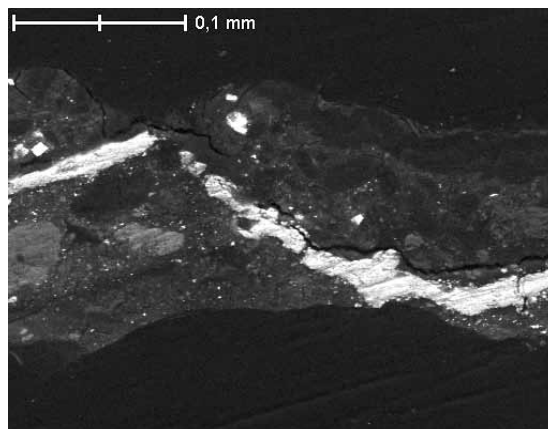


Obr. 4 Schéma dezénu cínovaného reliéfu maleb Oltáře litoměřického. Kresba Š. Chlumská



Obr. 5 SEM snímek příčného řezu hmotou cínovaného reliéfu na šatu Kaifáše. Znatelný reliéfní průběh dekoru a degradace cínové folie. Fotografie © 2007 Národní galerie v Praze



Obr. 6 Zlacení na mixtion. Svatokateřinský oltář, Sv. Kateřina před císařem Maxentiem, detail rukávů sv. Kateřiny. Oltář s Nejsvětější Trojicí, křídlo, P. Marie Klasová, detail motivu klasu na šatu. Národní galerie v Praze. Fotografie © 2012 Národní galerie v Praze



Zlacené pozadí s tlačným dekorem je na deskách z *Oltářních křídel z Týna* (strany se sv. Barborou a sv. Kateřinou). Hladká zlacená pozadí a svatozáře bez dekoru jsou na *Oltáři litoměřickém* na výjevech mariánského cyklu. V obou případech je zlacení provedeno plátkovým zlatem (tloušťka plátku je cca 0,75–1,4  $\mu\text{m}$ ) na subtilní červený poliment. V červeném polimentu byly identifikovány červené oxidy železa s příměsí hlinítokřemičitanů (alumosilikáty). Zlacení provedená na červeně zbarvený základ dodalo zlatu teplý tón. Na desce se *Sv. Ondřejem* je rovněž zlacené pozadí a reliéfní svatozář vytvořená ve vrstvě podkladu. Zlacení je provedeno plátkovým zlatem na mixtion (matné, olejové zlacení). Pozadí na deskách pašijového cyklu z *Litoměřického oltáře* jsou postříbřena plátkovým stříbrem (tloušťka plátku je cca 1,3–1,6  $\mu\text{m}$ ). Na povrchu všech stříbrných ploch jsou černé degradační produkty stříbra.<sup>24</sup> Plátkové stříbro bylo zřejmě pokládáno na tzv. vodná pojiva [Losos, 2005]. Stříbro bylo položeno na silně

klížený podklad, který stačilo navlhčit, eventuálně mohlo dojít k přetření povrchu kličovou nebo bílkovou emulzí. Na desce *Kristus na hoře Olivetské a Ukřižování (Oltář litoměřický)* je z analýzy zřejmé, že původní stříbření bylo překryto vrstvou waschgoldu, které imitovalo zlatavý povrch. V současnosti je částečně překryto dalšími vrstvami pozdějších oprav.

Na desce *Sv. Kateřina před císařem Maxentiem* je dekorativní vzor závěsu na pozadí za císařem namalován na postříbřeném podkladu (plátky stříbra jsou nanášeny na mixtion), žezlo císaře, koruna sv. Kateřiny a některé dekorativní části oděvů ženských šatů (lemy výstřihů a rukávů) jsou vytvořeny obdobně, podklad však tvoří matné zlacení, stejně jako na obraze *Čtoucí sv. Kateřina* (Obr. 6). Druhé strany obou desek jsou malovány jednodušeji a bez zdobných zlacených či stříbřených detailů. Obdobným způsobem je vytvořen zlatý dekor ve tvaru klasů na šatu *P. Marie Klasové (Oltář Nejsvětější Trojice)*.

