálu jako kámen či sádra bylo ze stejných důvodů vyloučeno. Bylo třeba navíc nalézt způsob, jak je zhotovit pokud možno bez nutnosti použití originálu. Takový materiál musí být také z hlediska dalšího výhledu odolný proti stárnutí a být dostatečně stabilní. Navíc mělo doplnění napomoci také rozmístit fragmenty do jejich přesné původní pozice, aby socha působila jako celek. Padlo rozhodnutí užít digitální 3-D skenování a technologii 3-D tisku. Větší navazující fragmenty byly znovu oskenovány a digitálně sestaveny do původních pozic (obr. 1). Při tom byl kladen mimořádný důraz na přesné sesazení hran lomů, které při usazování velkých celků fragmentů umožnily jejich přesné vzájemné umístění a později také vytvoření kontaktní plochy pro doplnění. Poté, co byla socha digitálně sestavena, se mohlo přistoupit k digitálnímu doplnění pomocí OpenSource-Software Blender.⁹ Během procesu se přezkoušel tvar doplňku pomocí vyrovnávání a vzájemného spojování čtvercových útvarů na soše tak, že jejich vrcholy přečnivaly originál. Následně byly povrchy tohoto virtuálního tělesa rozděleny na vícero těles, aby mohl být jeho povrch mnohem jemněji strukturován. Za použití různých tvarovacích nástrojů bylo těleso virtuálně přeneseno s ohledem na linie přechodů k soše a vrcholy byly zaobleny (obr. 2). Tvar doplnění měl co možná nejméně

7 Datenblatt Paraloid™ B44 [online]. [cit. 19.8.2014].

Dostupné z: http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid_bl/paraloid_b-44/tds/paraloid_b-44_100_pct.pdf.

8 Protože pro Paraloid™ B44 nebyly známy žádné obsáhlé pokusné řady, orientoval jsem se vedle praktických zkušeností získaných při vykopávkách ve Wad Ben Naga na známé výsledky s Paraloidem™ B72, z nichž vyšlo, že by se B44 mohlo přinejmenším chovat stejně jako B72 (srov. PODANY, Jerry, GARLAND, Kathleen M., FREEMAN, William R., ROGERS, Joe Paraloid B-72 as a Structural Adhesive and as a Barrier within Structural Adhesive Bonds: Evaluations of Strength and Reversibility. *Journal of the American Institute for Conservation*, 2001, ročník 40, s. 15–33; HORIE, Charles Velson. *Materials for Conservation, Organic Consolidants, Adhesives and Coatings*. London, 1987, 103ff).

9 OpenSource-Software Blender [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <http://www.blender.org/>.

imitovat předpokládaný tvar sochy. Tak byla zadní deska a trůn u pravé postavy zobrazeny jen do té míry, jak se tvar dal předpokládat podle levé postavy. U obou postav byla doplněna horní část trupu, aby se dosáhlo optického propojení s dolními partiemi těl. Nepřihlédlo se k detailům povrchu jako doplnění paže mezi postavami, nebo k pravé polovině obličeje levé postavy, protože se nedaly z daného materiálu přesně rekonstruovat a také neměly význam pro stabilitu celé postavy. Po dokončení vnější formy doplňku z něj byly originální zlomky virtuálně vyříznuty, takže nově vytvořené části doplnění získaly nyní v negativu přesné hrany lomů originálních částí. Když byly digitální doplňky hotovy, proběhla konstrukce ještě jedné podstavy, na níž mohla být později usazena celá socha, která bude sloužit jednak k výstavním účelům a také jako báze pro transport sochy. Na rozdíl od doplňků není slepena s originálem (obr. 3).

Pro usnadnění sesazení celé sochy bylo virtuální doplnění ještě jednou uprostřed rozděleno a opatřeno čepy a otvory pro ně. Pomocí nich se měla při sestavování všech dílů i nadále zachovat stabilita. Všechny nově vytvořené díly byly poté zaslány do tiskárny, která se specializuje na tisk 3-D.¹⁰ Tam byly rekonstrukce vyrobeny pískovým tiskem¹¹ ve vrstvách o síle 0,3 mm. Když byly nakonec části zaslány do Prahy a byla ověřena přesnost doplňků, mohly být originální části na ně jednoduše přisazeny (obr. 4).

Materiál na doplňky a zhotovení forem

Technologií pískového 3-D tisku se model staví nanášením slabé vrstvy písku, která je v místech, kde se model tvoří, nasycena pojivem.¹² Když se tímto způsobem model zhotoví, vyjme se z písečné jímký a nasýtí se ještě pro další stabilizaci v epoxidové pryskyřici. Ani s pojivem, ani s epoxidovou pryskyřicí neexistují dlouhodobé zkušenosti. Není doposud známo, zdali jsou dlouhodobě stabilní, ani zda z nich neunikají prchavé

organické sloučeniny. Z tohoto důvodu bylo přímé použití 3-D vytištěných doplňků vyloučeno. Tisk byl možný jen v černé barvě, což způsobilo, že bez doplňujícího zbarvení výrazně opticky dominovaly doplňky oproti originálním partiím. Podle vytisknutých modelů se proto vytvořily formy a z nich pak následně vznikly odlitky z umělého kamene. Z nezařaditelných drobných fragmentů byly provedeny příčné výbrusy, aby se mohlo opticky napodobit složení pískovce. Kvůli zbarvení doplňků byly namíchány různé směsi z bílého cementu, písku a železitých pigmentů a připraveny zkušební vzorky. Barva doplňků se měla řídit podle hnědofialového zbarvení kamene v poněkud světlejším odstínu. V souladu s výsledkem analýzy výbrusu a vzorků byl pak přímým přenesením textury na 3-D model určen jejich barevný odstín (obr. 5).

Vytisknuté pískové modely byly nyní umístěny do vícedílné formy (obr. 6). Při tom byly modely po vytvoření hliněného rámu nejdříve z jedné strany potřeny vrstvou dvousložkového silikonového kaučuku v síle 7–10 mm. Po vulkanizaci silikonového kaučuku byla na povrch nanášena asi 5 mm silná vrstva izolační skelné tkaniny laminované polyesterovou pryskyřicí. Odpovídající prohlubně v hliněném orámování na ohraničení formy mohly díky zámkovému principu zajistit proti pohnutí do sebe přesně zapadající části formy.

3-D tisky se následně otočily a mohla se vytvořit další strana pokryvu. Tak vznikla pro větší díl doplnění dvojdielná silikonová forma zasazená do trojdielné skořepiny z vrstveného vlákna, v případě menšího dílu trojdielná silikonová forma i skořepiny. Protože se nejedná u doplňků o originální části, mohlo se například používat separačních látek (vazelíny) a silikonového kaučuku, jinak nevhodných pro přímý kontakt s originálem. Během práce bylo nutné používat ochranné pomůcky jako masku, rukavice a ochranný oděv, neboť skelná vlákna, která sestává z velmi jemných vláken,

10 Voxeljet AG, Paul-Lenz-Straße 1a, 86316 Friedberg, Deutschland [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <<http://www.voxeljet.de/>>.

11 FASTERMANN, Petra. 3D-Drucken, Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2014, s. 26.

12 Výrobce neposkytl detaily technologického postupu tisků, především chemickou identifikaci pojiv. Vzhledem k absenci těchto znalostí nemohly samotné tisky sloužit jako doplňky restaurovaného sousoší.

jakož i polyesterová pryskyřice, která po zatvrdnutí vydává jedovaté výpary, představovaly pro pracovníky zdravotní ohrožení. Následně byly hrany dílů formy ještě vícekrát provrtány, aby mohly být později zajištěny šrouby. Po sejmutí se formy uvnitř vytřely separační látkou a opět sesadily a sešroubovaly, aby se zachoval jejich tvar. Následně se vyplnily směsí umělého kamene, namíchanou podle dříve získaných poznatků (směs cementu, písku, vápna a pigmentů na bázi oxidů železa). Když se směs nalévala, bylo třeba formami trást, aby se tak odstranily vzduchové bubliny a mohla se usadit vnitřní struktura umělého kamene.

Závěr restaurování a prezentace

Po zhruba jednom týdnu tvrdnutí se vyjmuly doplňky z formy a namočily na dobu jednoho týdne do vody, aby bylo dosaženo co největší pevnosti. Následovalo zabroušení povrchu, aby tak vynikla vnitřní struktura materiálu. Když byly hotovy doplňující díly, byla socha postupně sesazena. Při tom byly obě postavy odděleně pospojovány a teprve na konci sesazeny a slepeny. Čepy levého doplňku zapadly dobře do příslušných otvorů na pravém doplňku. Celý komplex vytvořil po krátkém opracování a zatvrdnutí pojava uzavřený objekt, který mohl být bez nebezpečí zvednut a transportován. Také zbarvení doplňků se ukázalo jako uspokojivé. Nakonec byla ještě opticky rušivá chybějící místa mezi doplněním a originálem uzavřena pískem (zrnitost 0,7–1 mm) spojeným roztokem Paraloidu B44 a acetonu.

Po dokončení prací byla socha vedle svého sesterského protějšku (který byl objeven o rok později v jiné části chrámového komplexu) a dalších nálezů z Wad Ben Naga představena veřejnosti na výstavě „Země černých faraonů“ (obr. 7).

Popis a nálezy druhé sochy

Merojské sousoší z Týfónia představuje dvě vedle sebe frontálně sedící postavy

(obr. 8). Obě jsou navzájem spojeny podstavou, zadní deskou a sedí na jednom trůnu. Levá figura, z níž se zachovalo více, se vyznačuje vertikálně rozdělenou dvoudílnou pěřovou korunou s předsaženým slunečním diskem. Zoomorfně zobrazená hlava ve tvaru hlavy berana se stočenými rohy a odstávajícíma malými ušima je pokryta parukou sahající k zadní desce a zepředu spadající na prsy. Paže visí podél hrudníku, předloktí jsou složena na klíně, levá ruka je sevřena v pěst, pravá má natažené prsty. Postava je oděna do zástěry sahající ke kolenům. Chodidla spočívají v paralelní pozici na podstavě desce. Hlava pravé postavy nese dvojitou korunu Horního a Dolního Egypta, která se svým špičatým zakončením dotýká zadní desky a trapezoidním dolním koncem hlavy. Antropomorfní hlava má účes z dlouhých vlasů spadajících na hrud. Pravá paže je právě tak jako u levé postavy přimknuta k hrudníku. Postavu lze označit za ženskou podle oděvu, dochovaného hrudníku a účesu z dlouhých vlasů. Také u ní se nezachoval spodek horní části postavy. Pravé předloktí leží na klíně, držení hlavy se dá kvůli špatnému stavu zachování této partie těžko rekonstruovat. Šat sahá ke kotníkům, a proto je teprve zde patrná pozice nohou podle zachovaných chodidel, které na podstavě desce na rozdíl od levé postavy poněkud ustupují. Levá postava sedí podle mezery za pěřovou korunou a zády poněkud více vpředu než pravá, která je spojena se zadní deskou alespoň svojí korunou. Tento odstup od zadní desky vyplývá z celkové kompozice, neboť vodorovně vyběhající levá paže pravé postavy ovíjela záda sousední postavy, levou ruku pak měla položenou na jejím rameni. Rekonstrukce je možná jen podle mírného vyvýšení a negativního otisku ruky v odpadlém štuku v tomto místě. Podle celkového konceptu a dalších atributů mohou být obě postavy identifikovány jako božský pár Amon a Mut.¹³ bůh Amon s beraní hlavou jako Amon z Napaty s pěřovou korunou a slunečním kotoučem a po jeho boku bohyně Mut s dvojitou korunou Horního

13 Srov. LOHWASSER, Angelika. *Die Götterwelt im Reich von Kush. Teil II: Die Meroitischen Götter. Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 1997, roč. 7, Berlin, s. 31.

a Dolního Egypta. Po podrobném průzkumu technického provedení sochy v průběhu restaurování se dal rekonstruovat tvůrčí proces starověkého řemeslníka. Použitý materiál, fialově zabarvený porézní pískovec, nebyl vhodný k zachycení povrchových detailů, a proto bylo téměř celé sousoší potaženo vápenným štukem. V odstupňovaně silné štukové vrstvě vyrovnávající nepravidelnosti povrchu byly zachyceny detaily modelace. Pouze oči Amona byly ponechány bez štuky. Přírodní zabarvení kamene mělo navodit dojem hloubky a docílit intenzivního účinku. Na štukový povrch se pak nanášela polychromie. Zachovalo se z ní jen několik zbytků pigmentů (obr. 9) odpovídajících ikonografickému úzu. Na nohou Amona jsou to zbytky typické modré barvy a na koruně Mut červené pigmenty, příznačné pro korunu Dolního Egypta, někdy zvanou Červená.

V listopadu 2013 byla uvnitř hlavní svatyně chrámu odkryta další socha, k níž patří výše zmíněné nohy nalezené v portiku v roce 2012. Jedná se o velmi podobný objekt, jen s tím rozdílem, že bohyně Mut sedí na levé straně (obr. 10). Z pravé figury schází doposud hlava, ale dá se předpokládat, že jde o antropomorfní postavu Amona, příslušející formě Amona z Théb.¹⁴ To by mohlo odpovídat například reliéfním scénám na dveřních zárubních u chrámu Amona v sousedním merojském chrámovém městě Naga.¹⁵ Obě sochy stály po stranách vstupu do hlavní svatyně Týfónia, kde byly umístěny ve zvláštních nikách.

Poškození sousoší

Bezprostředně po prvním snímání jednotlivých fragmentů technologií 3-D se objevily na několika místech povrchu virtuálně sestaveného modelu opakující se stopy po poškození, patrné také na originálních částech (obr. 11). Vypadaly jako polokruhové záseky do povrchu, v jejichž místech byl pískový povrch hustší, v případě originálu pak na nich chyběl štuk. Tento výrazný tvar

a vzhled povrchu se výrazně odlišoval od lomů sochy, které se jeví jako nepravidelné a porézní, což odpovídá charakteru pískovce. Po spojení všech navazujících dílů bylo možno konstatovat, že tyto stopy se nacházejí ponejvíce na povrchu figury napravo sedící bohyně, a to v půlkruhu probíhajícím od koruny až po chodidla. Všechny menší polokruhové stopy směřují vlevo a průběžně v tomto směru poškodily vrstvu omítky. Podle toho se dá usuzovat, že se evidentně jedná o pozdější silná mechanická poškození povrchu, způsobená záměrnými údery sekery či jiného ostrého předmětu, vedenými nepochybně pravákem. Protože se záseky táhnou v půlkruhu přes celou postavu bohyně, dá se usuzovat, že útok byl namířen nejdříve na ni. Vzhledem k silné porézности se dá místní pískovec velmi snadno rozbít. Část sousoší boha Amona se snad roztržila o podlahu, na kterou byla z níky svržena.

Zničeno bylo také druhé sousoší, které se však zachovalo ve větších fragmentech. Z druhého sousoší se v celku zachovalo podstatné torzo, od kterého se – pravděpodobně v důsledku pádu na zem – odštěpily vyčnívající části těla a koruny. Torzo bylo vtaženo do hlavní svatyně Týfónia, zatímco – jak se zdá – odštěpené fragmenty zůstaly v portiku, který hlavní svatyni předcházel. Kdo a proč sochy rozbil, se doposud nepodařilo spolehlivě vysvětlit.¹⁶

Poděkování

V souvislosti s pracemi na odkryté soše je třeba na tomto místě vyslovit dík česko-německému týmu, že mne po všech stránkách podporoval, obzvláště vedoucímu Pavlu Onderkovi, Vlastimilu Vrtalovi a Ericu Spindlerovi. Můj obzvláštní dík náleží také Irene Pamer za její velkorysou podporu. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat Marii Dufkové za překlad článku z němčiny.

14 Srov. ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Núbie. Země na křižovatce kultur. Wad Ben Naga 2014; Praha: Národní muzeum, 2014, s. 172–173.*

15 KRÖPER, Karla, SCHOSKE, Sylvia, WILDUNG, Dietrich. *Königsstadt Naga: Grabungen in der Wüste des Sudan / Naga – Royal City: Excavations in the Desert of the Sudan. Berlin: Nicolaische Buchhandlung, 2011, 24ff.*

16 ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Núbie. Země na křižovatce kultur. Wad Ben Naga 2014; Praha: Národní muzeum, 2014, s. 172–173.*

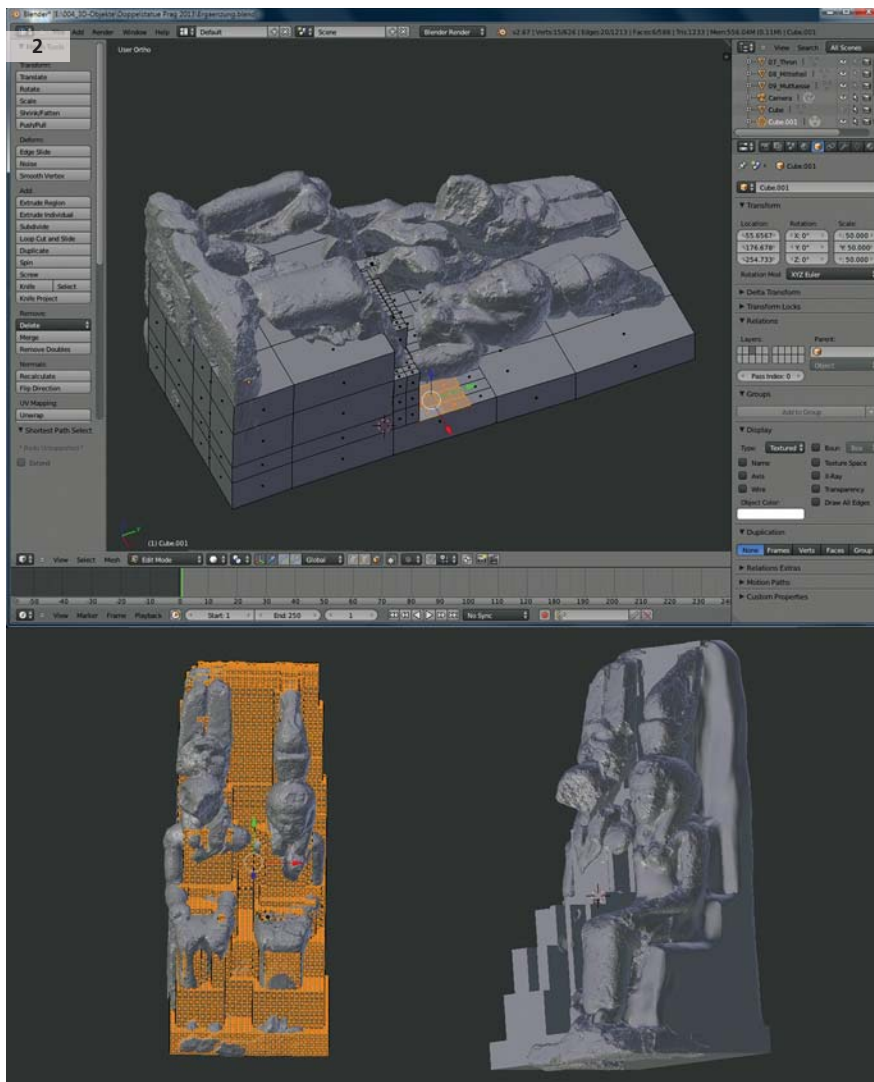
Použité zdroje

- Datenblatt Paraloid™ B44 [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid_b/paraloid_b-44/tds/paraloid_b-44_100_pct.pdf.
- FASTERMANN, Petra. *3D-Drucken, Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert*. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2014.
- GATZSCHE, Alexander. Case Study of an Open Source Application for 3D Acquisition of Archaeological Structures at the Archaeological Site Wad Ben Naga. *Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 2014, roč. 24, Berlin, s. 125–134.
- HORIE, Charles Velson. *Materials for Conservation, Organic Consolidants, Adhesives and Coatings*. London, 1987.
- KRÖPER, Karla, SCHOSKE, Sylvia, WILDUNG, Dietrich. *Königsstadt Naga: Grabungen in der Wüste des Sudan / Naga – Royal City: Excavations in the Desert of the Sudan*. Berlin: Nicolaische Buchhandlung, 2011.
- LEPSIUS, Carl Richard. *Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien*, Tafelwerk V. Berlin: 1856.
- LOHWASSER, Angelika. Die Götterwelt im Reich von Kush. Teil II: Die Meroitischen Götter. *Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 1997, roč. 7, Berlin, s. 32–38.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil. Preliminary Report on the Sixth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2014a, roč. 35, č. 1, s. 69–80.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil. Preliminary Report on the Seventh Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2014b, roč. 35, č. 2, s. 9–20.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, et al. *Wad Ben Naga 1821–2013*, Praha: Národní muzeum, 2013.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Núbie. Země na křižovatce kultur*. *Wad Ben Naga 2014*; Praha: Národní muzeum, 2014.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, DAŠKOVÁ, Jiřina, VACEK, František, GATZSCHE, Alexander. Preliminary Report on the Fifth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2013, ročník 34, číslo 2, s. 3–18.
- OpenSource-Software Blender [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <http://www.blender.org/>.
- PODANY, Jerry, GARLAND, Kathleen M., FREEMAN, William R., ROGERS, Joe Paraloid B-72 as a Structural Adhesive and as a Barrier within Structural Adhesive Bonds: Evaluations of Strength and Reversibility. *Journal of the American Institute for Conservation*, 2001, ročník 40, s. 15–33.
- PRIESE, Karl-Heinz. Wad Ban Naqa 1844. *Forschungen und Berichte*, 1984, ročník 24, s. 11–29.
- Voxeljet AG, Paul-Lenz-Strasse 1a, 86316 Friedberg, Deutschland [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <http://www.voxeljet.de/>.