# PARCIÁLNE VÝSLEDKY VÝSKUMU VÝSKYTU FLUORITU VO FAREBNÝCH VRSTVÁCH (ŠTÚDIA K TECHNOLOGII MAĽBY GOTICKÉHO KRÍDLOVÉHO OLTÁRA)

Jana Želinská

(zelinska@pam.gov.sk)

Chemicko-technologické oddelenie, Pamiatkový úrad SR,  
Bratislava, Slovenská republika

Štúdiá sa zaoberá historickými technológiami vybraných umeleckých diel zo začiatku 16. storočia. Výber diel bol podmienený použitím minerálneho pigmentu fluoritu v maliarskej technológii neskorogotických krídlových oltárov umiestnených na území Slovenska. Pre výber vhodných vzoriek pre prezentovanie stratigrafickej analýzy bolo rozhodujúce použitie pigmentu vo výstavbe maľby/polychrómie, prítomnosť ďalších pigmentov a farbív prípadne jeho optické morfológické a iné vlastnosti. Po materiálnej stránke štúdia vychádza prevažne z výskumov Chemicko-technologického oddelenia PÚ SR realizovaných v posledných rokoch, pričom budú prehodnotené aj vzorky z akcií z predchádzajúcich období. Na analýzu stratigrafie priečnych rezov a analýzu zŕn pigmentu bola použitá optická mikroskopia (VIS, UV, POL), na materiálové zloženie vrstiev maľby semikvantitatívna analýza SEM EDS.

**PARTICULAR RESULTS OF THE PRESENCE OF MINERAL FLUORITE IN THE PAINTING LAYERS (THE STUDY OF THE PAINTING TECHNOLOGY OF THE GOTHIC WRING ALTARPIECE)** The study deals with historical technologies of selected works of art from the beginning of the 16th century. The selection of works of art was influenced by the occurrence of mineral pigment fluorite in the painting technology of the late gothic wring altarpieces situated in Slovakia. For the selection of suitable samples to represent the stratigraphy analysis, it was decisive to confirm the presence of mineral pigment fluorite in paintings and, eventually, to determine its optical, morphological, and other properties, as well as to determine the presence of other pigments and dyes. The study is predominantly based on the material research of the Chemical-technological Department (Monument of Board in Slovakia) realized in recent years, and some archive materials from recent years were taken into account as well. For the cross-section stratigraphy analysis and optical analysis of the grains of the pigments an optical microscopies (VIS, UV, POL) were used, for the analysis of material composition of the painting layers a semi-quantitative analysis SEM EDS was used.

Aj v poslednom desaťročí sa výskumu farebných vrstiev umeleckých diel venuje zvýšená pozornosť, pretože tento výskum častokrát môže nielen potvrdiť originalitu a pôvodnosť skúmaných diel, ale aj objasniť umelecko-historické a spoločenské súvislosti. V umeleckých dielach z obdobia gotiky sa potvrdila prítomnosť niekoľkých anorganických pigmentov až v poslednom období [Spring, 2000; Richter et al., 2001; Chlumská et al., 2010]. Ide o rôzne formy zeleného sféruľitického malachitu (zásaditý uhličitan meďnatý) a ďalšie zelené a modré meďnaté pigmenty (napríklad chryzokol, atakamit, paratakamit, brochantit a i.) s rozdielnym chemickým zložením alebo kryštalografickou štruktúrou [Heydenreich et al., 2005]. Ďalším z minerálov, ktorého použitie ako umeleckého pigmentu bolo dokázané až v poslednom desaťročí, je rôznofarebný fluorit (fluorid výpenatý) [Richter et al., 2001]. Prvýkrát bol fluorit identifikovaný ako pigment na nástennej maľbe ako aj v polychrómií drevených sôch z Tirolska z rokov 1480–1515. Ďalej bol dokázaný v nástennej maľbe zo Sliezska v Poľsku, v tabuľovej maľbe z roku 1510 vo Švajčiarsku, v Bavorsku na fialovom šate kamennej sochy Krista z roku 1450 a neskôr vo viacerých dielach datovaných na prelome 15.–16. storočia. Iba sporadicky sa však v odbornej literatúre objavujú zmienky o použití minerálnych pigmentov aj v pamiatkach nachádzajúcich sa na Slovensku [Heydenreich et al., 2005; Želinská, 2011], pričom širšie súvislosti (napr. chemické zloženie, kryštalografia, zastúpenie stopových prvkov, distribúcia pigmentov, spojitosť s ložiskami nerastných surovín ťaženými na Slovensku) neboli doposiaľ predmetom výskumu. Jedným z prvých umeleckých diel, v ktorom bola na Slovensku dokázaná prítomnosť fluoritu, bol bočný tabuľový gotický oltár sv. Mikuláša z 15. storočia v Kostole sv. Kataríny Alexandrijskej vo Veľkej Lomnici, reštaurovaný kolektívom študentov katedry reštaurovania VŠVU v rokoch 2005–2007. Fluorit tu bol identifikovaný na základe optických a morfológických vlastností, ako aj na základe SEM-EDS [Želinská, 2011].<sup>1</sup> Následne bolo SEM-EDS analýzou dokázané použitie fluoritového pigmentu v ďalších významných dielach, a to napríklad v roku 2007 na neskorogotickom krídlom oltári sv. Kataríny Alexandrijskej z Kostola v Turanoch, ktorého vznik je datovaný do rokov 1490–1500. Oltár pôvodne pochádza zo Spišského Štvrtka, do Turian bol dovezený v roku 1806. V roku 2009 bol fluoritový pigment dokázaný na tabuľových maľbách neskorogotického bočného krídlového oltára Metereck z Kostola sv. Martina biskupa v Lipanoch, datovaný do roku 1526.<sup>2</sup> Použitie fluoritu a meďnatých pigmentov súvisí zrejme s ťažbou striebra, medi a ďalších rúd, v ktorých boli tieto minerály vedľajšou prímiesou. Z historických prameňov vieme o ťažbe strieborných rúd v Európe už pred rokom 1430. Agricola (1530) sa vo svojom diele *Bermannus* zmieta o výskyt fluoritu ako prímiesi pri ťažbe striebra a olova v strednom Nemecku (Breitenbrunn) a Česku (Jáchymov), Tirolsku a Poľsku, kde boli bane na ťažbu minerálnych rúd v rokoch 1470–1550. Dôležité náleziská fluoritu sú v Bavorsku (Wolsendorf, Naburg), kde sa ťažilo striebro v rokoch 1470–1570. Práve táto lokalita bola schopná v danom období poskytnúť veľké množstvo tohto