Obrazová příloha

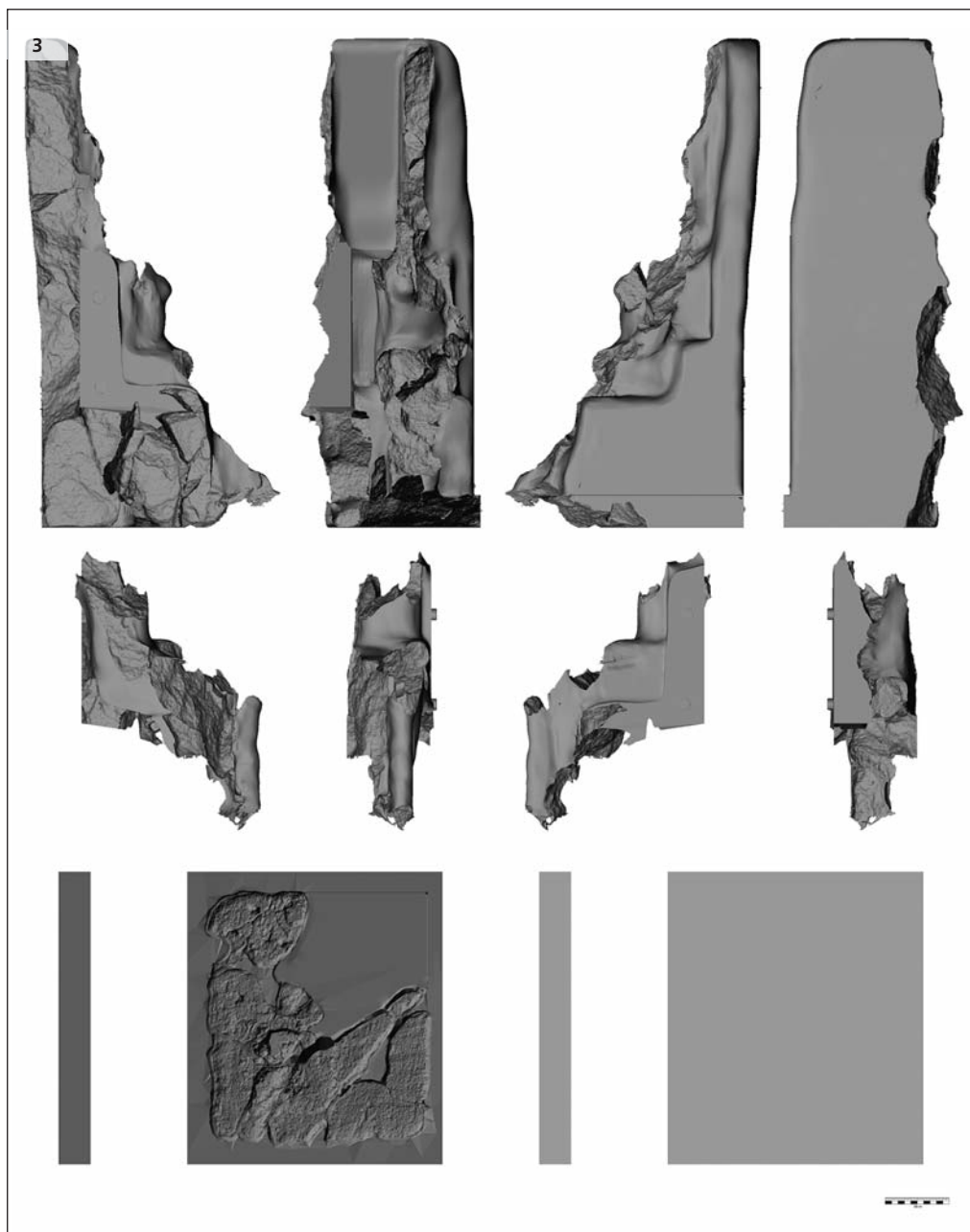


Obr. 1: Druhá 3-D rekonstrukce s vysokým rozlišením s povrchovou texturou (vlevo) a bez ní (vpravo) (Alexander Gatzsche).



Obr. 2: Postupná výstavba digitálního doplnění (Alexander Gatzsche).

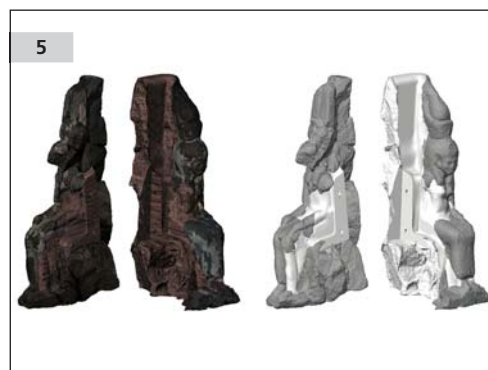
Obr. 3: Ortografické pohledy na vytvořená doplnění a podstavnou desku (Alexander Gatzsche).



Obr. 4: Originály nasazené na vytištěná doplnění (Alexander Gatzsche).



Obr. 5: Simulované doplnění s texturou (vlevo) a bez ní (vpravo) (Alexander Gatzsche).





Obr. 6: Zhotovování forem z hlíny (hnědá), silikonového kaučuku (růžová) a pokryvu ze skleněných vláken v pryskyřici (zelená) (Alexander Gatzsche).

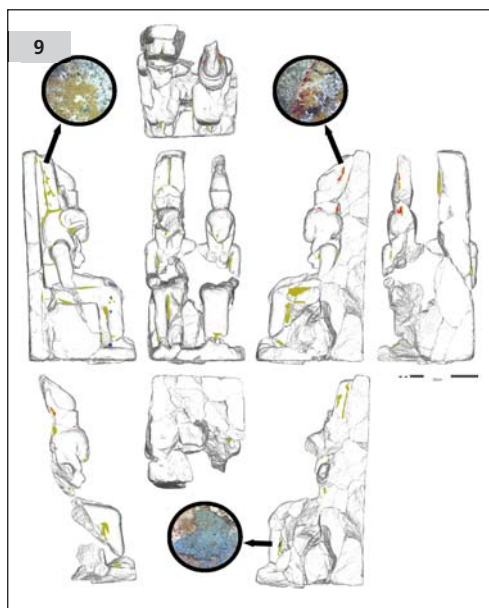


Obr. 7: Prezentace sochy (vpravo) (Jiří Vaněk).



Obr. 8: Čtyři boční pohledy na hotovou sochu (Jiří Vaněk).

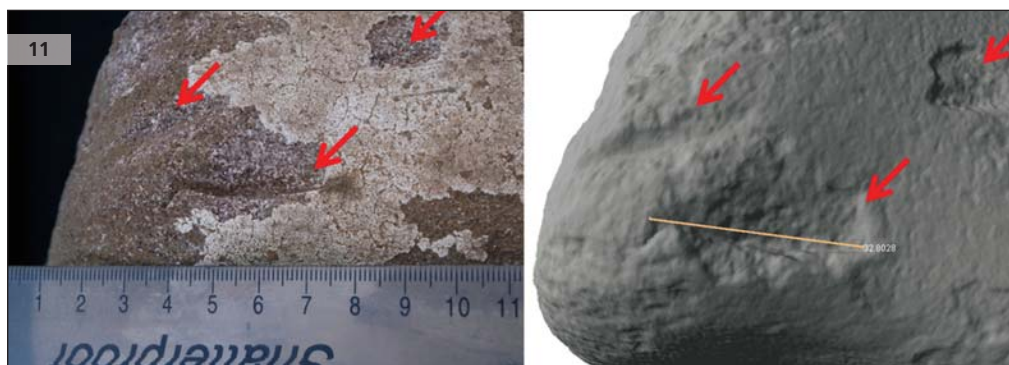
Obr. 9: Vyznačení získaných pigmentů na povrchu sochy (Alexander Gatzsche).



Obr. 10: Druhé sousoší (Alexander Gatzsche).



Obr. 11: Stopy úderů na povrchu originálu (vlevo) a na 3-D modelu bez textury (vpravo) (Alexander Gatzsche).



Restaurování plastiky z papírmašé

Veronika Kopecká, Kateřina Šikolová

Conservation of Papier-mâché Sculpture

Abstract: *This article deals with the conservation of artworks containing papier-mâché. It presents example of complete restoration of a combined artwork – God's grave from Valašské museum in nature. The process of conservation also contained wide research of literature that covered the theme of God's grave and provide analogies to the restored artwork. The aim of research was also to cover the issue of the restoration of papier-mâché.*

Keyxords: *Papier-maché, Complex Restoration Intervention, Glass Stones, Cardboard, Chalk Layer, Gilding, Metal, Retouche*

Úvod

V úvodu je nutné nejprve charakterizovat, co je to vlastně papírmašé. Jedná se o trojrozměrnou techniku, která se svou povahou blíží k plastice. Díla z papírmašé se dělí na dvě základní skupiny dle technologie výroby:

1. Modelace pomocí kaširovaných vrstev papíru.
2. Odlití ze speciální směsi.

V obou případech se jedná o směs materiálů, základ vždy tvoří papír (případně papírová suspenze), který je doplněn o další materiály: lepidla na vodní bázi (kliš, škrob, lovosa, vodné disperze na bázi akrylátů atd.), plnidla (křída, sádra, písek, textil) a další přísady (sůl, česnek, arabská guma, lněný olej, pryskyřice, potaš, tabákové listy atd.).¹ První způsob spočívá ve vrstvení listů nebo proužků papíru na sebe. Papír je namáčen do lepidla a kladen na povrch konstrukce vytvořené například z drátů nebo dřeva. Druhý způsob užíval odpadní papír – plakáty lepené ve městech na zdi², které se nechaly namočené ve vodě nebo byly vařeny, aby došlo k jejich částečnému rozvláknění, a poté byly rozemlety na papírovinu. Přebytková voda se vylila a papírovina se mísila s lepidlem a dalšími přísadami. Směs se poté vmačkala do formy nebo se s ní mohlo modelovat. Povrch obou technik byl dále upravován nejčastěji klišokřídovou vrstvou případně malbou, zlacením, lakem atd.

Dále již ke konkrétnímu dílu nejen z papírmašé: tato památka je trvale deponována ve Valašském muzeu v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm a skládá se ze tří částí, které po sestavení tvoří oltář (rozměry: dřevěná konstrukce: 815 x 1567 x 627 mm, plastika Ježíše Krista: výška u hlavy: 300 mm, výška u nohou: 130 mm, 875 x 250 mm, hrob: 585 x 965 x 405 mm). Hlavním prvkem je samotný Boží hrob (obr. 1 a 2), kde je uloženo tělo Ježíše Krista (plastika z papírmašé). Plastika je vytvořena technikou kaširování na základní konstrukci ze dřeva a textilu, opatřená klišokřídovou vrstvou a polychromií na bázi tempéry.

Další součástí je papírová deska s motivem Adorace sv. Kříže, kdy dva modlíci se andělé klečí pod Křížem. Motiv je vytvořen různě barevnými skleněnými kameny, které jsou kotveny provázky a drátky k papírové lepence. Třetí část tvoří schránka na věčné světlo s odklopným víkem, aplikovanými skleněnými kameny a zlacenými fiálami. Toto dílo bylo vytvořeno pravděpodobně v polovině 19. století firmou Zbitek sídlící v té době poblíž Olomouce. Text se v první části věnuje hledání různých analogií v podobě dalších podobných Božích hrobů ve střední Evropě a shromažďování literatury o restaurování papírmašé. Dále se text zabývá samotným restaurátorským zásahem, který se omezuje pouze na Boží hrob s plastikou z papírmašé a na jednotlivé součásti, jako například sklo, dřevo, kov, zlacení a papír. Restaurování Božího hrobu a všech jeho částí proběhlo na Fakultě restaurování

1 HALL, Jackie. *History of Papier Mache* [online]. Publikováno 11. 9. 2002, [cit 24. 2. 2015].

Dostupné z: <http://www.papiermache.co.uk/articles/history-of-papier-mache>.

2 BOOTH-JONES, Thalia. *Papier Maché. Antique collector*, 1982, roč. 53, č. 2, str. 52.

Mgr. art. Veronika Kopecká
soukromá restaurátorka
(OSVČ)
weru.kopecka@seznam.cz

BcA. Kateřina Šikolová
Fakulta restaurování
Litomyšl,
Univerzita Pardubice
K.sikolova@seznam.cz

3 SCHINDLER, Antonín, POGODOVÁ, Eva. *Firma Zbitek Olomouc: Povídání s Antonínem Schindlerem. Kdy-kde-co v Olomouci, 01/1997, s. 34.*

4 ŠIMÁNEK, Jan. *Mozaikové Boží hroby patří ke kostelním raritám. Diecézní časopis Setkání [online]. 5/2013, roč. XXIII, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.bcb.cz/_dlse-tkani05.pdf, s. 6.*

5 SCHINDLER, Antonín, POGODOVÁ, Eva. *Firma Zbitek Olomouc: Povídání s Antonínem Schindlerem. Kdy-kde-co v Olomouci, 01/1997, s. 34–35.*

6 *Restauro di un Cristo in Cartapesta [online]. Bologna, 29/03/09, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.webalice.it/inforestaurolcartapesta07.htm>.*

7 THORNTON, Jonathan. *The history, technology and conservation of architectural papier mache. Journal of the American Institute for Conservation, 1993, roč. 32, č. 2, s. 165–166, HAWKES, Harriet. Papier Maché [online]. 2002, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.buildingconservation.com/articles/papiermachepapiermache.htm>, CRANN, Jessica. *The conservation treatment of a contemporary collaged sculpture by Jiří Kolář (1914–2002), CeROArt [Online conservation magazine]. 2010, no.6 'Horizons' [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://ceroart.revues.org/1576#authors>.**

8 *Der Iffeldorfer „Heilig-Grab-Altar“ [online]. Iffeldorf, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.stvitus.de/html/heilig_grab.html.*

9 EBNER, Alois. *Das Heilige grab, Der Basilika St. Michael Mondsee [online]. 2013, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.pfarremondsee.com/PFMODOK/Pfarr_eHGrab.pdf.*

10 ŠIMÁNEK, Jan. *Mozaikové Boží hroby patří ke kostelním raritám. Diecézní časopis Setkání [online]. 5/2013, roč. XXIII, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.bcb.cz/_dlse-tkani05.pdf, str. 6.*

v rámci jedné bakalářské a tří semestrálních prací, včetně souvisejícího výzkumu.

Literární rešerše

Při zkoumání autorství Božího hrobu byla východiskem domněnka, že se jedná o výrobek firmy pana Eduarda Zbitka z Olomouce, která „vyráběla přenosné oltáře ze skleněné mozaiky, tzv. Boží hroby.“³ Tuto myšlenku poprvé vyslovilo Valašské muzeum v přírodě. Literatura zabývající se historií firmy Zbitek téměř neexistuje. Existující zdroje jsou převážně v elektronické podobě, zejména v českém a německém jazyce. Důležitým zdrojem je článek psaný Janem Šimánkem, kronikářem obce Doudleby (zde se nachází jeden z Božích hrobů firmy Zbitek), který se tímto tématem podrobněji zabýval.⁴ Podstatným zdrojem je rozhovor s Antonínem Schindlerem, varhanářem v olomouckém kostele, který zde hovoří o zajímavých skutečnostech o rodině Zbitkových.⁵ Historií firmy Zbitek se dlouhodobě zabývá paní Jana Krejčová.

O restaurování děl z papírmaše, respektive plastik, není publikováno mnoho informací. Tato díla můžeme nalézt v Itálii v oblasti Lecce, Salentino a Bologni (v italštině se papírmaše nazývá cartapesta).⁶ V převážně anglicky psaných periodikách se můžeme dočíst spíše o výrobě stolků a užitných předmětů, panenek nebo například lodí. Jiné články pojednávají o architektonických prvcích, kde nahrazují štukovou výzdobu, protože jsou mnohem lehčí.⁷ Bohužel ani zpracování literární rešerše neposkytlo dostatek informací o osvědčených technologiích, materiálech a postupech, literatura se v tomto směru velmi různí a nalezené postupy nebyly pro toto dílo vhodné. Proto bylo přistoupeno k sérii testů na drobných částech originálu, které pomohly nalézt ideální cestu k jeho stabilizaci.

Hledání analogií

Dochované exempláře Božích hrobů můžeme nalézt například v Německu v kostele St. Nicolaus v Zusamzell u Augsburgu, v kapli v Rommelsried také poblíž Augsburgu, v kostele sv. Víta v Iffeldorfu⁸ a v Darshofenu. V Rakousku se nachází několik Božích hrobů, například ve farnosti Stanzach, Pettneu, Kettlasbrunn a Mondsee.⁹ V Čechách se můžeme setkat s několika podobami. Jedním z největších je Boží hrob v kostele sv. Vincence v Doudlebech.¹⁰ Další se nachází v kostele sv. Petra a Pavla v Kaplici.¹¹ O Božím hrobu v Černé v Pošumaví není mnoho informací. Víme pouze to, že byl uložen v kostele sv. Linharta v Dolní Vltavici a když byla obec s kostelem zaplavena kvůli stavbě přehrady Lipno, byl hrob přenesen do zmíněného kostela.¹² Další Boží hrob se nachází v Pasece u Šternberku.¹³ Boží hrob se také nachází v Kežmarku na Slovensku. Jedná se prý o dvojce paseckého hrobu. Poslední nalezený Boží hrob je vystaven v kostele v Rapšachu u hranic s Rakouskem. U našich východních sousedů na Slovensku můžeme najít veliký Boží hrob v kostele sv. Mikuláše v Senci.¹⁴ Podrobněji se tímto unikátem zabývala Marta Herucová z Uměleckovědného ústavu Slovenské akademie věd.¹⁵

Komparace

Po důkladném zkoumání nalezených analogií bylo možné usuzovat, že restaurovaný Boží hrob je s největší pravděpodobností dílem firmy Zbitek. Podobnost nalézáme zejména u Božího hrobu v Černé v Pošumaví, který je ikonograficky totožný a je složen ze stejných částí obdobných rozměrů – Adorace sv. Kříže, schránka, plastika Ježíše Krista je ve stejné kompozici (obr. 3). Na dalších hrobech můžeme vidět větší či menší odchylky – větší rozměry celého oltáře, jiná kompozice či kvalitnější zpracování těla Ježíše Krista, jiné barevné rozložení skleněných kamenů, např. místo andělů na desce Adorace sv. Kříže jsou vyskládány ze skla vázy s květinami (Senec, Stan-

zach, Iffeldorf, Zusamzell). U hrobů z Pettneu, Iffeldorfu, Rommelsriedu a Sence jsou součástí také sloupky se skleněnou mozaikou. Z toho vyplývá, že firma měla pravděpodobně katalog, ze kterého si objednavatel mohl vybrat jakoukoliv kompozici a barevné složení skleněné mozaiky, velikost, zda na desce pod křížem budou dva modlíci se anděle, nebo bohaté květiny ve vázách. Rozhodující zřejmě bylo bohatství té či oné farnosti. Mnohem větší Boží hroby můžeme najít hlavně v Německu a Rakousku.

Průzkum díla

Průzkum byl zaměřen zejména na analýzu jednotlivých materiálů, jejich složení a míru degradace, ale také na definování sekundárních vrstev. Tyto úpravy značně znehodnotily celkovou výtvarnou stránku díla.

K průzkumu byly použity následující metody:

1. Neinvasivní metody restaurátorského průzkumu – pozorování v UV světle, razantní boční a rozptýlené denní světlo.
2. Invazivní metody restaurátorského průzkumu – sondážní průzkum s důrazem na stratigrafii, odběr vzorků.
3. Optická mikroskopie v dopadajícím a procházejícím světle – provedeno na optickém mikroskopu OPTIPHOT2-POL (Nikon, Japan) při zvětšení 50x, 100x, 200x a stereomikroskopu SMZ 800 (Nikon) při zvětšení 30x.
4. Mikrochemické zkoušky.
5. Rastrovací elektronová mikroskopie s energiodisperzním analyzátozem (REM-EDS) – provedeno na elektronovém mikroskopu Mira 3s analyzátozem Bruker Quantax 200.
6. Infračervená spektroskopie – provedeno na infračerveném spektrofotometru s Fourierovou transformací (FTIR) Nicolet iN 10 s ATR krystalem.