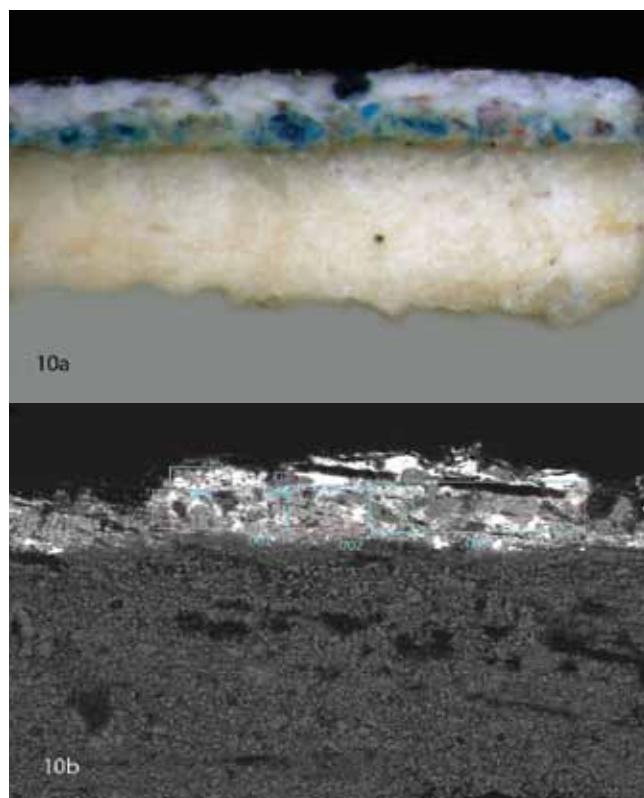




Obr. 8 Hlavný oltár sv. Vavrinca, zatvorený, 1510–1520, Hrabušice. Foto© PÚSR



Obr. 9 Hlavný oltár sv. Vavrinca, Ecce homo, vzorka odobratá zo sivých domčekov. Foto© PÚSR



Obr. 10 Ecce homo, vz. č. 3677: sivá z domčekov. Priečny rez a) VIS – biely podklad zo sedimentárnej kriedy, fragmenty čiernej podkresby uhlovou čiernou, modrá vrstva obsahuje azurit, svetlofialový až priesvitný fluorit, vápennú a olovenú bielobu, b) SEM BEI – miesta meraní. Tabuľka č.1: Prvkové zastúpenie EDS analýz. Foto © CHTO PÚSR

Vo vzorke odobratej z krídla anjela slávnostnej strany Zvestovania (Obr. 6) je farebná vrstva (vz. 10557) dvojvrstvová. Na podklade je tenká biela vrstva olovenej bieloby a na nej je tenká modrá vrstva (21-28  $\mu\text{m}$ ) s fialovočervenými zrnkami fluoritu v zmesi s olovenou bielobou, prírodným azuritom.<sup>9</sup> (Obr. 7)

Táto výstavba bola dokázaná vo viacerých vzorkách z tabuľových malieb hlavného oltára sv. Vavrinca z Kostola sv. Vavrinca **v Hrabušiciach** (Obr. 8,9) (vz.3667, 3677) (Obr. 10) a vo vzorkách z hlavného oltára sv. Pavla a sv. Antona Pustovníkov z Kostola sv. Antona a Pavla **v Sásovej** (Obr. 11) (vz. 585).<sup>10</sup> (Obr. 12)

# HROBOVÉ TEXTILIE Z KRYPTY KOSTELA SV. JAKUBA V BRNĚ

Veronika Šulcová<sup>a</sup> • Antonín Zůbek<sup>b</sup>

(veronika\_sulcova@nm.cz)

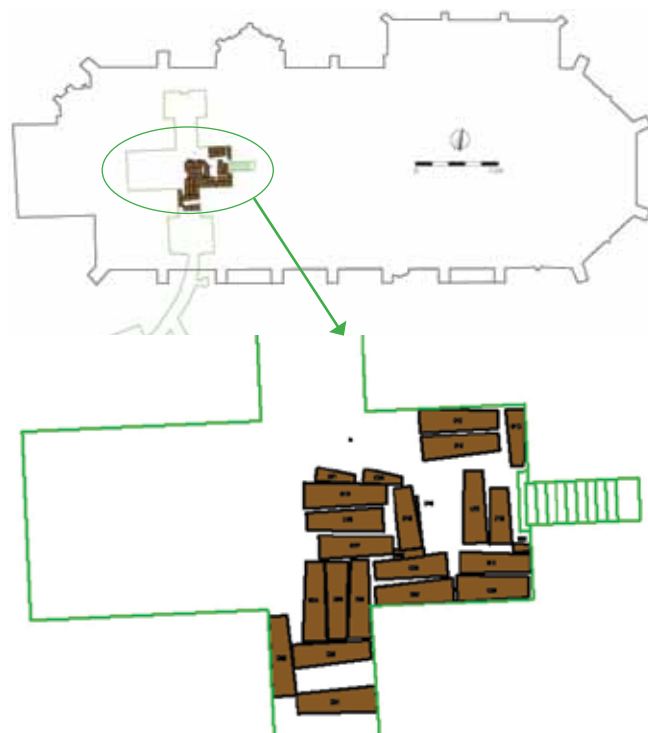
<sup>a</sup> Národní muzeum – Historické muzeum