Přemalby byly dobře identifikovatelné v UV světle, jak v odebraných vzorcích při analýze stratigrafie nábrusu, tak i ve stratigrafických sondách i vizuálně. Tato úprava díla pravděpodobně pochází z 20. stol. a nebyla provedena odborně, o čemž svědčí ledabylé nerovnoměrné nánosy barvy nevhodného složení. Sekundární úpravy lze lokalizovat nejen na povrchu plastiky Krista, ale také na zlacení. Dřevěné části byly napadené dřevokazným hmyzem. Aktivní mikrobiální napadení nebylo prokázáno. Korozí kovových částí byla rozsáhlá, nikoliv však alarmující. Ztráty autentického materiálu činí asi 20 % (povrchové vrstvy, skleněné kameny, papírové a dřevěné části).

Z vyhodnocení podrobných materiálových analýz (které zpracovala Ing. Alena Hurťová) jen stručně. Vlákenné složení papíru – směs hadroviny a dřevoviny.

Z analyzovaných barevných vrstev – přítomnost pigmentů: zinková běloba, železitá červeň, titanová běloba. Vrstvy inkarnátu jsou tvořeny dvěma (originální) až osmi (2 originál, 6 přemalby) barevnými vrstvami. Zlacení – kombinace technik na vysoký lesk (na červeném polimentu), na mat na žlutém polimentu a stříbra na černém polimentu se šelakovou lazurovou imitující zlato (tzv. gold lak). Zlacení bylo lokálně přemalováno bronzem. Papírmašé je tvořeno pojivem organického původu (bílkovina), křídou a papírem, který je vrstven metodou kaširování, lokálně obsahuje také zinkovou bělobu hlinitokřemičitany a vápenný pigment. Vzhledem k rozměru díla, a práci bez demontáže, nebylo možné přesně identifikovat konstrukci pro papírmaš. Na základě vizuálního průzkumu bylo zjištěno, že je tvořena pravděpodobně dřevěnou konstrukcí, která je pokryta tkaninou, ale přítomnost dalších prvků (např. kovové výztuže některých částí) zůstala skrytá pod originálním souvrstvím a bez demontáže či speciálních zobrazovacích technik ji nebude možné odhalit.

11 KYSELOVÁ, Zuzana. *Kostel ukazuje unikát* [online]. Český Krumlov, 8. 4. 2007, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://ceskokrumlovsky.denik.cz/zpravy_region/ck_bozi_hrob20070408.html.

12 Církevní záležitosti [online]. [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: www.kronikaobcecerna.estran.ky.cz/file/207/cirkevni-----zalezitosti.doc.

13 HÖDL, Pavel. *Další zajímavost o skleněné mozaice Božího hrobu v Pasece* [online]. [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.farnost.sumvald.cz/laktuality/142-dalsi-zajimavost-o-sklenene-mozaice-bozeho-hrobu-v-pasece>.

14 SUSLA, Béla. *Minulost mesta pri Slnecných jazerách je bohatá a různorodá* [online]. 2/2013, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://madari.sk/magazin/krajinka-magazin/minulost-mesta-pri-slnecnnych-jazerach-je-bohata-a-roznoroda>.

15 HERUCOVÁ, Marta. *Boží hrob v Senci.* In: *Senec. Stáročia mesta: zborník štúdií.* Senec: Mesto Senec, 2013, s. 127–138, 261, 278–279.

Zkoušky materiálů a technologií

S ohledem na materiálovou různorodost bylo nutné, před započítím vlastního zásahu, provést sérii testů jednotlivých procesů a reaktivitu vrstev. Byly provedeny zejména testy rozpustnosti jednotlivých vrstev, zkoušky čištění a snímání. Rozpustnost byla testována běžnou řadou organických rozpouštědel, vodou a povrchově aktivními látkami.

Dilema doplnit či nedoplnit

V každém restaurátorském zásahu dochází k diskusi o doplňcích. Jak, čím, proč a zdali vůbec doplňovat chybějící části, to je pravidelná otázka. Diskuse probíhala zejména o míře doplnění chybějících částí a materiálu. Nakonec bylo rozhodnuto následovně: budou doplněny dřevěné části tam, kde lze předpokládat původní tvar (např. nároží, symetrické prvky, výpadek v ploše apod.), naproti tomu u velkých výpadků, kde nebylo možné rozpoznat původní tvarosloví, bylo rozhodnuto k doplnku nepřistoupit (např. klenba nad jeskyní). Doplnky skleněných kamenů jsou plánovány, ale nebyly součástí tohoto zásahu (budou vyrobeny kopie chybějících kamenů a osazeny původním způsobem).

Dalším bodem diskuze bylo odstraňování přemalby z plastiky a bronzového nátěru ze zlacených prvků. Přemalba u plastiky z papírmaše byla nevhodná a nanesená ve velmi silné vrstvě, což bylo velmi problematické v procesu konsolidace povrchu. Přemalba byla odstraněna i spolu s poměrně rozsáhlým nefunkčním tmelem pod ní, ten byl nahrazen do původního tvaru klišokřídovým tmelem.

Jednalo se tedy o odstraňování nevhodných historických úprav a doplňování ztrát novým materiálem, který byl vybrán tak, aby se co nejvíce svou podstatou přiblížil originálnímu dílu. I když se jednalo o komplexní restaurování, tak ve snaze co nejméně odstraňovat a demontovat.

Vlastní restaurátorský zásah

Restaurování plastiky Ježíše Krista

Dílo z papírmaše je vždy velmi specifickým restaurátorským problémem. Oproti běžným papírovým artefaktům je zde obsažen velký podíl minerálních látek a silná souvrství nejen barevných vrstev. Základem je často také méně kvalitní papír. Zejména z hlediska obsažených materiálů a třetího rozměru, na něj nelze použít běžné postupy vhodné např. k restaurování papíru. K dílu je potřeba přistupovat individuálně a neopomenout žádný z přítomných materiálů. Zásah je často kompromisem mezi ideální technologií pro papír a další složky. V tomto případě byla technologie také upravena ve snaze nedemontovat jednotlivé části a restaurovat *in situ* (dílo bylo vytvořeno technikou kaširování na základní konstrukci, a tak vznikl kompaktní celek, při demontáži by tak došlo ke ztrátám autentického materiálu).

Čištění barevné vrstvy bylo provedeno jemným vlasovým štětcem a po zkouškách citlivosti barevné vrstvy na demineralizovanou vodu byla následně čištěna vatovými tampony lehce navlhčenými v této vodě. Jak už bylo řečeno, vrchní vrstva malby byla nepůvodní, velmi silná, neprodyšná, křehká a nekorespondovala se stářím díla (obr. 3), bylo rozhodnuto ji sejmut. Takto bude povrch lépe propustný pro vzduch a vodní páru, resp. pro plynné látky. Na snímání přemalby, které dokumentují obr. 4–7, byl použit aceton ředěný White Spiritem v poměru 50:50, který podle zkoušek rozpustnosti nejlépe reagoval s touto vrstvou a přitom nenarušoval původní malbu. Snímání bylo kontrolováno v UV světle (obr. 6), což umožňovalo pozorovat různou luminiscenci přemalby a původní malby. Pod přemalbou na hrudníku Krista byl nalezen tmel (obr. 7), který byl velmi popraskaný a téměř nefunkční. Po konzultaci s investorem bylo rozhodnuto tmel odstranit (obr. 8) a na místě ztrát nanést novou klišokřídovou vrstvou na předem izolovaný povrch (obr. 10). Následně bylo provedeno zpe-

nění barevné a křídové vrstvy 15% vodným roztokem želatiny a také jednotlivých vrstev papírmaše, které byly na hrudníku a také na lehátku odlepeny. Takto poškozená místa bylo nutné separovat od nové křídové vrstvy tenkým papírem odlitým z papírové suspenze¹⁶ (obr. 9). Křídová vrstva byla vyrobena z 8% vodného roztoku králičího klihu (tento kliš je pružnější a kvalitnější nežli kliš kožní) a boloňské křídý, byla nanesena v osmi vrstvách na předem izolovaný povrch. Po zaschnutí byla křída broušena smirkovým papírem, očištěna etanolem a izolována před retuší Regalrezem 1094 (hydrogenovaná uhlovodíková pryskyřice) 1:5 ve White Spirit a xylenu s přidávkem UV absorberu 2% Soltex E279 (UV absorber na bázi benzotriazolu) a UV stabilizátoru 2% Tinuvin 292 (antioxidant, stabilizátor typu HALS na bázi heterocyklických aminů). Retuš byla provedena akvarelovými barvami značky Schmincke pouze v místech doplíků na předem izolovaný povrch (obr. 11).

Restaurování papírových částí

Přední deska Hrobu byla tvořena sendvičovou konstrukcí z černého papíru a lepenky, na ní pak byly osazeny skleněné kameny. Podobně byla tvořena i lepenka uvnitř Hrobu. Papír byl čištěn z přední strany suchou mechanickou cestou pryží Wallmaster a gumou v tužce Faber-Castell. Na základě zkoušek rozpustnosti, které neprokázaly citlivost na vodu, byl papír čištěn i vatovými tampony navlhčenými v demineralizované vodě. Stejným způsobem byla čištěna lepenka ze zadní strany. V minulosti došlo k vytvoření menších trhlin a ke ztrátě papíru v pravé části uprostřed. Papír byl lepen 5% vodným roztokem Tylose MH 6000 a 8% vodným roztokem želatiny a přižehlen elektrickou tepelnou regulovanou špachtlí o teplotě 60 °C. Menší ztráty papíru byly tmeleny směsí odvodněné papíroviny a 5% vodným roztokem Tylose MH 6000.

Další lepenky pokrývající korpus Hrobu byly pokryty alobalem a vrstvou křídý.

Tyto byly očištěny suchou cestou pryží Wallmaster a nečistoty byly odsáty muzejním vysavačem. Fragmenty alobalu¹⁷ byly sejmuty, korozivní produkty se z lepenek neodstraňovaly, pouze se lokálně zakonzervovaly 2% roztokem Paraloidu B72 v toluenu. Křídová vrstva byla velmi nesoudržná, proto byla celoplošně zpevněna 2% vodným roztokem želatiny.

Povrch plastických papírových částí – skaliska¹⁸ – byl pokryt barevnou vrstvou s lesklými částicemi (obr. 12). Tato vrstva znemožňovala čištění pryžemi, proto byl použit pouze muzejní vysavač a vlasový štětec. V dolní části byly přítomny lesklé částice v menší míře, proto byly k čištění použity vatové tampony navlhčené v demineralizované vodě. Potrhaný skládaný papír byl lepen 15% vodným roztokem želatiny. Retušována byla místa, kde došlo ke ztrátě barevné vrstvy, tedy hlavně na skaliscích v dolní části a na několika místech na černém papíru akvarelovými barvami (obr. 13). Korodované kotvící prvky byly retušovány přírodními minerálními pigmenty spojenými 2% roztokem Paraloidu B72 v toluenu.

Papírový štítek na zadní dřevěné desce byl jemně očištěn suchou cestou a po změření pH, které bylo nízké (4,9), byl snímán ze dřeva pomocí parového skalpelu. Poté byla provedena lázeň ve vlažné vodě a následně byl papír klížen 1% vodným roztokem Tylose MH 300. Po zaschnutí byly dolévány ztráty papírové podložky barvenou papírovinou¹⁹ s klíždlem 1,5% vodným roztokem Tylose MH 300. Pro zvýšení pevnosti papíru a kvůli zpětné aplikaci na dřevo byl štítek podlepen na japonský papír pomocí 5% vodného roztoku Tylose MH 6000.

Restaurování zlacení

Součástí díla byly zlacené prvky – sloupek na levé straně, klenba lemující průhled do hrobu s plastikou a profilované lišty. Sloupek a klenba byly zlaceny plátkovým zlatem na poliment. Profilované lišty byly zlaceny stříbrným plátkovým kovem na černý poliment a byly natřeny

16 Byla použita papírovina vyrobená ve Velkých Losinách s podílem 60 % bavlna 40 % len, která byla dobarvena organickými rybacelovými barvami Synthesia, rozmělněna ve vodě v poměru 12g na 1l vody a doklížena.

17 Pravděpodobně byl celý vnitřní prostor polepen alobalem, čemuž nasvědčovaly fragmentární zbytky uvnitř dřevěné konstrukce a na korpusu hrobu. Alobal měl sloužit k odrážení světla z lamp umístěných na třech místech, a to vpravo, vlevo a uprostřed.

18 Obvod vnitřního prostoru hrobu je vytvořen z papíru, který je vrstvený a mačkaný do nepravidelných tvarů připomínajících skálu (Ježíš Kristus byl pohřben do kamenného hrobu). Skaliska mají červenou, zelenou a modrou barvu.

19 *Ibidem*, s. 17.

lazurou imitující zlato. Zlacené části byly lehce oprášeny vlasovým štětcem a poté zpevněny 6% vodným roztokem želatiny, protože se na povrchu v minulosti vytvořily jemné puchýřky a krakely, u kterých hrozilo odlupování a ztráta fragmentů.

Na odstranění bronzu bylo použito rozpouštědlo N, N-Dimetylformamid, které nejlépe odstraňovalo bronzový nátěr. Dále byla aplikována křídová vrstva na místa výpadků. Směs byla nanášena na izolovaný povrch (5% roztok běleného šelaku v etanolu) ve třech vrstvách na klenbu kolem průhledu do hrobu a tupována hustší směsí na drobných defektech. Nově vyrobené části pravého sloupku ze smrkového dřeva – patka a dřík – byly ve třech vrstvách pokryty křídou. Po zaschnutí křídou byly všechny zmiňované části broušeny smirkovým papírem. Dále byla aplikována izolace 5% roztokem běleného šelaku v etanolu.

Doplnit zlacení plátkovým kovem bylo po konzultacích přáním investora. Zlacení bylo provedeno na klenbu, patku levého sloupku a na nově vyrobené části pravého sloupku, technikou na poliment (na lesk), a na roztok želatiny (na mat). Retuš na menších doplňcích byla provedena akvarelovými barvami a povrch byl scelen mušlovým zlatem nebo stříbrem (profilované lišty, zde byla také nanášena nová lazura – šelak 1:4 v etanolu s přídavkem benátského balzámu). Na nově zlacených částech byla vytvořena patina z důvodu snahy o přiblížení se originálu, který je zašedlý a různě poškozen.

Restaurování dřeva

Po demontáži zadní desky byl uvnitř dřevěné konstrukce nalezen velký nános prachového depozitu včetně zaschlé hlíny, listů a kamení. Proto se přistoupilo k důkladnému vysátí všech nečistot muzejním vysavačem. Dřevo bylo čištěno vatovými tampony navlhčenými v demineralizované vodě. Následně byl použit 10% vodný roztok Lignofixu, kterým se pomocí vaty dřevo ošetřilo proti dřevokaznému hmyzu. Ztráty dřeva byly tmeleny směsí 15% vod-

ným roztokem klišu a pilin. Z přední strany byly doplňky a odřená místa retušovány akvarelovými barvami.

Čištění skleněných částí

Skleněné kameny byly očištěny nejprve suchou cestou pomocí vlasového štětce, vatových tyčinek a muzejního vysavače. Poté byla použita demineralizovaná voda, kterou byly pomocí vatových tyčinek čištěny obě strany sklíček. Skleněné kameny nebyly demontovány, protože čištění mohlo být provedeno *in situ*, kameny byly dostupné z obou stran. Pokud by se demontovaly, hrozilo by nebezpečí poškození mosazných drátků.

Konzervace kovových částí

Na díle se nacházely dva druhy kovů. Jednalo se o mosazné drátky, které kotví skleněné kameny k lepence. Druhým kovovým prvkem bylo železo v podobě plechů ve tvaru L na hranách dřevěné konstrukce a ze spodní strany horní desky a dále také železné hřebíky.

Železné plechy se nejprve čistily kovovými kartáči, aby se odstranily silné korozní vrstvy a poté demineralizovanou vodou a vatovými tampony, kdy se z kovu vyplavovaly nežádoucí látky. Posléze bylo provedeno tanátování²⁰ 20% roztokem taninu v demineralizované vodě s přídavkem etanolu pro lepší smáčivost povrchu. Hřebíky se čistily pouze demineralizovanou vodou a natřely 5% roztokem Paraloidu B72 v toluenu. Mosazné drátky se čistily vatovými tyčinkami s demineralizovanou vodou. Zde nebylo patrné větší poškození. Koróze mosazi byla nalezena pouze u tří drátků, kdy se mechanicky odstranila a kov se ošetřil nátěrem 5% roztokem Paraloidu B72 v toluenu.

Prezentace a uložení

S ohledem na všechny materiály použité na díle bylo navrženo následující: uložit objekty při relativní vlhkosti vzduchu do 55 % s maximální akceptovatelnou denní změnou ± 5 %. Teplota v místnosti by ne-

20 Tanátování je proces, kdy se roztok vtírá kovovým kartáčem do povrchu kovu alespoň 5 minut. Tanin obsahuje kyselina gallovou, která reaguje se železnatými solemi za vzniku černého pigmentu. Proto při tanátování dochází k přeměně barevnosti předmětu na tmavě modrý až černý. Během vysychání dochází ke stabilizaci korozních produktů a vytváření nerozpustných komplexů, které chrání kov před dalším rezivěním. POKORNÝ, Petr, STOULIL, Jan. Tanátování a stabilizace korozních produktů železa. *Tribotechnika* [online]. 02/2013, [cit. 31. 5. 2014]. Dostupné z: <http://www.tribotechnika.sk/tribotechnika-22013/tanatovani-a-stabilizace-koroznich-produktu-zeleza.html>.

měla přesáhnout 18 °C s maximální denní změnou ± 1 °C. Díla by neměla být vystavena intenzivnímu osvětlení, proto se doporučuje intenzitu omezit maximálně na 50 luxů. Maximální doba osvětlení do 15 000 lx.h za rok.

Díla by měla být v depozitáři uložena v prodyšných obalech, aby se zabránilo poškozování prachovým depozitem. Konstrukce na vystavování celého oltáře v kostele by měla být vyrobena z materiálu, který nebude atakovat dřevo ani kov (například na kontaktu se dřevěnými částmi dřevěná). Boží hrob by měl být umístěn minimálně 15 cm nad zemí na podložce, která bude perforována tak, aby pod dílem mohl proudit vzduch. Schránka, která je umisťována přímo na horní desku Božího hrobu, by měla být položena na minimálně 10 cm vysoké podložce. Deska s mozaikou andělů bývá umístěna také na horní desce hrobu, ale tuto instalaci nedoporučujeme. Bylo by vhodné ji zavěsit na demontovatelnou konstrukci a zajistit proti pádu.

Závěr

Výše popsané metody restaurování nejsou samospásné a nelze je použít obecně. V tomto případě bylo použito kompromisu ve snaze stabilizovat jednotlivé materiály bez demontáže a zachovat tak maximálně autentickou hmotu. Dostupné technologie Univerzity Pardubice také neumožnily provést další neinvazivní průzkumy, např. RTG, které by napomohly získat více informací o základní konstrukci.

Pro restaurování každého objektu je třeba ctít jeho individualitu a při volbě restaurátorských metod se řídit zejména restaurátorským průzkumem a podrobným testováním všech procesů. Obecně lze doporučit, že při restaurování kombinovaných technik „méně někdy znamená více“, to platí zejména v oblasti demontáže. Technologie je třeba volit s ohledem na všechny přítomné materiály. Je třeba velmi zvažovat vhodnost jinak běžných postupů, tak aby nedošlo k nevratným změnám originálu.

Literatura se doposud problematice papírmáše příliš nevěnovala a ponechává tak otevřené dveře pro další výzkum a testování. Tato práce a související výzkum byly pouze prvními krůčky k pochopení kombinovaných děl, jako jsou Boží hroby.

Poděkování

Tato práce a související výzkum vznikl za podpory projektu Věda pro papírové artefakty, reg. číslo CZ.1.07/2.3.00/20.0236, Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Použité zdroje

BOOTH-JONES, Thalia. *Papier Maché. Antique collector*, 1982, roč. 53, č. 2, str. 52.

Církevní záležitosti [online]. [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: www.kronikaobce-cerna.estranky.cz/file/207/cirkevni---zalezitosti.doc.

CRANN, Jessica. The conservation treatment of a contemporary collaged sculpture by Jiří Kolář (1914–2002), *CeROArt* [Online conservation magazine]. 2010, no.6 'Horizons' [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://ceroart.revues.org/1576#authors>.

Der Iffeldorfer „Heilig-Grab-Altar“ [online]. Iffeldorf, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.stvitus.de/html/heiliges_grab.html.

EBNER, Alois. *Das Heilige grab, Der Basilika St. Michael Mondsee* [online]. 2013, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.pfarre-mondsee.com/PFMODOK/Pfarre/HGrab.pdf>.

HALL, Jackie. *History of Papier Mache* [online]. Publikováno 11. 9. 2002, [cit. 24. 2. 2015]. Dostupné z www.papiermache.co.uk/articles/history-of-papier-mache.

HAWKES, Harriet. *Papier Maché* [online]. 2002, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z:

- <http://www.buildingconservation.com/articles/papiermache/papiermache.htm>.
- HERUCOVÁ, Marta. Boží hrob v Senci. In: *Senec. Stáročia mesta: zborník štúdií*. Senec: Mesto Senec, 2013, s. 127–138, 261, 278–279.
- HÖDL, Pavel. *Další zajímavost o skleněné mozaice Božího hrobu v Pasece* [online]. [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.farnost.sumvald.cz/aktuality/142-dalsi-zajimavost-o-sklenene-mozaice-bozeho-hrobu-v-pasece>.
- KYSELOVÁ, Zuzana. *Kostel ukazuje unikát* [online]. Český Krumlov, 8. 4. 2007, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://ceskokrumlovsky.denik.cz/zpravy_region/ck_bozi_hrob20070408.html.
- Papier-mâché Statue of Joseph with Baby Jesus* [online]. 2010, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.freewebs.com/kristen-restoration/stjoseph.htm>.
- POKORNÝ, Petr, STOULIL, Jan. Tanátování a stabilizace korozních produktů železa. *Tribotechnika* [online]. 02/2013, [cit. 31. 5. 2014]. Dostupné z: <http://www.tribotechnika.sk/tribotechnika-22013/tanatovani-a-stabilizace-koroznich-produktu-zeleza.html>.
- Puglia: stories in papier-mâché* [online], [video]. Puglia, 2004, [cit. 27. 7. 2014]. Dostupné z: <http://www.medmem.eu/en/notice/RAI00010>.
- Restauro di un Cristo in Cartapesta* [online]. Bologna, 29/03/09, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.webalice.it/inforestauro/cartapesta-07.htm>.
- SCHINDLER, Antonín, POGODOVÁ, Eva. Firma Zbitek Olomouc: Povídaní s Antonínem Schindlerem. *Kdy-kde-co v Olomouci*, 01/1997.
- SUSLA, Béla. *Minulosť mesta pri Slnečných jazerách je bohatá a rôznorodá* [online]. 2/2013, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: <http://madari.sk/magazin/krajinka-magazin/minulost-mesta-pri-slnečných-jazerách-je-bohata-a-roznoroda>.
- ŠIKOLOVÁ, Kateřina. *Restaurování papírové plastiky*. Litomyšl: Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, 2014. Vedoucí práce: Mgr. art. Veronika Kopecká.
- ŠIMÁNEK, Jan. Mozaikové Boží hroby patří ke kostelním raritám. *Diecézní časopis Setkání* [online]. 5/2013, roč. XXIII, [cit. 2. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.bcb.cz/_d/setkani05.pdf, s. 6.
- THORNTON, Jonathan. The history, technology and conservation of architectural papier mache. *Journal of the American Institute for Conservation*, 1993, roč. 32, č. 2, s. 165–166.

Obrazová příloha



Obr. 1: Stav před restaurováním.

Obr. 2: Stav po restaurování.



Obr. 3: Analogie, identický Boží hrob z Černé v Pošumaví.

Obr. 4: Detail těla Krista, před restaurováním.



Obr. 5: Detail těla Krista, průběh snímání přemalby.

Obr. 6: Detail těla Krista, průběh snímání přemalby v UV světle.

Obr. 7: Detail těla Krista, průběh snímání přemalby.

Obr. 8: Detail těla Krista, stav po odstranění tmelu.



Obr. 9: Detail těla Krista, stav po zajištění a izolaci papírmašé.



Obr. 10: Detail těla Krista, stav po vytmelení defektů.



Obr. 11: Detail těla Krista, stav po retuši.



Obr. 12: Detail skalisek před restaurováním.



Obr. 13: Detail skalisek po restaurování.



Památník Jakuba z Zinnenburku – průzkum a restaurování

Radka Pavlovská, Radomír Slovík

The Album Amicorum of Jacob von Zinnenburg – Survey and Conservation

Abstract: This article deals with the conservation of a manuscript from the National Museum Archive's collections – an early 17th century noble Album amicorum (Friendships album). The physical condition of the album before conservation treatment was dire. Serious deterioration of paper caused by the leaking of a harmful liquid occurred. In this report the pre-conservation survey and analysis carried out are described, and the main steps of the conservation treatment explained.

Keywords: Conservation, Bookbinding, Manuscripts, Alba Amicorum, Friendships Books, Book Painting, Illumination

Památníky raného novověku, nazývané „alba amicorum“, později „štambuchy“ nebo jinak, jsou drobné knížky obsahující zápisy významných osob, s nimiž se majitel setkal, blízkých přátel a rodinných příslušníků. Vyskytují se však také památníky, v nichž kromě těchto zápisů nacházíme ještě další záznamy. Příkladem může být Památník malíře Jana Kulíka¹ nebo Památník Tomáše Šerla² ze sbírek Archivu Národního muzea (dále ANM), které svým majitelům sloužily na tovaryšském vandru zároveň jako skicáře. Výjimečně se setkáváme také s památníky určitých společenstev.

Podle některých starších studií³ vznik památníků úzce navazuje na knihy erbů, které měly být využívány při středověkých rytířských turnajích k usnadnění orientace v účastnících. V současnosti se odborníci spíše přiklánějí k tzv. „wittenberské“ teorii, která spojuje vznik památníků s působením Martina Luthera a Philipa Melanchthona na protestantské Wittenberské univerzitě.⁴ Pro vzpomínku na setkání s takto významnými učiteli si od nich nechávali studenti zapisovat do svých knih. Nejvhodnější pro ten účel byly spisy samotných učitelů, ale využívány byly i další knihy, které měli studenti při sobě, jako Bible, katechismy, různé zpěvníky a podobně. K nejžádanějším a nejcennějším zápisům samotných otců reformace pak postupně přibývaly zápisy dalších učitelů, ale

i spolužáků, později i jiných více či méně významných osob, s nimiž se student setkával po opuštění univerzity. Vznik a rozšíření památníků byl dle této teorie úzce vázán na takřka uzavřené společenství protestantských věřících, k jehož semknutí došlo zejména po Lutherově smrti na jaře roku 1548 a v době ohrožení oficiální katolickou církví i světskou mocí v době šmalkaldské války.⁵

Z prostředí Wittenberské univerzity, potažmo protestantského prostředí, se užívání památníků rychle rozšířilo do širších společenských vrstev a časem se stalo vysloveně módní záležitostí. Památníky doprovázely šlechtice při podnikání kavalírských cest, vyřizování diplomatických poselství a nejrůznějších dalších příležitostí.⁶ Mění se účel vedení památníku. Místo původně upřímné myšlené snahy uchovat si vzpomínku na osoby vážené a blízké se památníky stávají určitou formou sebe prezentace jak majitele památníku (shromažďováním co největšího počtu záznamů od co nejvýznačnějších osob, s nimiž se setkal), tak i zapsaného (použitým heslem, zvoleným jazykem, formou zápisu nebo nákladností připojené miniatury dává zapsaný majiteli památníku i dalším zapisovatelům najevo své společenské postavení).⁷

Památník Jakuba z Zinnenburku ze sbírek ANM (signatura B. č. 7), jemuž je věnován tento příspěvek, se stal součástí sbírek tehdejšího Vlasteneckého, dnes

materials

- 1 HOJDA, Zdeněk. III/4.111 Památník malíře Jana Kulíka. In: VLNAS, Vít (ed.). Sláva barokní Čechie (katalog k výstavě, s. 441).
- 2 RYANTOVÁ, Marie. III/4.113 Památník Tomáše Šerla. In: VLNAS, Vít (ed.). Sláva barokní Čechie (katalog k výstavě, s. 441).
- 3 například HERTLOVÁ, Blažena. Úvod do problematiky památníků raného novověku. In: Acta Universitatis Carolinae, Philosophica et Historica 51/1975 (Z Pomocných Věd Historických III). Praha: Karolinum, 1975, s. 123–125; GLADT, Karl. Stammbuchblätter aus Wien. Wien-München, 1967 (cituje HERTLOVÁ, s. 119, s. 124).

BcA. Radka Pavlovská
Fakulta restaurování,
Univerzita Pardubice
pavlovska.r@gmail.com

Mgr. et BcA. Radomír Slovík
Fakulta restaurování,
Univerzita Pardubice
radomir.slovik@upce.cz

4 K tomuto názoru se přiklání i doc. PhDr. Marie Ryantová, CSc, přední česká odbornice na problematiku památníků (mimo jiné). V mnoha publikovaných statích i v ucelené monografii *Památníky aneb štambuchy, to jest alba amicorum: Kulturně historický fenomén raného novověku*. (České Budějovice, 2007) dokládá také množství zahraničních výzkumů, potvrzujících „wittenberskou teorii“.

5 RYANTOVÁ, Marie. „In perpetuum sui memoriam scripsit“. Rané novověké památníky jako prostředek uchování paměti. In: BŮŽEK, Václav a KRÁL, Pavel (edd.). *Paměť urozenosti*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2007, s. 107–108.

6 K tématu kavalírských a diplomatických cest například: KUBEŠ, Jiří (ed.). *Šlechtic na cestách v 16.–18. století: Prameny k dějinám šlechtického cestování, 1550–1800*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. K dějinám cestování příslušníků všech vrstev české společnosti zejména: BOROVIČKA, Michal. *Velké dějiny země Koruny české: Tematická řada, sv. II: Cestovatelství*. Praha: Paseka, 2010, 758 s.

7 K tématu podrobně RYANTOVÁ, Marie. *Památníky raného novověku jako prostředek individuální sebeprezentace*. Český časopis historický, 104 – 1/2006, s. 47–80.

8 Informace poskytly PhDr. Milena BĚLIČOVÁ a PhDr. Klára WOITSCHOVÁ, Ph.D. z Archivu Národního muzea.

9 RYANTOVÁ, Marie. *Památníky aneb štambuchy, to jest alba amicorum: Kulturně historický fenomén raného novověku*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2007, s. 33.

10 *Ibidem*, s. 21. zmiňuje podobné přípisky také v památnících signatur B. č. 8, B. č. 9, B. č. 12, B. č. 13, B. č. 15, B. č. 16, B. č. 17 ze sbírky ANM.

11 *Ibidem*, s. 30–31; neúplné seznamy památníků z pražských archivů a knihoven uvádí HERTLOVÁ, Blažena. Úvod do problematiky památníků raného novověku. In: *Acta Universitatis Carolinae, Philosophica et Historica 51/1975 (Z Pomocných Věd Historických III)*. Praha: Karolinum, 1975, s. 139–144.

Národního muzea v roce 1837, kdy tehdejší jednatel Maxmilian František Millauer koupil třináct svazků štambuchů z pozůstalosti genealoga Gottfrieda Daniela svobodného pána Wunschwitze.⁸ Millauer vytvořil ke třinácti získaným památníkům jejich stručný popis, zahrnující informace o majiteli a obsahu památníku, a zejména abecední soupis osob, jež se v památnících nacházely. Seznam byl doplněn datací, poznámkou o výskytu erbu a případně přepisem sentence. Millauerův soupis je zařazen ve sbírce památníků ANM (signatura B. č. 18).⁹

Gottfried Daniel svobodný pán Wunschwitz vytvořil sbírku památníků v první třetině 18. století. Některé štambuchy, včetně *Památníku Jakuba z Zinnenburku*, kupoval přímo od původních majitelů, respektive jejich potomků. To dokládají přípisky v některých z těchto památníků, například na přidešti *Památníku Jakuba z Zinnenburku* nacházíme tento přípis: „Dißeß Stambúchlein Von Meinem Vatter Jacob Von Zinnenbúrg Seel: habe ich zú einem Andenkhen Verrhrt Meinem groffen Patron vnd aller Wehrtjften herrn Sohn Gottfrid Daniel Freyherrn Von Wúnſchwitz, in meinem 79 alter zú Prag den 16 Augusti 1705. Johan Franz von Zinnenbúrg.“¹⁰ Wunschwitzova sbírka v současnosti představuje významnou součást sbírky památníků ANM, která je nejpočetnějším souborem těchto rukopisů u nás. Zahrnuje dvacet čtyři památníků a několik jednotlivých listů. Sběrka knihovny Královské kanonie premonstrátů na Strahově čítá jednadvacet památníků, třetím nejpočetnějším souborem v Čechách je sbírka patnácti památníků Národní knihovny České republiky.¹¹

Typologický popis památníku

Památník Jakuba z Zinnenburku byl podrobně zkoumán a restaurován v rámci bakalářské práce Radky Pavlovské.¹² Jedná se o drobnou knížku příčného formátu (160 x 40 mm) v celousňové zlateně a lakované vazbě s lepenkovými deskami (obr. 1a, 1b). Původně byla

knih opatřena třemi páry zelených hedvábných tkanic, které se však dochovaly pouze fragmentárně. Kniha sloužila jako osobní památník šlechtice ve vojenském stavu Jakuba z Zinnenburku; obsahuje rukopisné záznamy a množství malovaných erbů i celostránkových miniatur z let 1624–1652 a pozdější přípisky dalších majitelů z let 1705 a 1714.

Navzdory předchozím opravám z 2. poloviny 20. století se památník, závažně poškozený zatečením agresivní neznámé tekutiny, nacházel v kritickém stavu. Manipulace s památníkem byla spojena s vysokým rizikem poškození značně zkrhlého papíru, čímž byly ohroženy rovněž miniaturní malby a ostatní záznamy. Restaurování památníku bylo komplikováno staršími zásahy, během nichž došlo k vyspravení poškozeného papíru tzv. bankovní páskou, přešití knižního bloku a opětovnému nasazení desek včetně vyspraveného usňového pokryvu, přičemž došlo k významným změnám původní struktury knižní vazby.

Kniha byla původně šita na tři pravé jednoduché vazy a dva zapošívací stehy, o čemž svědčí otvory po šití ve středech složek, znatelné otisky původních vazů na pokryvu a fragmenty motouzů na vnějších stranách lepenkových desek. Při převazbě byla kniha šita na jeden široký tkaloun a dva zapošívací stehy. Konce tkalounu byly po ušití zalepeny na vnitřní straně desek pod původní list tvořící výlep přideští, spolu s plátěným proužkem, obtočeným kolem první a poslední složky. Desky s pokryvem, který nebyl během předchozího restaurování od desek oddělován, jsou díky tomuto proužku dostatečně propojeny s blokem.

Hřbet knihy byl původně zkulacený se zřetelně vystupujícími pravými vazy a čtyřmi pergamenovými mezivazními přelepy. Ořízky bloku byly zlateny plátkovým zlatem a v místě u hlavic zdobeny jednoduchým cizelováním. Kapitálky byly zhotoveny klasickým obšitím pergamenového proužku, přilepeného na hřbet bloku (bílou a okrovou

nití). Pokryv vazby je tvořen tmavě hnědou tříslučinnou usní, nejspíše teletinou. Na přední i zadní desce je zdoben slepotiskem se zlacením v tzv. vějířovém vzoru (též „á l'éventail“).¹³ Vějířový vzor včetně ornamentálního obvodového rámce byl vytvořen použitím několika opakujících se tlačítek. Také hřbet byl zdoben zlatými linkami a ornamenty. Pokryv byl celoplošně ošetřen lakem.¹⁴ Laková vrstva je silně zkrakelovatělá a velmi citlivá vůči mechanickému namáhání. Na hřbetě původního pokryvu se dochovaly fragmenty dvou štítků, pergamenového a papírového.

Při převazbě byl původní pokryv v místě vnějších drážek na obou stranách hřbetu rozříznut a ve hřbetní části s přesahy na obě desky vyspraven pruhem nové usně. Novodobá vysprávka je zhotovena z tříslučinné usně, pravděpodobně hovězí. Barevností a charakterem povrchu doplněk neodpovídá vzhledu původní usně, ani velikost doplněk není vhodná. Kvůli nadměrné šířce dochází k deformacím vysprávky na hřbetu a tím také ke zvýšenému namáhání původní hřbetní části pokryvu, která byla po vyspravení přilepena zpět na hřbet včetně obou původních kapitálků.

Knižní blok byl tvořen složkami po čtyřech dvoulistech, z ručního papíru. V průsvitu je viditelné verge a dva typy filigránů. Pravděpodobně již v období aktivního užívání památníku a později před jeho umístěním do sbírek ANM došlo ke ztrátě mnoha listů a dvoulistů. Fragmenty vytržených či vyříznutých listů ve hřbetních částech složek, jak je nacházíme v jiných památnících, však byly odstraněny při předchozím restaurování, proto není možné s jistotou určit, kolik listů v památníku chybí.

Do struktury knižního bloku významně zasáhly rovněž opravy poškozeného papíru tenkou, částečně transparentní kličovou páskou (tzv. bankovní páskou). Ve střední části bloku, kde došlo k nejčetnějším ztrátám celých listů a současně také k nejrozsáhlejšímu poškození papíru zateklinou, byly jednotlivé listy v několika

případech spojeny bankovní páskou do dvoulistů, ačkoli původně dvoulist netvořily (dle nenavazujícího verge a filigránů). Častěji byl jednoduše páskou lepen jeden volný list ke druhému, až vznikla skupina propojených listů, které byly následně přišity coby složka na tkaloun.

Obsah památníku

Záznam umístěný na předním přidešti rukopisu datovaný 16. srpna 1705 je psán Johanem Franzem z Zinnenburku, synem majitele památníku Jakuba z Zinnenburku. Jedná se o přípis dokládající získání památníku genealogem Gottfriedem Danielem svobodným pánem Wunschwitzem (viz výše). Na první straně bloku je vlepen grafický list – mědirytina s erbem rodu Zinnenburků, doplněným nápisovou páskou, v německém jazyce připomínající starobylost rodu.¹⁵ Následuje celostránkový text, vepsaný roku 1714 Gottfriedem Danielem Wunschwitzem.

Na dalších stranách památníku již nalézáme vlastní upomínkové zápisy pořízené v době aktivního užívání památníku, tedy rukopisné záznamy, případně vyobrazení erbu zapisovatele doplněné o text. Součástí zápisu je téměř vždy datace a podpis zapisovatele, obvykle také věnování, motto, básně nebo zápis ustáleného rčení ve formě počátečních písmen slov. Pokud erb doprovází text, je ve většině případů umístěn v nápisových páskách. V pásce nad erbem bývá umístěno motto a často také letopočet, v pásce pod erbem věnování, přesná datace, případně další okolnosti zapsání a podpis zapisovatele. Nejvíce zápisů pochází z let 1624–1630, po jednom zápisu je z roků 1633, 1637 a 1645. Na zadním přidešti je zápis datovaný 1652.

Mimo standardní zápisy nalézáme v památníku několik větších obrázků a množství celostránkových miniatur, v některých případech doplněných textem vztahujícím se k vyobrazení, ve většině případů však bez věnování, datace a dalších náležitostí. Z hlediska výtvar-

12 PAVLOVSKÁ, Radka. *Restaurování tří štambuchů. Bakalářská práce. Litomyšl: Pardubice, 2013.*

13 *Vazba památníku může být také příkladem některého z jevů, o kterých pojednává např.: HAMANOVÁ, Pavlína. Z dějin knižní vazby: Od nejstarších dob do konce 19. století. Praha: Orbis, 1959, s. 130., rovněž BOHATCOVÁ, Mirjam et al. Česká kniha v proměnách staletí. Praha: Panorama, 1990, s. 256, která uvádí:*

„V poslední třetině 16. století a zvláště od osmdesátých let proniká do české renesanční vazby silný vliv vazby italské a francouzské, díky migraci knihařů, dovozu vazeb a kontaktů mezi bibliofily, především z řad šlechty, která cestuje za studiem a za zkušenostmi do Itálie a západní Evropy.“

14 *Vzhledem k dřívějším opravám bylo zjišťováno, zda je laková vrstva původní, nebo se jedná o součást konzervátorského ošetření. Složení lakové vrstvy se nepodařilo chemicko-technologickými analýzami jednoznačně stanovit, z výsledků nicméně vyplývá, že povrchová úprava by mohla být na bázi vosků nebo olejů. Použití techniky lakování u historických vazeb uvádí literatura, např. BOHATCOVÁ, Mirjam et al. Česká kniha v proměnách staletí. Praha: Panorama, 1990, s. 252; NUSKA, Bohumil. Typologie českých renesančních vazeb: Terminologie, slohové určení a datování materiálu. In: Historická knižní vazba: Sborník příspěvků k dějinám vazby a k metodice ochrany historických knižních vazeb. Liberec: Severočeské museum v Liberci, 1965, s. 4.*

15 *„DIE VON ZINNENBURG, Von Kayßer Ferdinando I. Stifflmäßige ReichsRitter, wie auch in Königreich Böhmeib und incorporierten Lante Mähren und Schlesien, alß Landtleit in dem Alten Ritter Stand angenommen und PoJfeJfionirt worden.“*

ného zpracování tvoří část celostránkových miniatur série – mají shodné černé orámování stránky, jsou na nich použity tytéž barvy a jemné linkové zlacení práškovým zlatem, rukopisný styl a kvalita jejich provedení je jednotná. Tematicky tyto miniatury zobrazují: hon na zajíce; muže a ženu v krajině s předměty se symbolickým významem,¹⁶ rytíře na koni se zdviženou jezdeckou standartou se zlatým dvouocasým českým lvem na červeném poli, následovaného pěchotou pod pěchotním praporem s Madonou na červeném poli (obr. 2a, 2b). Podle názoru historika umění Mgr. Jiřího Kaše prapor zobrazuje Pannu Marii Vítěznou a má poukazovat k vítězství katolických vojsk v Bitvě na Bílé hoře;¹⁷ myslivce vedoucího na řetězu dvě ženy (zřejmě kacířky, ne-li čarodějnice), před touto skupinou jde ďábel a průvod uzavírá rytíř na koni s červenou standartou; dvoustránkový výjev, zobrazující na jedné straně tři muže různého věku s atributy (lebka, svitek s textem, uroboros), na druhé straně muže s praporem se symboly Kristovy bolesti, je zřejmě kontemplací nad životem a smrtí. Dle dochovaného fragmentu pod listem 78 lze říci, že v sérii nejméně jeden výjev chybí. Na ostatních celostránkových miniaturách a dalších obrázcích se opakují zejména náměty vojenské, lovecké či milostné a výjevy se symbolickým nebo moralistním významem.