<sup>b</sup> Archaia Brno, o.p.s

Ve druhé polovině roku 2011 proběhly archeologické výzkumy jedné z krypt kostela sv. Jakuba v Brně. Během výzkumu provedeného společností Archaia Brno, o.p.s. byl získán velice zajímavý soubor nálezů týkající se převážně textilní hrobové výbavy. Podle charakteru nálezo- vých situací se archeologické počiny v prostoru krypty dělily do tří fází – textilie vyzvednuté z vrstvy druhotně uložených kosterních ostatků, textilie z pohřbů v dřevěných rakvích a nálezy z hromadného hrobu objeveného v podlaze krypty. Textilie byly konzervovány v restaurátorských dílnách Historického muzea Národního muzea. Na základě kompletního textilně-technologického průzkumu (vazební rozbory, analýzy vláken, analýzy kovových součástí, analýzy drahých kamenů) byly jednotlivé skupiny nálezů interpretovány a navzájem porovnány. Mezi nejzajímavější nález patří páska z hedvábného sametu zdobená stříbrnými zlacenými dracouny, perlami a granáty. Příspěvek pojednává o konzervaci, průzkumu a interpretaci jedinečného a uceleného souboru textilní hrobové výbavy dokládající tři typy pohřbívání přibližně v období druhé poloviny 17. století až první poloviny 18. století.

**BURIAL TEXTILES FROM CRYPT OF THE ST. JAMES CHURCH IN BRNO**  
In the second half of 2011, archaeological excavations were carried out in one crypt of St. James church in Brno. During a survey conducted by Archaia Brno, o.p.s. was obtained a very interesting set of findings regarding the grave textile equipment. There were different archaeological situations in the area of the crypt divided into three phases – findings collected from secondary deposited layers of skeletal human remains, textiles from burials in wooden coffins and findings from mass grave discovered in the floor of the crypt. The archaeological textiles have been preserved in the Restoration Atelier belonging the Historical Museum of the National Museum. The individual groups of findings were interpreted and compared with each other on the basis of complete research (weave structure, fibre analysis, analysis of metallic components, analysis of gems). Silk velvet ribbon decorated with gilded silver tissue, pearls and garnets is one of the rarest items from all findings. This paper deals with conservation, research and interpretation of a unique and comprehensive set of a burial equipment dated around the second half of the 17<sup>th</sup> century to 1 half of the 18<sup>th</sup> century.

Ve druhé polovině roku 2011 proběhly archeologické výzkumy jedné z krypt kostela sv. Jakuba v Brně. Během výzkumu byl získán velice zajímavý soubor nálezů týkající se převážně textilní hrobové výbavy. Archeologické výzkumy provedla společnost Archaia Brno, o.p.s. ve spojitosti se stavbou „Zpřístupnění brněnského podzemí – Kostnice u sv. Jakuba v Brně - II. etapa“ [Černá, Zůbek 2012a; Černá, Zůbek 2012b]. Krypta, sestávající ze tří komor obdélného půdorysu, se nachází přímo pod západní čtvrtinou kostelní lodi. Jedinou původní přístupovou cestou do krypty je vstup v podlaze lodi kostela krytý kamennou deskou s nápisem, v němž je vyznačen chronogram letopočtu 1746. Přesto však z archivních záznamů vyplývá [Borský, Černoušková 2002; Merta, Zůbek 2012], že krypta byla vystavěna už ve druhé polovině 17. století. Prostor tří v ose ležících komor krypty, spojených chodbami a zakle- nutých široce valenými klenbami, byl přibližně do výšky 1,6 metru od podlahové úrovně zaplněn lidskými kosterními ostatky. Pod nimi byly ve východní části největší centrální komory a spojovací chodbě objeveny pohřby v dřevěných rakvích. Krypta sloužila současně pro pohřby i jako úložiště kosterních ostatků zřejmě již od doby svého vzniku až do konce 19. a počátku 20. století [Borský, Černoušková 2002].