Z hlediska použitých materiálů a technik jsou miniaturní malby provedeny technikou tempery.¹⁸ Na některých místech byla barva nanášena v lazurních vrstvách s využitím prosvítání barvy papíru. Rukopisné záznamy byly provedeny množstvím různých inkoustů (každý zápis v památníku zpravidla jiným inkoustem). Z velké části se zřejmě jedná o inkousty železogatové, některé inkousty při pozorování pod mikroskopem vykazují znaky charakteristické pro inkousty kovové nebo uhlíkové. V bloku se dále nachází několik různých systémů číslování stránek (z různých období) a novodobá razítka.

Poškození památníku

Zásadní poškození památníku bylo způsobeno rozlitím neznámé tekutiny v knižním bloku. Vzniklá skvrna zasahuje celý blok, přičemž se její rozsah od začátku bloku, kde je patrná pouze v horních rozích listů a hřbetu, stále zvětšuje, až přibližně ve druhé třetině bloku pokrývá téměř celou plochu listu; dále se rozsah poškození opět zmenšuje. Skvrna je v celé ploše téměř stejnoměrně rezavě hnědě zbarvená. Papír je působením zatekliny velmi zkřehlý a láme se. V porovnání s nezasaženými plochami je v místech poškození jakoby silnější - zduřelý, celkově má výrazně odlišný charakter. Na povrchu papíru v místě skvrny se nacházejí pouhým okem pozorovatelné povlaky bílých krystalických výkvětů, které prorůstají strukturou papíru. Hodnoty pH papíru v místě zatekliny byly podstatně nižší než v místech mimo skvrnu (průměrná hodnota v místě zatekliny 5,3, v místě mimo zateklinu 7).¹⁹

Bankovní pásky, použité v minulosti k opravám poškozeného papíru, v současnosti již dále neplní svoji funkci. Na mnoha místech se odlepily, jsou zkřehlé, snadno se lámou a trhají. Dochází také k lámání zkřehlého papíru podél okrajů pásek. Zatímco na povrchu papíru tvoří výkvěty spíše souvislý povlak, na povrchu pásek vznikly často větší krystalické shluky (obr. 3).

Pomocí mikrochemických testů bylo vyloučeno podezření, že zateklá látka je na bázi olejů. Ve snaze zjistit blíže podstatu zatekliny byla provedena identifikace prvkového složení krystalických výkvětů metodou rastrovací elektronové mikroskopie s energiodisperzním analyzátozem (REM-EDS) a metodou FTIR spektroskopie, ovšem ani těmito analýzami nebyla identifikována žádná látka, která by se mohla projevovat popsáním způsobem. Bližší představu o chemické podstatě zatekliny přinesla až prvková identifikace provedená metodou rentgen-fluorescenční analýzy. V místech skvrny byl v neobvyklé míře detekován

16 RYANTOVÁ, Marie. *Památníky aneb štambuchy, to jest alba amicorum: Kulturně historický fenomén raného novověku. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2007, s. 344.*

17 *Vznik kultu tohoto Mariina jména je spojen právě s vítězstvím katolíků na Bílé hoře, k němuž mělo dojít díky tomu, že katolickým vojskům před bitvou žehnal karmelitán Dominik à Jesu Maria protestanty znehodnoceným obrázkem Adorace Krista. K tomu více např. ROYT, Jan. *Slovník biblické ikonografie. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2007, s. 212.**

18 *Přesnější identifikace pojiv nebyla provedena, jelikož by vyžadovala použití destruktivních chemických analýz s nutností odebrání vzorků. Vzhledem k množství v památníku se vyskytujících barevných vrstev nebylo přistoupeno ani k identifikaci všech pigmentů a barviv. Metodou rentgen-fluorescenční prvkové analýzy bylo u několika vybraných barev, které se v bloku opakovaly, potvrzeno složení odpovídající dobově běžně používaným pigmentům, a také použití stříbra a práškového zlata.*

19 PAVLOVSKÁ, Radka. *Restaurování tří štambuchů. Bakalářská práce. Litomyšl: Univerzita Pardubice, 2013, s. 110.*

arsen, v místech krystalických výkvětů bylo jeho množství ještě výrazně vyšší. Krystalické výkvěty tvoří pravděpodobně oxid arsenitý (As_2O_3) nebo oxid arseničný (As_2O_5). V nezasazené ploše papíru arsen zjištěn nebyl. Arsen v krystalických výkvětech na povrchu papíru byl potvrzen i opakovanou REM-EDS analýzou. Přítomnost arsenu v rozlité tektině je možné vysvětlit jeho dobově rozšířeným užíváním v medikamentech (a travičství).

Kromě výše popsané výrazné skvrny se v několika prvních složkách bloku vyskytují po všech stranách ořízky další zatekliny slabší intenzity se zřetelným ohraničením, způsobené nejspíše vodou. Zatečení mohlo souviset s úpravou ořízky. Zřejmě díky poměrně nedávnému restaurování se v bloku nenachází výraznější volné nečistoty, povrch listů je pouze mírně znečištěn prachem. Příbližně ve třetí čtvrtině knižního bloku vedlo zborcení hřbetu, spolu se silným poškozením papíru, až k poškození šití a vypadnutí části bloku, která není dále ve vazbě jinak fixována. Na více místech bloku se vyskytují drobná mechanická poškození papírového nosiče, jako jsou trhliny, ohnuté rohy nebo drobné ztráty.

Poškození barevných vrstev a inkoustů

Vlivem výše popsané zatekliny došlo k velmi výrazným poškozením rukopisných zápisů. Vzhled inkoustu je v místě zatekliny často zcela odlišný od vzhledu téhož inkoustu v místě záznamu, kam zateklina nezasahuje – inkoust má zpravidla tmavší barvu, ve většině případů je rozpítný, mnohdy do té míry, že zápis přestává být čitelný. Zateklina pravděpodobně prohloubila korozi některých železozalových inkoustů, ojediněle můžeme pozorovat až lámání papíru v linii písma.²⁰ V některých případech se vlivem zatekliny stopy inkoustu naopak ztrácejí. Jinde se přesně kolem linií písma utvořily shluky bílých krystalických výkvětů. Zateklina se negativně projevila také na barevných vrstvách miniatur.

Vedle rozpíjení a vymytí barev zde sledujeme i barevné změny odstínů. Literatura²¹ mezi pigmenty nestálé v kyselém prostředí řadí azurit, malachit, minium a ultramarín, což odpovídá i pigmentům identifikovaným v památku.

V místech, kde došlo k degradaci pojiva a ztrátě soudržnosti pigmentu, dochází ke sprašování zrněk pigmentu z povrchu barevné vrstvy. Odlupování barevné vrstvy od povrchu papíru je projevem narušení soudržnosti barevných vrstev s podložkou. Nacházíme také příklady krakelování, tedy popraskání barevné vrstvy, které může rovněž vést k dalším ztrátám. U některých barev dochází k prorážení na rub papíru nebo hnědnutí papíru z rubu v místě dané barvy; jedná se o chemické změny papírové podložky (především oxidace hydroxylových skupin celulózy a vznik chromoforů, které způsobují barevné změny papíru). V památku můžeme tyto projevy degradace pozorovat zejména u některých odstínů zelené barvy, kde je jejich příčinou nejspíše obsah mědi v použitém pigmentu. Průběh tohoto poškození popisuje odborná literatura.²² U několika miniatur došlo také ke změně barevnosti v důsledku chemické reakce s barevnou vrstvou miniatury na protilehlé straně. Další pozorovaná poškození vznikla především mechanickými vlivy, například přeložením nebo pokrčením stránky. V takových místech došlo často až ke ztrátám barevných vrstev v liniích kopírujících sklady a ohyby papíru. Některá pozorovaná poškození souvisí s vyspravením bloku pomocí bankovní pásky – samovolné odlepení pásky v několika případech vedlo ke stržení barevné vrstvy, odlepené pásky také způsobují přímé mechanické poškození barevných vrstev odíráním. Mechanická poškození barevných vrstev, zvláště pokud mají tendenci ke sprašování nebo odlupování, způsobuje však i běžná manipulace s knihou.

Restaurování památku

Před samotným restaurováním byl proveden rozsáhlý průzkum a dokumentace

20 Příčiny a projevy koroze železozalových inkoustů popisuje například: PAULUSOVÁ, Hana. Železozalové inkousty a koroze. In: XII. seminář restaurátorů a historiků. Praha, 2003. Sborník. Praha: Národní archiv, 2005, s. 273–277.

21 ZELINGER, Jiří, et al. Konzervace pergamentu a jeho uložení. Praha: Národní knihovna v Praze, 1992, s. 111.

22 DŘEVÍKOVSKÁ, Jana a OHLÍDALOVÁ, Martina. Konzervace vzácných iluminovaných rukopisů: Metodika průzkumu a konzervace iluminací středověkých rukopisů. F_PŘÍLOHA_2B. In: Závěrečná zpráva o řešení výzkumného záměru MK00002322103. Výzkum a vývoj nových postupů v ochraně a konzervaci písemných památek (2005–2011, MK0) [online]. Praha: 2012, s. 159–238. [cit. 11. 8. 2013]. Dostupné z: http://www.wold.nkp.cz/restauratori2011/Drevikovska_Ohldalova_2011_metodika.pdf, s. 3–4.

památníku, zahrnující vyloučení mikrobiologického napadení, chemicko-technologické analýzy původních materiálů i materiálů použitých při předchozím restaurování, stanovení míry degradace usňového povrchu a průzkum chemické podstaty zatekliny. Po důkladném průzkumu byl knižní blok rozebrán na jednotlivé složky a listy. V kriticky poškozených místech bloku byl degradovaný papír zajištěn proti dalšímu lámání aplikací přechodných přelepů z tzv. čajového papíru. Teprve po rozebrání bloku bylo možné důkladně pozorovat a dokumentovat miniatury a jejich stav. Barevná vrstva miniatur byla pozorována makroskopicky a pod mikroskopem v dopadajícím viditelném světle.

Opatrným mechanickým čištěním pomocí pryže *Wallmaster* a jemného vlasového štětce byly z povrchu papíru i starších vysprávek do značné míry odstraněny viditelné povlaky bílých krystalických výkvětů sloučeniny arsenu. Vzhledem k přítomnosti barevných vrstev a závažnému poškození papíru mohlo být mechanické čištění provedeno pouze v omezené míře.

Čištění listů vodně-etanolovými systémy

Jedním z nejpodstatnějších kroků restaurování byla snaha v co nejvyšší možné míře z papíru odstranit agresivní zatečenou látku. Bylo zjištěno, že zatímco na zvlhčení etanolem ani jinými organickými rozpouštědly zateklina nereaguje, při zvlhčení vodou dochází k okamžitě silnému uvolňování nečistot oranžovohnědého zbarvení. U barevných vrstev proto byla zjišťována citlivost vůči vodě. Velká část barev byla při zvlhčení vodou stabilní, u několika bylo pozorováno velmi mírné uvolňování barvy. Rovněž u inkoustů byla sledována reakce při kontaktu s vodou. V místech nepoškozeného papíru inkousty při prováděné zkoušce na vodu nereagovaly; v místě skvrny, kde očividně došlo k určité reakci inkoustu se zatečenou tektutinou, většina inkoustů při provlhčení reagovala.

Jelikož barevné vrstvy, inkousty ani kličové pásy nebyly citlivé na zvlhčení etanolem, byly testovány možnosti čištění zatekliny etanolem a směsí etanol-voda v různém poměru. Ačkoli na samotný etanol zateklina nereagovala, ve směsi etanolu s vodou docházelo k uspokojivému uvolňování oranžovohnědé látky, a to i při vysokém podílu etanolu (až 80 %). Úspěšnost čištění vodně-etanolovým roztokem potvrdilo také kontrolní měření pH papíru, hodnoty v místech zatekliny výrazně stouply a přiblížily se hodnotám v nepoškozených místech (průměrné hodnoty v místě zatekliny před čištěním 5,3, po čištění 6,7; mimo zateklinu před čištěním 7, po čištění 7,2).²³ Dosažené hodnoty pH jsou pro papír za vhodných podmínek uložení dostačující, vzhledem k možné citlivosti barevných vrstev na změny pH nebyly v průběhu restaurování zařazeny další neutralizační kroky.

Metody čištění

Nejúčinnějším způsobem čištění zatekliny by bylo koupání ve vodní lázni, avšak vzhledem k citlivosti některých barevných vrstev a inkoustů na vodu a ke značné míře poškození papíru, komplikované staršími vysprávkami pomocí kličových pásek, nebylo možné tuto metodu použít k čištění všech listů bloku.

Při čištění knižního bloku proto bylo použito vícero různých postupů. Každý list nebo dvoulist byl posuzován individuálně, rozhodujícími činiteli pro volbu metody čištění byla míra poškození papíru a přítomnost barevných vrstev a inkoustů. Dle stavu daného listu byly kombinovány metody čištění vodně-etanolovými systémy v lázni, na odsávacím stole a pomocí kapilární textilie. Pokud bylo potřeba fixovat sprašující se barevné vrstvy miniatury, bylo použito 1% roztoku vyziny.²⁴ K doklizení papíru byl použit 1% roztok *Klucel G* v etanolu. Současně byla poškozená místa jednostranně zajištěna přelepem z tónovaného japonského papíru *Kouzo* (3,5 g/m²), lepeného 4% roztokem *Klucel G* v etanolu.

23 PAVLOVSKÁ, Radka. *Restaurování tří štambuchů. Bakalářská práce. Litomyšl: Univerzita Pardubice, 2013, s. 110.*

24 K fixaci vyzinou např. DERNOVŠKOVÁ, Jana. *Fixování barevné vrstvy pomocí vyziny. In: XI. Seminář restaurátorů a historiků: Referáty. Litoměřice, 13.–16. září 2000. Praha: Státní ústřední archiv v Praze, 2003, s. 31–32.*

U velmi poškozených dvoulistů byla zvolena celoplošná skeletizace předem připravenou fólií z tohoto japonského papíru.²⁵

V případě složek nebo skupin listů, u nichž nebylo možné kvůli vzájemnému propojení páskami jednotlivé dvoulisty šetrně oddělit, bylo k provlhčení složky a aktivaci lepidla bankovních pásek i dočasných přelepů využito krátké zvlhčení na mělké vodní hladině. Jelikož papír se v místě zatekliny smácel podstatně rychleji než v nezasazených místech, takřka okamžitě docházelo k vyplavování nečistot (obr. 4). Následně byla složka přenesena na pevnou podložku a postupným snímáním uvolněných pásek rozebírána na jednotlivé dvoulisty, které mohly být samostatně dále ošetřovány na odsávacím stole (obr. 5).

Listy s miniaturami byly ve většině případů čištěny pomocí metody využívající kapilární textilii. Tato metoda byla zvolena pro svou šetrnost vůči barevným vrstvám citlivým na vodu a současně vysoký čistící účinek.²⁶ Listy byly před čištěním krátce vlhčeny v klimatické komoře s RH 60 %. Po celou dobu čištění byl pečlivě kontrolován stav a chování barevných vrstev. V průběhu čištění byly z listu sejmuty bankovní pásky, které se vlivem vlhkosti samovolně odlepily. Účinnost čištění bylo možné sledovat na skvrně nečistot, která se uvolňovala z listu a putovala kapilární textilií do nádoby se špinavou vodou (obr. 6). List byl čištěn zpravidla do té doby, než vystoupala za okraj listu nejkoncentrovanější skvrna znečištění, obvykle dvacet minut až hodinu. Následně byla poškozená místa opět zajištěna tónovaným japonským papírem *Kouzo*. Japonský papír byl přiložen na polyesterovou fólii *Melinex* a na něj byla nanesa vrstva 4% *Klucel G* v etanolu. Okamžitě byl přiložen částečně vysušený list a fragmenty uvolněné při snímání pásek, které díky mírné vlhkosti papíru k lepidlu snadno přilnuly. Tímto způsobem bylo umožněno přesné přiložení fragmentů a sledování barevné vrstvy během skeletizace i vysychání papíru (obr. 7). Závažně po-

škozená místa byla zajištěna také z lícové strany, japonským papírem *Kouzo* předem opatřeným vrstvou 4% *Klucel G*. Po dokonalém vyschnutí mohl být list opatrně sejmuto z polyesterové fólie *Melinex*.

Ztráty papírového nosiče i další drobná poškození (zlomy, trhliny) byly vyspraveny pomocí japonského papíru *Mino Tengujo* (9 g/m²), tónovaného v roztoku azobarviv ve vodě. Jako adhezivo byl opět použit 4% roztok *Klucel G* v etanolu. K doplnění ztrát byl japonský papír vrstven tak, aby pevnost výprávký odpovídala pevnosti papírového nosiče. Podle filigránů patrných v průsvitu bylo mnoho listů spárováno do původních dvoulistů, vzhledem k velkým ztrátám v bloku přesto zůstalo mnoho samostatných listů. Při kompletaci do složek bylo zachováno řazení listů dle novodobé archivní foliace. Vzhledem ke značným ztrátám v minulosti tak mají jednotlivé složky nestejný počet dvoulistů. Samostatné listy byly na příslušné místo připojeny pomocí proužků tónovaného japonského papíru.

Vzhledem k choulostivosti povrchových vrstev usně v místě záložek pokryvu na přídeštích byl hledán takový způsob propojení knižní vazby (desek včetně pokryvu) s knižním blokem, který by nevyžadoval snímání výlepů přídeští, avšak současně byl dostatečně pevný. Propojení bylo vyřešeno využitím plátěných proužků předsádek, použitých při předchozím restaurování, a zvoleným způsobem šití knižního bloku. Šít se začalo od první složky, kolem které byl obtočen a přilepen volný konec plátěného proužku. Pomocí současného prošíání složky a proužku tak došlo k propojení první složky a desek vazby. Další složky bloku byly šity řetízkovým stehem v rozvržení dle původního šití až k předposlední složce bloku (obr. 8). Blok byl poté urovnán a pod mírnou zátěží zaklížen 4% vodným roztokem *Tylose MH 6000*. Následně byl hřbet mírně zkulacen a v celé ploše přelepen tónovaným japonským papírem *Shiohara* (40 g/m²).

25 Fólie byla připravena tak, že se na polyesterovou fólii *Melinex* nanasla rovnoměrná vrstva 4% roztoku *Klucel G* v etanolu, na kterou se položil japonský papír. Japonský papír se jemně přihladil za použití stejného adheziva a štětce tak, aby dokonale přilnul k podložce a prosyčení lepidlem bylo rovnoměrné. Po vyschnutí se japonský papír sloupl z fólie a byl připraven k použití.

26 KIRCHNER, Susanne. Kapillarreinigung: Eine schonende Methode der Feuchtreinigung in der Papierrestaurierung. *Papier Restaurierung* [online]. 2001, Vol. 2 Suppl. s. 73–80 [cit. 14. 8. 2013]. Dostupné z http://www.iada-home.org/pr01jb_k.pdf, s. 73–80.

Po vyschnutí hřbetu bylo dokončeno nasazení vazby. Volný okraj plátěného proužku zadní předsádky byl přilepen na původní místo, tedy k předposlední složce bloku u její hřbetní části. Tím došlo k přitažení vazby ke hřbetu bloku. Hřbetní část vazby nebyla k bloku lepena, a to jednak z důvodu zachování dokonalé otevíratelnosti bloku, tak také proto, aby se předešlo namáhání poškozeného původního usňového pokryvu. Teprve po nasazení desek byla dlouhým stehem pomocí nitě, která zůstala vyvedená na hřbetní straně z předposlední složky, všita poslední složka.

Pomocí japonského papíru lepeného 4% vodným roztokem *Tylose MH 6000* byly zpevněny poškozené rohy lepenkových desek. Drobné ztráty v hmotě desek byly vyspraveny tmelem z vláken papíroviny a *Tylose MH 6000*. Ztráty usňového pokryvu v místě rohů desek byly doplněny kvalitní třísločiněnou teletinou tónovanou lihovými mořidly. Uvolněné partie hřbetní části původního pokryvu u paty knihy byly zajištěny kožním kličem.

Na zrestaurovanou knihu byla zhotovena ochranná krabice typu *phase-box* s krčkem z materiálů archivní kvality. K celostránkovým miniaturám a na místa, kde se nacházejí miniatury na obou protilehlých stranách, byly vloženy ochranné proklady z japonského papíru. Součástí krabice je adjustace fragmentů papíru, jejichž původní umístění v bloku se nepodařilo dohledat, jsou přiloženy také fragmenty předchozího šití a některé sejmuté starší vysprávky. Dále jsou přiloženy fotografie knihy před a po restaurátorském zásahu a výpis z restaurátorské dokumentace.