Obr. 1 Půdorys kostela sv. Jakuba a umístění krypty.  
Nákres: A. Zůbek, 2011





Obr. 2 Stav před restaurováním – jezdec s vozem

Před započítím restaurátorského zásahu byl proveden restaurátorský průzkum pro zjištění uměleckohistorických faktů a souvislostí, technologického řešení výstavby předmětu a použitých materiálů. Následně byl diskutován restaurátorský záměr a zvolen optimální restaurátorský postup. Všechny restaurátorské činnosti byly sledovány zástupci Národní galerie a Národního muzea v rámci kontrolních dnů. Laboratornímu průzkumu bylo podrobena pět vzorků dříve použitých lepidel. Vzorky byly analyzovány pomocí infračervené spektroskopie, kterou bylo zjištěno, že se ve spojích skulptury nachází převážně epoxidová pryskyřice a v menší míře proteinové lepidlo (klih). Klihové lepidlo se nachází v místech originálního spojování dílů. Epoxidové pryskyřice byly analyzovány ve vzorcích z nepůvodních lepených ploch (lomové plochy).

V první etapě restaurátorského zásahu bylo dílo zbaveno povrchově usazených nečistot a nepůvodních prvků (zbytky druhotných lepidel). Zbytky lepidel, ulpívajících na originálním povrchu díla, byly analyzovány jako epoxidové pryskyřice ve značném stupni degradace. Tyto zbytky degradované pryskyřice byly odstraňovány mechanickým způsobem dentistickými nástroji a povrch skulptury byl sledován mobilním pracovním mikroskopem. Vatovými tampóny vlhčenými vodou bylo prováděno čištění povrchu řezby od povrchově usazených nečistot.

Následovala demontáž uvolněných dílů a dílů lepených degradovanou pryskyřicí a nevhodně použitých čepů. K uvolnění těchto spojů bylo nutné použitou epoxidovou pryskyřici zahřát (ne na vyšší teplotu než 70 °C) a poté mechanicky spoj uvolnit. Mosazné čepů použité při dřívějším restaurátorském zásahu postrádaly svou funkci, jelikož jejich průměr byl výrazně menší než průměr otvorů, ve kterých byly umístěny. Z tohoto důvodu tyto spoje nebyly dostatečně soudržné. Mimo to v subtilním transparentním materiálu slonoviny jako tmavé skvrny patrné na povrchu řezby narušovaly estetiku díla.



Obr. 3 Průběh čištění



Obr. 4 Rozebírání lepeného spoje

Pro nahrazení nevhodných mosazných čepů bylo zvažováno několik alternativních materiálů. Posuzována byla vhodnost nahradit je čepů z inertních kovů, polymerních hmot, skla, hovězí kosti a samotné slonoviny. Jako nejvhodnější byly vyhodnoceny přírodní, artefaktu blízké materiály kostí. Po důkladném zvážení možných řešení tohoto problému byly zvoleny čepů z hovězí kosti vysoustružené pro každý otvor do potřebných rozměrů. Tyto otvory byly nepatrně upraveny tak, aby se jejich osy lépe prolínaly.

Jako spojovací prostředek byly spolu s čepů vybrány dva druhy lepidel. Želatina, respektující autentické klížení, byla použita na spoje původního dělení jednotlivých segmentů skulptury a k přichycení rekonstruovaných chybějících částí. Na jiný typ spojů, vzniklých mechanickým poškozením, bylo nutné použít epoxidovou pryskyřici s vysokou pevností zajišťující soudržnost těchto konstrukčně namáhaných spojů. Pro tuto operaci bylo nutné vytvořit speciální svěrky, které byly schopny vyvinout patřičný tlak a byly zároveň šetrné ke křehkému slonovinovému materiálu. Byly vytvořeny z měkkého dřeva, přičemž jejich vnitřní prostor opisoval tvar řezby v místě okolo lepeného spoje. Jejich konstrukce také nedovolila samovolný pohyb lepených dílů. Kontakt dřevěné svěrky s originálním povrchem řezby byl ještě izolován polymerní pěnovou folií.