Poděkování

Tato práce a související výzkum vznikl za podpory projektu Věda pro papírové artefakty, reg. číslo CZ.1.07/2.3.00/20.0236, Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Použité zdroje

- BOHATCOVÁ, Mirjam et al. *Česká kniha v proměnách staletí*. Praha: Panorama, 1990, 624 s.
- BOROVÍČKA, Michal. *Velké dějiny zemí Koruny české: Tematická řada, sv. II: Cestovatelství*. Praha: Paseka, 2010, 758 s.
- DERNOVŠKOVÁ, Jana. Fixování barevné vrstvy pomocí vyziny. In: *XI. Seminář restaurátorů a historiků: Referáty. Litoměřice, 13.–16. září 2000*. Praha: Státní ústřední archiv v Praze, 2003, s. 31–32.
- DŘEVÍKOVSKÁ, Jana a OHLÍDALOVÁ, Martina. Konzervace vzácných iluminovaných rukopisů: Metodika průzkumu a konzervace iluminací středověkých rukopisů. F_PŘÍLOHA_2B. In: *Závěrečná zpráva o řešení výzkumného záměru MK00002322103. Výzkum a vývoj nových postupů v ochraně a konzervaci písemných památek (2005-2011, MK0)* [online]. Praha: 2012, s. 159–238. [cit. 11. 8. 2013]. Dostupné z: http://www.old.nkp.cz/restauratori/2011/Drevikovska_Ohlidalova_2011_metodika.pdf.
- HAMANOVÁ, Pavlína. *Z dějin knižní vazby: Od nejstarších dob do konce 19. století*. Praha: Orbis, 1959, 275 s.
- HERTLOVÁ, Blažena. Úvod do problematiky památníků raného novověku. In: *Acta Universitatis Carolinae, Philosophica et Historica 5/1975 (Z Pomocných Věd Historických III)*. Praha: Karolinum, 1975, s. 117–146.
- HOJDA, Zdeněk. II/4.111 Památník malíře Jana Kulíka. In: VLNAS, Vít (ed.). *Sláva barokní Čechie: Umění, kultura a společnost 17. a 18. století (katalog k výstavě)*. Praha: Národní galerie, 2001, s. 441.
- KIRCHNER, Susanne. Kapillarreinigung: Eine schonende Methode der Feuchtreinigung in der Papierrestaurierung. *Papier Restaurierung* [online]. 2001, Vol. 2 Suppl. s. 73–80 [cit. 14. 8. 2013]. Dostupné z http://www.iada-home.org/pr01jb_k.pdf.
- KUBEŠ, Jiří (ed.). *Šlechtic na cestách v 16.–18. století: Praměny k dějinám*

- šlechtického cestování, 1550–1800.*
Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007,
233 s.
- NUSKA, Bohumil. Typologie českých renesančních vazeb: Terminologie, slohové určení a datování materiálu. In: *Historická knižní vazba: Sborník příspěvků k dějinám vazby a k metodice ochrany historických knižních vazeb.* Liberec: Severočeské museum v Liberci, 1965, s. 19–145.
- PAULUSOVÁ, Hana. Železozalové inkousty a koroze. In: *XII. seminář restavátorů a historiků. Praha, 2003. Sborník.* Praha: Národní archiv, 2005, s. 273–279.
- PAVLOVSKÁ, Radka. *Restaurování tří štambuchů. Bakalářská práce.* Litomyšl: Univerzita Pardubice, 2013, 315 s.
- ROYT, Jan. *Slovník biblické ikonografie.* Praha: Nakladatelství Karolinum, 2007, 344 s.
- RYANTOVÁ, Marie. II/4.113 Památník Tomáše Šerla. In: VLNAS, Vít (ed.). *Sláva barokní Čechie: Umění, kultura a společnost 17. a 18. století (katalog k výstavě).* Praha: Národní galerie, 2001, s. 441.
- RYANTOVÁ, Marie. „In perpetuum sui memoriam scripsit“. Raně novověké památníky jako prostředek uchování paměti. In: BŮŽEK, Václav a KRÁL, Pavel (edd.). *Paměť urozenosti.* Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2007, s. 106–115.
- RYANTOVÁ, Marie. *Památníky aneb štambuchy, to jest alba amicorum: Kulturně historický fenomén raného novověku.* České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2007, 562 s.
- RYANTOVÁ, Marie. Památníky raného novověku jako prostředek individuální sebeprezentace. *Český časopis historický*, 104 – 1/2006, s. 47–80.
- ZELINGER, Jiří, et al. *Konzervace pergamentu a jeho uložení.* Praha: Národní knihovna v Praze, 1992, 148 s.

Obrazová příloha

Obr. 1a: Celkový pohled na knihu, stav před restaurováním.



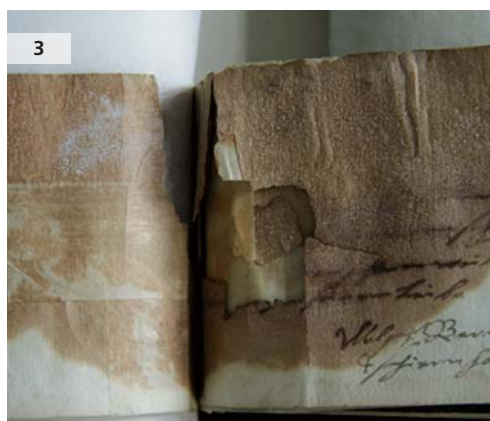
Obr. 1b: Celkový pohled na knihu, stav po restaurování.

Obr. 2a: Pohled do knižního bloku – standardní památkový záznam s erbem, celostránková miniatura s vyobrazením katolických vojsk. Stav před restaurováním.



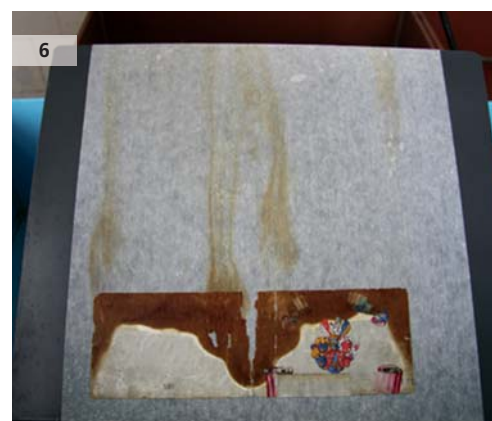
Obr. 2b: Tentýž pohled do knižního bloku, stav po restaurování.

Obr. 3: Detail poškození papíru, stav před restaurováním.



Obr. 4: Uvolňování nečistot na mělké vodní hladině.

Obr. 5: Snímání přelepů a starších vysprávek a dohledávání fragmentů.



Obr. 6: Čištění pomocí kapilárního filcu.



Obr. 7: Dosazení fragmentů a skeletizace japonským papírem.

Obr. 8: Šití knižního bloku.

Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních parametrů depozitářů a expozic

Petra Štefcová, Michal Pech, Michael Kotyk, Jaroslav Valach, Karel Juliš, Jiří Frankl

Modular System of Sensors for On-line Monitoring of Museums' Collection Storage and Exhibition Environment

Abstract: Modern information and communication technology offers many new possibilities for the care of the physical condition of cultural heritage objects. This paper briefly presents the monitoring system developed during the research project of „Unified modular system of remote on-line monitoring of environmental parameters of depositories and expositions“, which is being developed at the offices of the National Museum and the Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Academy of Sciences of the Czech Republic, vvi as part of a program of applied research and the development of the national cultural identity of the Ministry of Culture of the Czech Republic. Special attention is paid to monitoring the conditions of the collection's items during transport.

Keywords: Preventive Conservation, Cultural Heritage, Monitoring, Indoor Environment, Sensor, Collection Items, Transport

1. Úvod

Preventivní péče o předměty a objekty kulturního dědictví je pojmem zahrnujícím jak ochranu před působením nepříznivých vlivů a faktorů (teplota, vlhkost, záření, atmosférické znečištění a prach, biologické poškození), tak i vytvoření bezpečného prostředí pro deponování, vystavování a v neposlední řadě i transport předmětů kulturního dědictví.

Řešený projekt si klade za cíl komplexní přístup k řešení této problematiky a pojetí, jehož výsledkem by mělo být univerzálně použitelné řešení – integrovaný a současně modulární systém dálkového monitoringu předmětů kulturního dědictví prostřednictvím on-line záznamu (včetně zajištění automatizovaného dohledu nad měřeními environmentálními parametry) a zpracování environmentálních charakteristik depozitářů a expozic situovaných v památkových objektech, muzeích, galeriích, archivech nebo knihovnách.

Očekávaným přínosem projektu je zlepšení kvality a úrovně preventivní péče

o předměty a objekty kulturního dědictví. K řešení jsou používány prostředky aplikovaného výzkumu a vývoje; výsledkem by měla být unikátní modulární sestava prvků propojující monitorovací, hodnotící a dohledové činnosti nad předměty kulturního dědictví za pomoci moderních komunikačních technologií.

2. Technologie monitorovacího systému

Celý monitorovací systém je navržen jako vícevrstvý, kde každá vrstva je optimalizována z hlediska své charakteristické role v systému. Celý systém lze rozčlenit do následujících vrstev:

- čidla a komunikátory čidel,
- koncentrátory komunikace, komunikační interface,
- serverové zázemí.

Vrstva systému tvořená čidly a komunikátory čidel je první v celém řetězci sběru a zpracování dat; jedná se o vlastní čidla snímaných veličin (např. teploty, vlhkosti, atmosférického tlaku, intenzity

Ing. Petra Štefcová, CSc.
Národní muzeum
petra_stefcova@nm.cz

Ing. Michal Pech
Národní muzeum
michal_pech@nm.cz

Mgr. Michael Kotyk
Národní muzeum
michael_kotyk@nm.cz

Ing. Jaroslav Valach, PhD.
Ústav teoretické a aplikované
mechaniky Akademie věd
České republiky v.v.i.
valach@itam.cas.cz

Prof. Ing. Karel Juliš, DrSc.
Ústav teoretické a aplikované
mechaniky Akademie věd
České republiky v.v.i.
karel@itam.cas.cz

Ing. Jiří Frankl, PhD.
Ústav teoretické a aplikované
mechaniky Akademie věd
České republiky v.v.i.
frankl@itam.cas.cz

osvětlení viditelným a UV světlem, koncentrace plyných příměsí v atmosféře rozdílového tlaku aj.).

Druhou vrstvu tvoří tzv. koncentrátoři komunikace, které slouží ke sběru dat z komunikátorů čidel (1. vrstva), k jejich základnímu zpracování, případnému místnímu uložení a odeslání do serverového zázemí (3. vrstva). Struktura jejich software je opět modulární, obdobně sestavená z odpovídajících *frontend* a *backend* bloků, jejichž služeb využívá jádro systému koncentrátoru. Uživateli toto řešení dává naprostou svobodu volby přenosového média mezi komunikátory a koncentrátoři, tedy mezi vrstvami 1 a 2.

Třetí vrstvu tvoří serverové zázemí projektu, které je místem, kde se shromažďují a zpracovávají informace z koncentrátorů komunikace. Zde je předpoklad prakticky výhradního připojení přes TCP/IP síť, ať už datovými okruhy, nebo prostřednictvím GSM/GPRS.

Pro potřeby projektu byl pořízen a nainstalován odpovídající server, který byl umístěn v budově ÚTAM AVČR v Praze. Zároveň s tím bylo zprovozněno online zálohování dat na geograficky vzdáleném serveru (Centrum Excellence Telč), čímž je garantován vysoký stupeň ochrany získaných dat před ztrátou či poškozením.

Vyrobené prototypy modulárního systému (sestava několika komunikátorů čidel a dvou koncentrátorů komunikace, čidla na snímání teploty, relativní vlhkosti, úrovně osvětlení a tlaku) byly v roce 2013 a 2014 spolehlivě a bezporuchově provozovány na několika výstavách Národního muzea ve vitrínách s mimořádně cennými exponáty (výstava „Monarchie“, výstava „Zámořské objevy“, výstava „Peníze“ aj.) (obr. 1). Průběh měřených hodnot sledovaných veličin byl přístupný on-line z počítačů řešitelů projektu, čímž byl významně zvýšen komfort obsluhy vitrín s možností okamžité reakce na byť jen drobné výkyvy, což lze dobře dokumentovat na

grafických výstupech (časový průběh měřených veličin). Velkou výhodou vyvíjeného systému je široká možnost volby typu čidel podle potřeb v konkrétním umístění. Např. čidlo osvětlení ve vitríně se šaty císařovny Sissi bylo umístěno externě pomocí kabelu tak, aby měření probíhalo v místě nejintenzivnějšího osvětlení. Podobně lze snímače vybavit externími čidly teploty a relativní vlhkosti. Pro monitoring vybraných předmětů je možné zvolit nákladnější čidla s vysokou přesností měření, běžně používaná čidla měří teplotu s přesností 0,1 °C a relativní vlhkost s přesností 1 % (obr. 2).

3. Nové prvky systému

Vývoj a kompletace dalších (nových) typů čidel navazovala na studium dalších konkrétních (fyzikálních a biologických) parametrů vnitřního prostředí některých depozitářů/expozic Národního muzea.¹

3.1 Senzor na detekci lezoucího hmyzu

V květnu r. 2013 byl navržen a sestaven první prototyp zařízení pro detekci lezoucího hmyzu na principu uzavřené komůrky s jedním vstupem, vybaveným elektronickou dvojitou závorou, zabudovaným osvětlením a vlastním snímačem – kamerou. Jako návnada byla do komůrky umístěna potrava nebo feromonové lákadlo (obr. 3). Průchodem hmyzu závorou dojde k zapnutí osvětlení (bílé nebo IR) a aktivaci záznamového zařízení (kamera). Přenos obrazu je řešen bezdrátově na vzdálené úložiště přístupné přes webové rozhraní. Kameru lze nastavit i pro časověné snímání nezávislé na elektronické závoře a pořizovat snímky v pravidelných intervalech. Pro zpracování získaných snímků byl vytvořen software, který pomocí obrazové analýzy umožňuje zobrazit aktivitu hmyzu ve formě grafu (obr. 4). Zároveň je možné nastavit zaslání výstrah ve formě emailu nebo SMS zprávy při překročení předvolené změny obrazu.

¹ ŠTEFCOVÁ, Petra a kol. *Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních parametrů depozitářů a expozic*. Múzeum, 2014, roč. LX, č. 3, s. 41–45.

ŠTEFCOVÁ, Petra a kol. *Pest management in museum collections and storage areas (new approach – online sensors for pest detection)*. *Journal of Environmental Science and Engineering*, A 3 (2014) 1-13. Formerly part of *Journal of Environmental Science and Engineering*.

ŠTEFCOVÁ, Petra, VALACH, Jaroslav a JULIŠ, Karel. *Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních charakteristik depozitářů a expozic*. In: *Zborník príspevkov konferencie CSTI 2013 Conservation Science, Technology and Industry, Bratislava 2013*. Bratislava, 2013 s. 201–218.

2 JOHNSON, Arne P., HANNEN, W. Robert. A ZUCCARI, Frank. *Vibration Control During Museum Construction Projects. Journal of the American Institute for Conservation*, 52, 1, 2013, s. 30–47.

3 STOLOV, Nathan. *Procedures and conservation standards for museum collections in transit and on exhibition. Unesco*, 1981.

HEATHER, Norville Day, TOWNSEND, Joyce H. a GREEN, Timothy. *Degas Pastels: Problems with transport and examination and analysis of materials. The conservator*, 17, 1, 1993, s. 46–55.

4 SAUNDERS, David. *Monitoring shock and vibration during the transportation of paintings. National Gallery Technical Bulletin*, 1998, s. 64–73.

5 WATTS, Siobhan a kol. *In control or simply monitoring? The protection of museum collections from dust and vibration during building works. 2002*, s. 108–115.

JOHNSON, Arne P., HANNEN, W. Robert., ZUCCARI, Frank. *Vibration Control During Museum Construction Projects. Journal of the American Institute for Conservation* 52, 1, 2013, s. 30–47.

6 THICKETT, David. *Vibration damage levels for museum objects. In: ICOM Committee for Conservation, ICOM-CC: 13th Triennial Meeting, Rio de Janeiro, 22–27 September 2002: preprints. Vol. 1. ICOM-CC; James & James, 2002.*

7 SAFAK, Erdal, CAKTI, Esera KAYA, Yavuz. *Seismic wave velocities in historical structures: a new parameter for identification and damage detection. In: Proceedings of (IOMAC 2009) the 3rd international modal analysis conference, Ancona, Italy. Italy, 2009, s. 4–6.*

3.2 Senzor na detekci přítomnosti polétavého hmyzu

V srpnu r. 2013 proběhl úvodní experiment navrženého a sestaveného prototypu zařízení (čidla) pro detekci přítomnosti polétavého hmyzu (např. rodu *Trineola* – mol). Jedná se o feromonovou lepovou past sledovanou optickým snímačem (kamerou) v časosběrném režimu snímání. Senzor pořizuje fotografie dané plochy a vyhodnocuje zaznamenané změny mezi sebou následujícími obrazy (obr. 5).

Bezprostředně po odzkoušení prvních prototypů obou druhů čidel následovalo praktické ověřování funkčnosti a spolehlivosti kontinuálního monitoringu „biologických“ parametrů vnitřního prostředí; v roce 2014 to bylo např. v celkem čtyřech depozitárních objektech/prostorách Národního muzea, lišících se jak stavebním charakterem objektu, tak i jeho umístěním v městské/krajinné aglomeraci (Musaion v Letohrádku Kinských na Praze 5, zámek Vrchotovy Janovice, Památník Josefa Suka v Křečovicích, depozitární komplex Historického muzea Národního muzea v Terezíně). Příklad praktické aplikace senzoru na monitoring polétavého hmyzu je uveden na obr. 6.

Oba druhy senzorů pro detekci přítomnosti biologických škůdců jsou navrženy přesně podle potřeb ochrany předmětů kulturního dědictví; u čidel je počítáno s dostatečně přizpůsobivou architekturou a dostatečnou variabilitou vstupních rozhraní tak, aby byla zaručena kompatibilita všech senzorů.

3.3 Senzor na měření vibrací

Relativně riskantní jsou veškeré operace spojené s přesunem sbírkového předmětu, a to až v rámci depozitáře či vlastního objektu, nebo v rámci jeho transportu na jiné místo, např. za účelem restaurování mimo objekt muzea nebo při zapůjčení na výstavu jiné instituce, kdy jsou předměty vystaveny riziku poškození v důsledku pádu nebo vibrací.²

Nejvíce ohroženy jsou – ze zřejmých důvodů – křehké předměty (např. skleněné či keramické), které mohou být nevratně poškozeny i při relativně mírném pádu. Jiný typ předmětů, jako např. sbírky preparátů hmyzu nebo obrazy s nesoudržnou malbou, mohou být vážně poškozeny působením nepříliš silných vibrací, které mohou během přepravy snadno uniknout pozornosti.³ Z další studie vyplývá zjištění, že předměty v menších obalech jsou často vystaveny vážnějším otřesům, s rozměrnými zavazadly je nakládáno opatrněji (obr. 7).⁴

Získat data o průběhu přepravy, ze kterých by bylo možné mechanické namáhání předmětu hodnotit, je však značně obtížné. I když v současné době již existují senzory zaznamenávající způsob namáhání předmětu v průběhu transportu (např. časový průběh zrychlení, povaha otřesů a vibrací aj.), není uvedený způsob monitorování podmínek transportu příliš rozšířen.

Vibrace však ohrožují sbírkové předměty nejen při transportu. Je známo, že budovy situované v blízkosti dopravních komunikací mohou vibrační působení přenášet na deponované předměty v objektech; v dlouhodobém měřítku tak mohou vibrace přispívat k poškození předmětů kulturního dědictví. Ještě větší riziko pak představují stavební práce při rekonstrukci budovy⁵; škodlivé však mohou být i vibrace vyvolané pohybem osob v interiéru, zvláště v historických budovách s dřevěnou konstrukcí podlah.⁶ V některých geografických oblastech může docházet k poškození předmětů i v důsledku seizmické aktivity.⁷

Hodnocení vlivu tohoto druhu zatížení je komplikováno rovněž i povahou mechanického poškození předmětů, které může být skryté a projevit se až po delší době. V praxi zpravidla není možné jednoznačně označit jako příčinu poškození předmětu konkrétní průběh vibrací nebo otřesů. Jistým zjednodušením je provést cílené měření až po zjištění mechanického poškození předmětu. Při podobném průzkumu v Britském muzeu

prováděném v průběhu rekonstrukce budovy bylo zjištěno, že k poškození mohou vést vibrace o síle od 0,2 g, což je hodnota, která může být snadno překročena např. při železniční nebo automobilové přepravě předmětu. Vlivem otřesů docházelo nejčastěji ke vzniku a rozvoji trhlin na nástěnných malbách a k poškození polychromie kamenných a keramických plastik. Míra přenosu vibrací na sbírkové předměty samotné je výrazně ovlivněna i způsobem uložení předmětů a jejich adjustace (materiál podložky, druh uchycení apod.).⁸ Metodiku hodnocení vibrací nabízí výzkum provedený kolektivem Arne Johnsona publikovaný v roce 2013.⁹

Výsledky získané pomocí v projektu NAKI DF 12-27 vyvinutých a konstruovaných čidel jsou potvrzením předpokladu, že **předměty jsou vystaveny většímu nebezpečí při ruční manipulaci (nakládka, vykládka) než při následném transportu**. Pomocí GPS lze rovněž promítnout aktuální polohu, při které došlo k nějakému mimořádnému ději. Ve spojení s GSM modulem pak lze zjišťovat podmínky uvnitř transportního boxu na dálku (obr. 8).

Experimentální ověření první verze senzoru pro komplexní monitoring podmínek transportu sbírkového předmětu probíhalo při přepravě transportního boxu s předmětem simulujícím skutečný sbírkový předmět, a to při reálném transportu jiných sbírkových předmětů firmou specializující se na transport uměleckých předmětů. Při porovnání zrychlení transportního boxu a vlastního objektu se např. ukázalo, že simulovaný přepravní kontejner nepracoval optimálně, neboť nezajistil dostatečné tlumení z důvodu příliš pevného uložení objektu v molitanu uvnitř transportního boxu.

Během transportu se vyskytlo pouze několik otřesů; není bez zajímavosti, že všechny se odehrály během přepravy transportního boxu po Praze (obr. 9).

4. Závěr

Předkládaný článek je stručnou prezentací některých dílčích výstupů projektu s názvem *Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních parametrů depozitářů a expozic*, jehož hlavním a základním cílem je průběžné hodnocení environmentálních charakteristik depozitářů a expozic situovaných v různých typech objektů, a to s využitím moderních informačních a komunikačních technologií, umožňujících on-line přenos měřených veličin a sledovaných parametrů přímo na pracovní plochu počítače konkrétního uživatele. Předností vyvíjeného systému je jeho modularita – možnost připojení mnoha druhů senzorů a jejich budoucího doplnění o další typy. Neméně důležitá je nízká cena používaných senzorů, která umožňuje nasazení většího počtu čidel se srovnatelnou přesností, jakou mají dostupné komerční systémy. A v neposlední řadě je přínosem i otevřenost zvoleného řešení, veškerá dokumentace k hardware i software systému bude zveřejněna k využití v dalších institucích.

Poděkování

Projekt „Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních charakteristik depozitářů a expozic“ (č. DF-12P01OVV27) je řešen z prostředků účelové podpory poskytnuté z Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní kulturní identity (NAKI) Ministerstva kultury České republiky. Řešitelé touto cestou děkují Ministerstvu kultury ČR za možnost projekt uskutečnit.

Použité zdroje

HEATHER, Norville Day, TOWNSEND, Joyce H. a GREEN, Timothy. Degas Pastels: Problems with transport and examination and analysis of materials. *The conservator*, 17, 1, 1993, s. 46–55.

JOHNSON, Arne P, HANNEN, W. Robert. A ZUCCARI, Frank. Vibration

8 THICKETT, David. *Vibration damage levels for museum objects*. In: *ICOM Committee for Conservation, ICOM-CC: 13th Triennial Meeting, Rio de Janeiro, 22-27 September 2002: preprints*. Vol. 1. ICOM-CC; James & James, 2002.

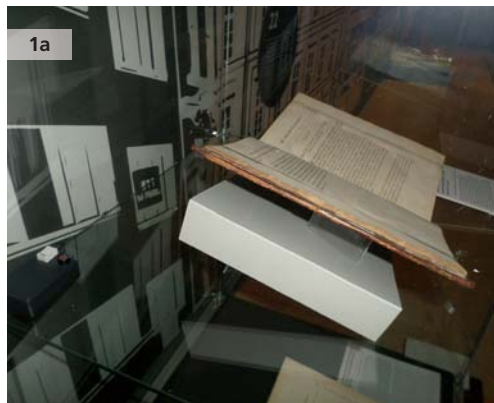
9 JOHNSON, Arne P., HANNEN, W. Robert. A ZUCCARI, Frank. *Vibration Control During Museum Construction Projects*. *Journal of the American Institute for Conservation*, 52, 1, 2013, s. 30–47.

- Control During Museum Construction Projects. *Journal of the American Institute for Conservation*, 52, 1, 2013, s. 30–47.
- SAFAK, Erdal, CAKTI, Esera KAYA, Yavuz. Seismic wave velocities in historical structures: a new parameter for identification and damage detection. In: *Proceedings of (IOMAC 2009) the 3rd international modal analysis conference, Ancona, Italy*. Italy, 2009, s. 4–6.
- SAUNDERS, David. *Monitoring shock and vibration during the transportation of paintings*. National Gallery Technical Bulletin, 1998, s. 64–73.
- WATTS, Siobhan a kol. *In control or simply monitoring? The protection of museum collections from dust and vibration during building works*. 2002, s. 108–115.
- STOLOW, Nathan. *Procedures and conservation standards for museum collections in transit and on exhibition*. Unesco, 1981.
- ŠTEFCOVÁ, Petra. a kol.. Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních parametrů depozitářů a expozic. *Múzeum*, 2014, roč. LX, č. 3, s. 41–45.
- ŠTEFCOVÁ, Petra. a kol. Pest management in museum collections and storage areas (new approach – online sensors for pest detection). *Journal of Environmental Science and Engineering*, A 3 (2014) 1–13. Formerly part of *Journal of Environmental Science and Engineering*.
- ŠTEFCOVÁ, Petra, VALACH, Jaroslav a JULIŠ, Karel. Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních charakteristik depozitářů a expozic. In: *Zborník príspevkov konferencie CSTI 2013 Conservation Science, Technology and Industry, Bratislava 2013*. Bratislava, 2013 s. 201–218.
- THICKETT, David. Vibration damage levels for museum objects. In: *ICOM Committee for Conservation, ICOM-CC: 13th Triennial Meeting, Rio de Janeiro, 22–27 September 2002: preprints*. Vol. 1. ICOM-CC; James & James, 2002.

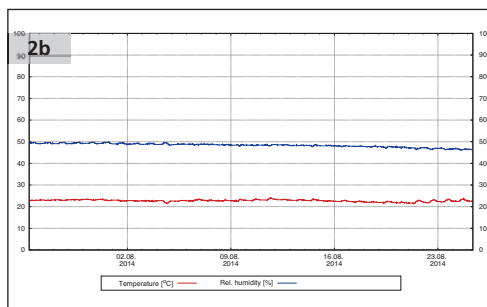
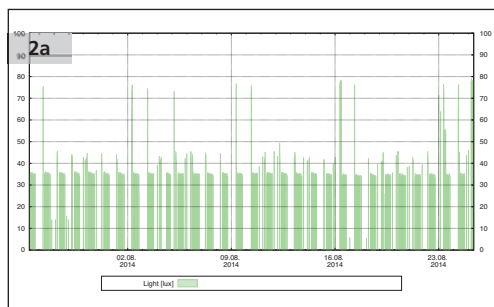
Použité zkratky

- TCP** = Transmission Control Protocol (jeden ze základních protokolů internetu, představující transportní vrstvu; garantuje spolehlivé doručení dat ve správném pořadí)
- IP síť** = Internet Protocol (základní / komunikační/ protokol používaný pro internet, e-mail a téměř každou nově instalovanou síť)
- GSM** = Global System for Mobile Communications (nejrozšířenější standard pro mobilní telefony)
- GPRS** = General Packet Radio Service (mobilní datová služba přístupná v rámci sítě GSM)

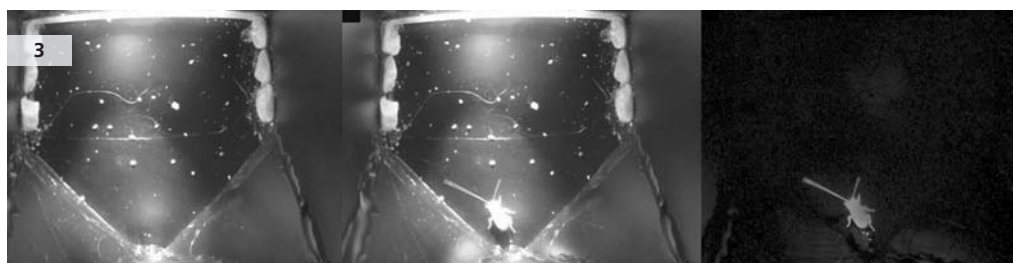
Obrazová příloha



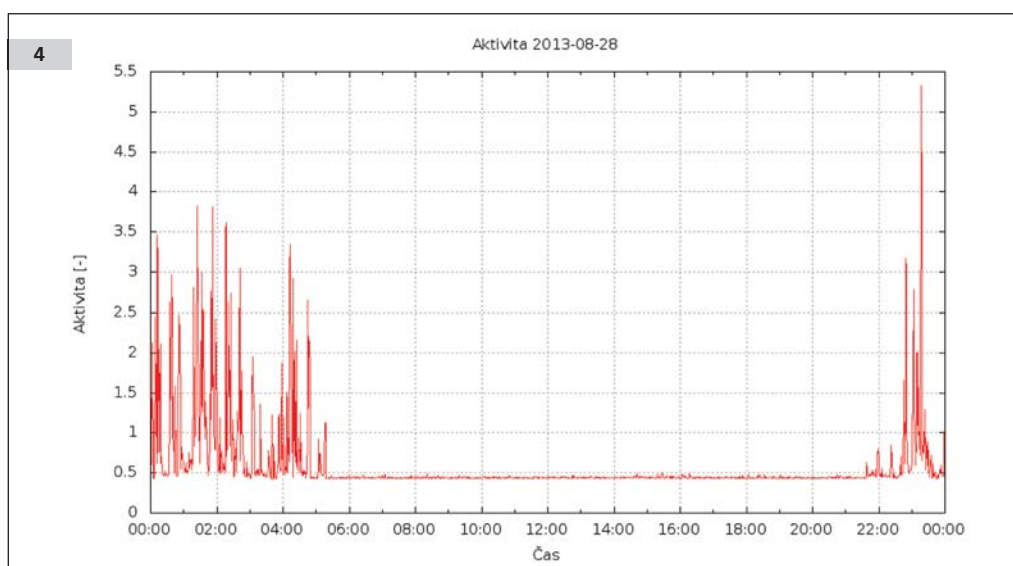
Obr. 1: Modul s čidly pro kontinuální on-line monitoring teploty, relativní vlhkosti a osvětlení v jedné z vitrín výstavy „Peníze“ (kniha Adama Smithe *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*; vydáno v Londýně v roce 1776, zápůjčka z Österreichische Nationalbibliothek ve Vídni).



Obr. 2 Grafický záznam časového průběhu teploty a relativní vlhkosti (a) a úrovně osvětlení (b); (výstava „Peníze“, vitrina s knihou Adama Smithe *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*, Londýn, 1776, zápůjčka z Österreichische Nationalbibliothek ve Vídni).



Obr. 3: Detekce změn (pohybu) v detekční komoře lezoucího hmyzu.



Obr. 4: Ukázka výstupu obrazové analýzy – grafický záznam aktivity lezoucího hmyzu v průběhu dne.

Obr. 5: Série snímků zachycených senzorem polétavého hmyzu s grafickým výstupem obrazové analýzy (identifikace nově zachycených jedinců).



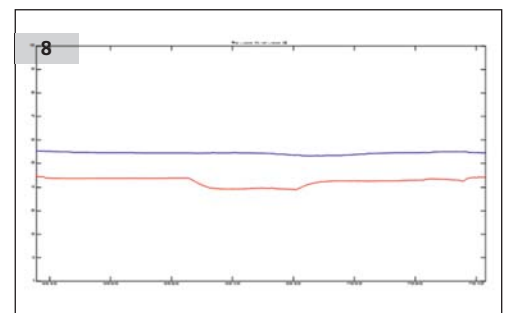
Obr. 6: Modul pro kontinuální on-line monitoring detekce přítomnosti polétavého hmyzu a) umístění senzoru, b) ukázka on-line fotografie z průběhu měření (přítomnost polétavého hmyzu neprokázána).



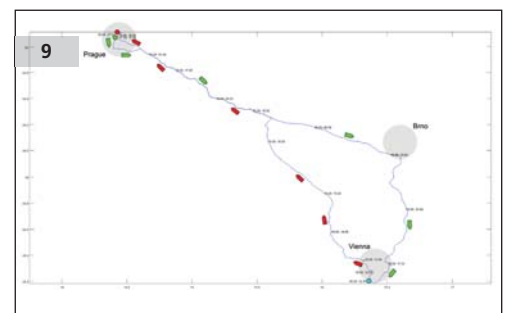
Obr. 7: Transportní kufr s transportovaným předmětem.



Obr. 8: Příklad záznamu časového průběhu relativní vlhkosti během přípravy a v průběhu transportu; červená křivka zachycuje hodnoty zaznamenané snímačem umístěným ve vnitřním prostoru boxu, modrá křivka relativní vlhkost v místě spojeném s transportním boxem (vodorovná osa – čas, svislá osa – relativní vlhkost).



Obr. 9: Trasa transportu.



Čištění sádrové plastiky

Eva Kuldová

Cleaning of Plaster Bust

Abstract: The plaster bust of Karolína Světlá by the sculptor Augustine Zoula from the collections of the City of Prague Museum was dirtied by dust and other atmospheric pollutants. The bust was also stained, cracked and bore traces of other mechanical damage. The article deals with selecting an appropriate method for the deep cleansing of an untreated surface of plaster casts. A survey was carried out to test the cleaning effects of starch and gelatine coatings on plaster samples. The selected procedure of deep cleansing was applied to the described model. The plaster surface was then hardened and the missing material was replaced. The bust surface was finally conserved by a layer of shellac.

Keywords: the Bust of Karolína Světlá, Starch, Gelatine, Plaster Cleaning, Reinforcement

Článek by měl pomoci kolegům především při řešení postupu čištění neošetřené sádry. Způsobů je několik, avšak dohledání podkladů v literatuře není snadným úkolem. V tomto případě zvítězilo použití škrobu a želatiny jako tradiční metody lehce dostupné v běžné muzejní praxi a cenově nenáročné. Mezi dalšími postupy stojí za zmínku čištění pomocí měkkých mazacích gum¹, obklady z papírovin, křídly, kaolinu a karboxymethylcelulózového pojiva², peelingové hmoty na bázi latexu, zahuštěné akrylátové disperze a dalších. U modernějších praktik je možné lépe kontrolovat riziko poškození povrchu. Postupy těchto metod jsou bohužel velmi obtížně dohledatelné v literatuře dostupné pro muzejní praxi.

Poprsí Karolíny Světlé od Augustina Zouly je modelem 1:1 k pomníku na Karlově náměstí v Praze bez přesahu draperie, datovaným do roku 1910. Sádrová busta ze sbírek Muzea hlavního města Prahy byla velmi znečištěna prachem a atmosférickými polutanty. Na čele sochy se nacházela rozteklá kapka disperzního lepidla (obr. 1). Spodní hrana soklu byla oštipaná a chyběl kus na levém boku, z jehož lomu vyčnívala jutová výztuž. Pod oběma rukávy byly nalezeny zna-

telné praskliny vzniklé pravděpodobně nevhodnou manipulací s velkým předmětem. Busta byla vytipována pro zápujčku na výstavu Národní galerie v Praze, proto bylo přistoupeno ke konzervátorsko-restaurátorskému zásahu.

Ze stavu předmětu vyplynulo, že kromě doplňků, bude nutné hloubkové čištění povrchu. Problém sádry, a zvláště sádry s neošetřeným povrchem, je nečistota zanesená do pórů. Proto není snadné takovýto materiál vyčistit. Špína se nesmí zanést hlouběji do povrchu neopatrným zacházením. Ke každému sbírkovému předmětu je třeba zaujmout individuální přístup, nevyjímaje bustu Karolíny Světlé.

Prvním krokem před zahájením dalších prací bylo očistit plastiku na povrchu pomocí jemného ometání štětečkem s měkkým vláknem tak, aby nedošlo k poškrábání povrchu a k vtírání prachových částic do povrchu sádry. Tyto nečistoty byly průběžně odchyťovány pomocí vysavače.

Před dalším čištěním je nejlepší začít zkouškami na zkušebních sádrových destičkách a na málo pohledově frekventovaném místě sbírkového předmětu.

Nejefektivnější se ukázalo provedení průzkumu na sádrových destičkách a po

1 PAROBK, Martin. *Dva případy restaurování sochařských děl ze sádry. Diplomová práce [online]. Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, 2011 [cit. 21. 11. 2014].*

Dostupné z: http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/41858/1/ParobekM_DvaPripady_JN_2011.pdf

2 NOVOTNÝ, Jiří. *Sádra v památkové péči. STOP, 2006, sv. 8, č. 2, s 25–33.*

Bc. Eva Kuldová
Muzeum hlavního města
Prahy
kuldova@muzeumprahy.cz

vyhodnocení vycházely nejlépe škrobové a želatinové nátěry. Zkušební destičky se nejprve znečistily prachem z vysavače a poté bylo přistoupeno ke zkouškám se škrobem a s želatinou.

Škrobové zkoušky

Dle Václava Šedého se „starý špinavý sádrový model natře uvařeným škrobem na prádlo, dosti hustým. Natře se několikrát za sebou, aby vrstva byla silnější. Po zaschnutí se vrstva škrobu stírá buď čistým hadrem, nebo čistou vlhkou rukou. Špína z odlitku zůstane přilepena na škrobu.“³

Do jisté míry mě výše uvedený postup inspiroval, a proto byl ke škrobovým zkouškám použit pšeničný škrob. Množství 20 g škrobu bylo rozmícháno ve 20 ml studené vody, do této substance se vmíchalo 20 ml horké vody, krátce povařilo do zhoustnutí a ve 40 ml studené vody byl škrob rozředěn do husté kaše.

Jednotlivé zkoušky se již prováděly ve vrstvách, v obkladech a za pomoci suchého škrobového prášku.

První zkouška probíhala nanesením silnější vrstvy škrobu na destičku. Po částečném zaschnutí se škrob začal nadzdvihovat a po zaschnutí se místy odlupoval i s povrchovou vrstvou sádry (obr. 3).

Druhá zkouška s tenčí vrstvou škrobu dopadla nejhůře. Škrob příliš rychle zasychal, díky tomu vrstva popraskala a vytrhla části vrchní vrstvy sádry (obr. 2). Možná by tento postup šlo lépe aplikovat na vlhký povrch, i přesto hrozí nebezpečí poškození povrchu sádry. Mým cílem bylo vytáhnout nečistoty z pórů, ale přesto panovaly obavy o zanesení depozitů hlouběji do povrchu při vlhčení sádry (obr. 3).

Třetí zkouškou demonstrovala gáza namočená ve škrobovém mázu, aplikovaná na podložku. Hustý škrob se částečně dostal na povrch a vcelku dobře plochu vyčistil. Gáza se po vyschnutí sama odloupala (obr. 3).

Čtvrtá zkouška proběhla za pomoci suchého škrobového prášku, naneseného na povrch pomocí štětce. Uspokojivého výsledku bylo dosaženo krouživými pohyby štětce s jemným umělohmotným vlasem, následným vysátím a přetřením navlhčenou houbou (obr. 3).

Všechny vzorky byly následně očištěny štětcem, vysáty vysavačem a otřeny vlhkou houbou.

Petr Béna zmiňuje, že „tradiční metodou čištění zaprášeného sádrového odlitku, který nebyl nijak povrchově upravován, je škrobový máz, který se nanese na povrch a po uschnutí sloupne.“⁴ Toto bylo i mým cílem, proto následovala další škrobová zkouška. Tentokrát byly výsledky uspokojivější, avšak škrob je třeba nanést v silné a rovnoměrné vrstvě tak, aby se sychal stejnoměrně, a je třeba jej odstranit v nezaschlém, gumovitém stavu. Celkem snadno se pak sloupne (obr. 4). Při aplikaci na sbírkový předmět by se muselo pracovat rychle a obezřetně.

Želatinové zkoušky

Zde byla použita potravinářská želatina značky Labeta a byla připravena bez naředění (obsah sáčku vsypeme za stálého míchání do 2 dl 80–90 °C horké tekutiny) a s naředěním dle návodu (obsah sáčku vsypeme za stálého míchání do 2 dl 80–90 °C horké tekutiny a po rozpuštění přilijeme 3–4 dl studené tekutiny).

Aplikace želatiny byla prováděna na suchou sádku ve vrstvách štětcem a za pomocí obkladů.

Nenaředená želatina aplikovaná štětcem vytvořila příliš silnou vrstvu, která se špatně odstraňovala. Za použití obkladu namočeného v připraveném roztoku vznikla slabší vrstva na povrchu. Obklad zabránil rychlému vsáknutí želatiny do hloubky, a proto se tato vrstva lépe stírala vlhkou houbou. Výsledek byl uspokojivý.

Želatina připravená dle návodu byla dále aplikována namočenými obklady na desku. Druhý obklad byl potřen ještě jed-

³ ŠEDÝ, Václav. *Sochařské řemeslo základ sochařského umění*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 160.

⁴ BÉNA, Petr. *Restaurování odlitků sv. Mikuláše Tolentinského*. Diplomová práce [online]. Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, 2011 [cit. 21. 11. 2014].

Dostupné z: http://dSPACE.upce.cz/bitstream/10195/41901/1/BenaP_RestaurovaniTolentinsky_JN_2011.pdf.

nou vrstvou a třetí ještě třemi vrstvami želatiny. Na obrázcích je vidět, jak po zaschnutí obklady samy odskakují z desky (obr. 5). Obklad se čtyřmi vrstvami je schopen sejmut i velkou část nečistot a po lehkém dočištění sádra vypadá velmi dobře. Ostatní plochy, kde byla nanesená želatina, bylo možné snadno dočistit pomocí vlhké houbičky. Nejméně pracná varianta je však obklad s větším množstvím želatiny (obr. 6).

Další zkouškou byla aplikace naředěné želatiny na zkušební destičku v jedné, dvou a čtyřech vrstvách. První i druhá vrstva želatiny se téměř okamžitě vsáky do podkladu, větší vrstva zůstala na povrchu. Vyhodnocení zkoušky ji ukázalo jako nejlepší, díky snadnému odstranění tenké vrstvy ještě nezaschlé, naředěné želatiny vlhkou, dobře vyždímanou houbou. Je možné stáhnout lehce nabobtnanou želatinu v silnější vrstvě, což se dobře aplikovalo na rovné ploše zkušební destičky, avšak v záhybech drapérie na plastice by tento postup byl bezesporu náročnější (obr. 7, 8).

Je zde na místě upozornit na riziko poškození sádry při zaschnutí škrobu i želatiny. Nesprávná a neopatrná aplikace způsobuje destrukci povrchových vrstev sádrových odlitků. Při práci je třeba postupovat rychle a nenechat vrstvu čistícího média vyschnout.

Na málo viditelném místě busty bylo možné udělat zkoušku želatinového a škrobového nátěru. Po odstranění želatiny i škrobu se ukázalo, že s želatinou lze dosáhnout uspokojivějšího výsledku.

Dalšími kroky bylo tedy natírání částí busty želatinovým roztokem a jejich postupné stírání vlhkou houbou. Postupovat se však muselo po částech, protože na zkouškách se osvědčilo včasné otření nezaschlé želatiny (obr. 9, 10).

Kapka od disperzního lepidla uprostřed čela byla snadno odstraněna, stačilo ji lehce navlhčit a sloupnout z povrchu.

Po celkovém očištění následoval další krok v podobě zpevnění rukávů z vnitřní, duté strany poprsí. „Zpevnění provedeme tím způsobem, že namočíme obvaz nebo kus řídké látky do sádry a přiložíme na zeslabené a předem navlhčené místo.“⁵

Pro doplnění chybějící části posloužila jutová výztuž, která se aplikovala z vnitřní strany soklu. Na takto nachystaný podklad se nanasla vrstva sádry a vybrousila se do požadovaného tvaru. Odštípnuté kousky byly doplněny sádrou.

Vodové barvy poté dotónovaly nově vzniklá místa, aby doplněná sádra neupoutávala přílišnou pozornost (obr. 11).

Po celkovém vyschnutí byl povrch sádry ošetřen třemi vrstvami 10% bílého šelaku nanášeného pomocí techniky air brush (obr. 12). Cílem bylo uzavřít póry a ochránit tak povrch před dalším, špatně odstranitelným znečištěním, zároveň však nesmělo dojít k nanesení příliš velké lesknoucí vrstvy.

Po výstavě byl předmět opatřen povlakem ušitým z vysoce difuzní kontaktní fólie Tyvek (DuPont) (obr. 13). Tyto fólie představují dle výrobce osvědčenou a trvanlivou ochranu proti průniku vody a vzduchu a také proti působení kondenzace.

Mé doporučení pro prodloužení procesu stárnutí busty je uchovávat předmět ve stálých podmínkách: relativní vlhkost 40–55 % RH a teplota 15–25 °C. Naproti tomu by se neměl předmět vystavovat kolísání vlhkosti, teploty a stálému slunečnímu či jinému světelnému zdroji, prachu a nečistotám. Důležitá je také kontrola stavu předmětu jednou za 3 roky.

Popsaný postup nelze považovat za dogma. Při této práci se osvědčil, avšak každý sbírkový předmět je jedinečný a je třeba k němu tak přistupovat. Je vždy žádoucí provést zkoušky a práci přizpůsobit daným podmínkám a novým vědomostem.

5 SLÁDKOVÁ, Vladimíra. *Restaurování sádrových plastik. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře, 2003. Brno: Technické muzeum v Brně, 2003, s. 150.*

Použité zdroje

BĚNA, Petr. *Restaurování odlitků sv. Mikuláše Tolentinského*. Diplomová práce [online]. Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, 2011 [cit. 21. 11. 2014].

Dostupné z: http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/41901/1/BenaP_RestaurovaniTolentinsky_JN_2011.pdf.

NOVOTNÝ, Jiří. Sádra v památkové péči. *STOP*, 2006, sv. 8, č. 2, s. 25–33.

PAROBEK, Martin. *Dva případy restaurování sochařských děl ze sádry*. Diplomová práce [online]. Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, 2011 [cit. 21. 11. 2014]. Dostupné z: http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/41858/1/ParobekM_DvaPripady_JN_2011.pdf.

SLÁDKOVÁ, Vladimíra. Restaurování sádrových plastik. In: *Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře, 2003*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2003, s. 150.

ŠEDÝ, Václav. *Sochařské řemeslo, základ sochařského umění*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953, s. 160.

Obrazová příloha



Obr. 1: Stav předmětu při převzetí.



Obr. 2: Popraskaná vrstva škrobu.

Obr. 3: Nanesení silnější (vlevo nahoře) a tenčí vrstvy (vpravo nahoře), obkladu (vpravo) a suchého škrobu.

Obr. 4: Gumovitý stav škrobu.



Obr. 5: Odsakující nenaředitelné želatinové obklady.

Obr. 6: Očištěné nenaředitelné želatinové obklady, vpravo obklad se čtyřmi vrstvami.

Obr. 7: Očištěné vrstvy
nařaděné želatiny
(světlejší části).



Obr. 8: Stažení želatiny
v gumovitém stavu.

Obr. 9: Rozdíl mezi
očištěnou a neočištěnou
částí busty.



Obr. 10: Busta po očištění.



Obr. 11: Mechanické
poškození soklu.



Obr. 12: Aplikace šelaku.



Obr. 13: Busta opatřená fólií Tyvek.

Do muzea! – nový webový portál o muzeích z celé České republiky

Do muzea! – New Web Portal about Museums across the Czech Republic

zprávy

Centrum pro prezentaci kulturního dědictví

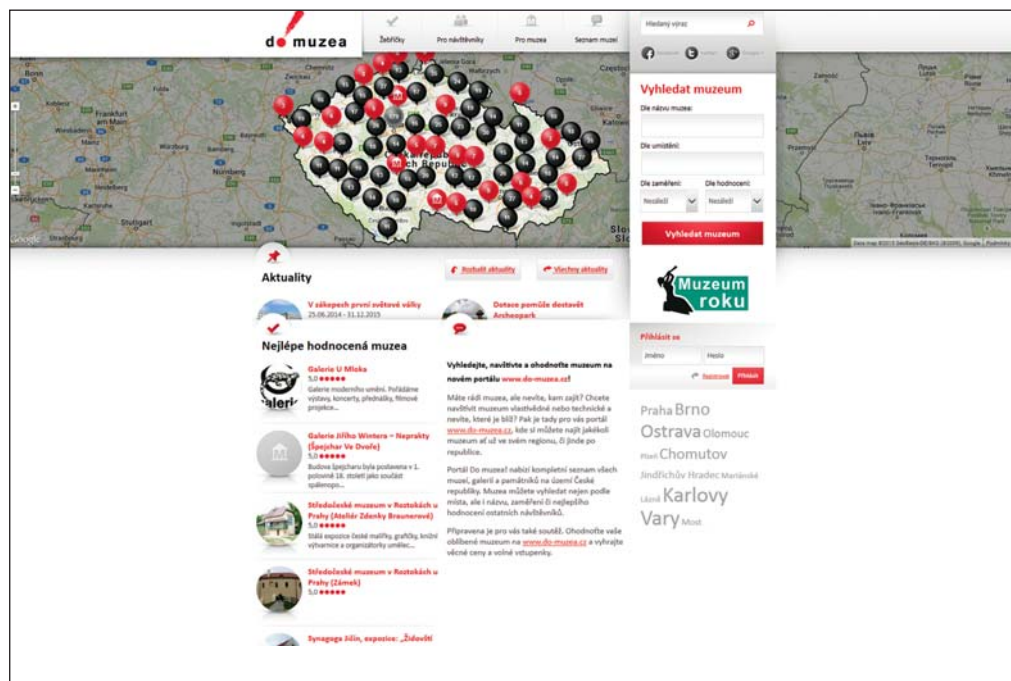
V květnu letošního roku byl spuštěn nový webový portál Do muzea! (www.do-muzea.cz), který vytvořilo Národní muzeum ve spolupráci s Asociací muzeí a galerií ČR. Portál nabízí kompletní přehled všech muzeí, galerií a památníků na území České republiky včetně jejich doprovodných programů a akcí, které jsou zapojenými muzejními institucemi pravidelně doplňovány. Hlavním cílem portálu je zprostředkovat české veřejnosti informace o nabídce a úrovni služeb muzejních institucí a fungovat jako rozcestník i informační kanál o jejich bohaté nabídce ve všech koutech České republiky.

Návštěvník může najít jakékoliv muzeum ve svém regionu i jinde v České republice podle různých kritérií – názvu, zaměření či nejlepšího hodnocení. Po jednoduché registraci mohou návštěvníci portálu hodnotit kvalitu navštívené insti-



Obr. 1: Logo portálu Do muzea!.

tuce pomocí bodů ve čtyřech různých kategoriích (Expozice a výstavy, Lidé v muzeu, Služby návštěvníkům, Doprovodné programy). Díky hodnocení návštěvníků získají zapojená muzea tolik důležitou zpětnou vazbu. Portál je z pohledu muzejních institucí novým nástrojem propagace jejich činnosti a informační platformou o kvalitě nabízených služeb.



Obr. 2: Úvodní stránka portálu Do muzea!.

Portál Do muzea!
www.do-muzea.cz

Na portálu je ode dne spuštění připravena základní vizitka kompletního seznamu muzejních institucí. Pro získání možnosti editovat vlastní profil je potřeba se do projektu oficiálně zapojit, a to přihlášením se do administračního systému pomocí jména a hesla, které byly zaslány na oficiální e-mail všem muzejním institucím v České republice. Registrací získají instituce například možnost zveřejňovat informace o expozicích, výstavách a doprovodných aktivitách. Aktuality z muzea mohou navíc návštěvníci portálu pravidelně odebírat a mít tak přehled o dění ve svém oblíbeném muzeu. Přihlášená muzea se také mohou účastnit nejrůznějších společných kampaní či se zapojovat do soutěží pro návštěvníky.

Každoročně bude nejpoblárnější instituce oceněna titulem *Muzeum roku*.

První ročník soutěže byl zahájen 14. května 2015 ve Smetanově síni Obecního domu v Praze v rámci slavnostního vyhlášení XIII. ročníku Národní soutěže muzeí Gloria musaealis 2014, pořádané Ministerstvem kultury České republiky a Asociací muzeí a galerií České republiky. Věcné ceny ale čekají i na hodnotící uživatele portálu, pro které budou v rámci portálu připraveny speciální soutěže.

Snahou projektu Do muzea! je dosáhnout, aby se webový portál stal důležitým zdrojem informací pro všechny zájemce, kteří svůj volný čas rádi tráví v prostředí muzejních expozic a výstav (obr. 2).

Abstrakty publikovaných článků v němčině

Abstrakta von im Deutschen publizierten Artikeln

Studium des instabilen gelben Farbstoffs des aus dem Jahr 1890 stammenden Brautkleids und dessen Restaurierung

Zu einem sehr ernsthaften Problem bei der Textilrestaurierung wird dessen instabile Färbung. Sie ist oft schwer zu enthüllen, aber deren Auswirkungen auf den restaurierten Gegenstand können grundlegend und irreversibel sein. Eines dieser Beispiele ist auch das Brautkleid aus dem Jahr 1890 und der historischen Sammlung des Nationalmuseums. Es besteht aus dem Gewebe Namens Shanshan mit einem veränderlichen Effekt, dessen Kettenfaden mit einem gelben stark wasserempfindlichen Farbstoff gefärbt wurde. Auf dem Kleid treten sattgelbe Flecken auf, deren Lokalisierung nicht auf deren Ursprung hindeutet. Der Artikel behandelt die Identifikation und das Studium des problematischen gelben Farbstoffs, dessen Stabilität und seine Anknüpfungsart an die Textilfaser. Im zweiten Teil des Artikels wird der technologische Ablauf der eigentlichen Restaurierung des Kleids präsentiert.

Schlüsselwörter: Brautkleid, Shanshan, Seide, Azofarbstoff, FTIR Mikrospektroskopie, hochwirksame Flüssigkeitschromatografie mit Detektion durch den Diodenpol, Restaurierung

Restauratorische Untersuchung und Eingriffsmethodik bei einem aus Kristall und Metall kombinierten Gegenstand

Beim Restaurieren der aus mehreren Werkstoffen kombinierten Gegenstände ist es unerlässlich, Eigenschaften der vertretenen Werkstoffe und deren Degradation beeinflussende Faktoren zu kennen. In Bezug auf den Charakter des restaurierten Gegenstands, der vor allem aus Kristall und mit Email und

Steinen geschmückten Metallringen geschaffen ist, war es unerlässlich, eine ziemlich breite restauratorische Untersuchung durchzuführen (SEM/EDS, Raman-Spektroskopie, FTIR-Spektroskopie). Der Restaurierungseingriff selbst wurde hauptsächlich zwecks der Wiederverleihung des ästhetischen Werts dem Gegenstands geführt, die vertretenen Werkstoffe und die Eingriffsreversibilität wurden allerdings dennoch berücksichtigt.

Schlüsselwörter: Kristall, Metall, Strategie des Restaurierungseingriffs, analytische Untersuchung, SEM/EDS, Raman-Spektroskopie

Restaurierung der Vitragen aus der Kirche Sankt Jakob der Ältere in Žebnice – Zusammenfassung der Erkenntnisse der komplexen Untersuchung

Die unterbreitete Arbeit fasst Erkenntnisse aus der komplexen Untersuchung jener Werkstoffe zusammen, die auf der in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts datierten Vitragen-Platte vertreten waren. Die Muster von Glas, dessen Korrosionsschichten, von abgelagerten Krusten und Glasgemälden wurden genauso wie Bleiprofil- und Lotmuster durch die SEM/EDS Methode charakterisiert. Die Farbschicht wurde auch unter Berücksichtigung ihrer Struktur und Bindigkeit mit dem Untergrundglas bewertet. Es wurde weiter die Metallstruktur auf einem metallographischen Ausschliff untersucht. Korrosionsprodukte der Bleiprofile und Bindemittel wurden am RTG Diffraktometer gemessen. Die Ergebnisse dieser Analysen waren bei der Prüfung der historischen Reparaturen sowie des beim vorangehenden Restaurieren des Gegenstands verwendeten Werkstoffs behilflich. Die Vitrage wurde ausführlich fotodokumentiert, es wurden

auch RTG Aufnahmen des Originalbleinetzes gemacht. Die gewonnenen Informationen wurden beim Zusammenstellen des Restaurierungsvorhabens für diesen einzigartigen Museumsgegenstand verwendet. Nicht zuletzt wurden die bisherigen humanitär orientierten Studien um technologische Aspekte ergänzt.

Schlüsselwörter: Vitrage, mittelalterliches Glas, Blei, Lot, analytische Forschung, Restaurieren

Die Meroe-Statuengruppe des Gottes Amun und der Göttin Mut – Restaurieren mittels der 3D Technologien

Im Jahre 2012 hat die Archäologische Expedition nach Wad Ben Naga, die Dauermission des Nationalmuseums in Sudan, in den Ruinen des sogenannten Typhonioms, dem ursprünglich der ägyptischen Göttin Mut geweihten Tempel, eine einzigartige Entdeckung gemacht. Die Entstehung des Tempels ist ins 1. Jahrhundert nach Christus datiert. Im Bereich vor dem Eingang ins Hauptheiligtum wurden Fragmente einer die sitzenden Amun und Mut darstellenden Sandsteinstatuengruppe entdeckt. Kurz nach der Herausnahme und der Konservierung der einzelnen Fragmente der Statuengruppe schien die einzige Lösung, die Restaurierungseinsätze außerhalb der eigentlichen Lokalität fortzusetzen. Die Statuengruppe wurde ins Nationalmuseum in Prag überführt, was die Anwendung der modernsten Restaurierungsabläufe ermöglicht hat, die Reversibilitätsstandards restlos einzuhalten und die 3D Scan- und Drucktechnologien einzusetzen. Der Restaurierungseingriff hat einige Aspekte des sinnreichen Meroe-Kunsthandwerks ein wenig offenbart.

Schlüsselwörter: Restaurieren, Konservierung, Meroe-Kultur, antikes Nubien, Amun, Mut

Restaurieren der Plastik aus Pappmaché

Der Artikel widmet sich der Restaurierungsproblematik von Kunstwerken, deren Bestandteil Pappmaché bildet. Beim konkreten Fall stellt er das komplexe Restaurieren des kombinierten Werks Grab Gottes aus dem Walaichischen Freilichtmuseum dar. Im Rahmen dieses Eingriffs wurde in der Bemühung, das Thema zu ergänzen, auch eine umfangreiche literarische Recherche durchgeführt, die sich zum Ziel setzte, das Thema der Gräber Gottes zu bearbeiten und Analogien zu diesem Werk nachzureichen. Das Ziel der Recherche beruhte auch darauf, die Problematik der Pappmaché-Restaurierung zu bearbeiten.

Schlüsselwörter: Pappmaché, komplexer Restaurierungseingriff, Glassteine, Pappe, Kreideschicht, Vergoldung, Metalle, Retusche

Jakob-von-Zinnenburg Denkmal – Forschung und Restaurierung

Der Artikel enthält Informationen über die komplexe Forschung und Restaurierung der Handschriften aus den Sammlungen des Nationalmuseumsarchivs – des Adelsdenkmals vom Beginn des 17. Jahrhunderts. Der Denkmalzustand war vor der Restaurierung infolge eines enormen Papierschadens durch eine korrosive Durchdringung kritisch. Die Arbeit verzeichnet die Forschung der Handschrift mit den durchgeführten Analysen und bringt die grundlegenden durchgeführten Schritte des Restaurierungseingriffs näher.

Schlüsselwörter: Restaurierung, Konservierung, Bucheinband, Alba Amicorum, Gedenkstätten, Buchgemälde

Einheitliches modulares System der Online-Fernüberwachung der environmentalen Parameter von Depositorien und Expositionen

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien bieten eine Reihe neuer Möglichkeiten im Bereich Wartung des physischen Zustands der Gegenstände des kulturellen Erbes. Der unterbreitete Artikel stellt das bei der Lösung des Konsortialprojekts Namens „Einheitliches modulares System der Online-Fernüberwachung der environmentalen Kennziffern von Depositorien und Expositionen“ entwickelte Überwachungssystem kurz vor, das in den Dienststellen des Nationalmuseums und des Instituts der theoretischen und angewandten Mechanik der Wissenschaftsakademie der Tschechischen Republik im Rahmen des Programms der angewandten Forschung und Entwicklung der Nationalkulturidentität des Kulturministeriums der Tschechischen Republik gelöst wird. Besondere Aufmerksamkeit wird der Überwachung der Transportbedingungen der Sammlungsgegenstände gewidmet.

Schlüsselwörter: Schutz der Gegenstände des kulturellen Erbes mit den Objekten, Überwachung, innere Umwelt, Sensoren, Transport von Sammlungsgegenständen

Gipsplastikreinigung

Das Karolína Světlá Brustmodell von Augustin Zoula ist eine Gipsbüste aus den Sammlungen des Museums der Hauptstadt Prag, die verunreinigt wurde, Flecken, Risse und weitere mechanische Schäden aufgewiesen hat. Zwecks der Tiefenreinigung der unbehandelten Gipsoberfläche wurde die Untersuchung der Wirkungen von Stärke- und Gelatinebeschichtungen auf Gipsmustern durchgeführt. Aufgrund der Auswertung der Untersuchung wurden an Nichtansichtsstellen der Gipsplastik zwecks der Überprüfung der ausgewählten Methode Prüfungen durchgeführt. Die Plastik wurde gesäubert, es wurden die Verfestigung, die Retusche und die abschließende Behandlung der Gipsoberfläche durch die Schellackschicht durchgeführt.

Schlüsselwörter: Karolína Světlá Büste, Stärke, Gelatine, Gipsreinigung, Verfestigung