Obr. 5 Lepení lomené plochy – svíráno speciální svěrkou

**Konzervování-restaurování těla koně**

Po povrchovém vyčištění těla koně pěnou Syntaponu L napěněného v deionizované vodě byla místa s obnaženou slámou doplněna jutovým plátnem. Nové jutové plátno bylo všito po obvodu trhlin bavlněnou nití přeplátované tak, aby vznikl co nejméně znatelný šev (Obr. 5).



Obr. 5 Průběh restaurování – doplnění jutovým plátnem

Pro kašírování bylo připraveno bavlněné plátno batist nejprve vysráženo a poté obarveno do požadovaného odstínu saturnovými barvami (Saturnová hněd' LT + Saturnová čern' G).

Plátno bylo na úzké proužky trháno a kašírováno lepidlem Tylose MH 6000. I přesto, že bylo plátno před použitím vysráženo, došlo po aplikaci a následném volném schnutí k jeho mírné deformaci. Ta byla odstraněna hlazením – žehlením pomocí restaurátorské pájky SBL 530.1A (Obr. 6).



Obr. 6 Průběh restaurování – skeletáž

Vrstva zaschlého lepidla použitého ke kašírování sloužila jako dostatečná separace při následných barevných retuších, které byly provedeny přímo na kašírované plátno temperovými barvami a suchou křídou. Na závěr byla retušovaná místa těla koně zafixována roztokem Goya mat ve spreji (akrylátové a ketonové pryskyřice, ethylalkohol, matovací složky) – viz Obr. 7.



Obr. 7 Průběh restaurování – stav po retuších

**Montáž a doporučené podmínky uložení**

Po skončení procesu konzervování-restaurování jednotlivých částí byl kůň opět sesazen podle popisu demontáže, technické dokumentace a fotodokumentace. Veškerá dokumentace a konzervátorské-restaurátorské zásahy jsou uvedeny v restaurátorské zprávě [Dolanská a kol., 2011]. Pro uložení v depozitáři byl na houpacího koně ušit kryt ze sepraného bavlněného plátna. Je nutné dodržovat vhodné podmínky k uložení. Doporučená relativní vlhkost v depozitáři pro uložení houpacího koně zhotoveného v kombinaci více materiálů je 55 % (tolerovaný interval 45–60 %) a doporučená teplota by se měla pohybovat v rozmezí 18–20 °C. Naprosto nevhodné je kolísání teplot [Kopecká a kol., 2002]. Byla doporučena kontrola stavu uloženého sbírkového předmětu jednou ročně. Konzervovaný-restaurovaný houpací kůň byl použit jako exponát na vánoční výstavě v roce 2011, která se konala v Regionálním muzeu v Chrudimí. V současné době je uložen v depozitáři této organizace (Obr. 8).



Obr. 8 Stav po restaurování

Autoři fotografií: Lenka Dolanská, Jakub Matěj Kamas, Dis., Mgr. Dana Modráčková

# KONZERVACE STŘÍBRNÝCH POHÁRKŮ ELEKTROLYTICKOU REDUKCÍ

Michal Mazík<sup>a</sup> • Alena Selucká<sup>a</sup> • Renata Pelišková<sup>a</sup>  
Alena Krkošková<sup>b</sup>

(mck@technicalmuseum.cz)

<sup>a</sup> Technické muzeum v Brně

<sup>b</sup> Moravská galerie v Brně

Předmětem příspěvku je průzkum a konzervace renesančních stříbrných pohárků, datovaných do počátku 17. století, ze sbírky Moravské galerie v Brně. Povrch předmětů byl pokryt zčernalou vrstvou korozních produktů stříbra, která překrývala tepanou i rytou ornamentální výzdobu. Pomocí rentgenové fluorescenční spektroskopie (XRF) bylo identifikováno složení stříbrných slitin. Metodou elektrolytické redukce byl čistěn povrch pohárků při nastavení elektrodového potenciálu katody (předmětu) na hodnotu  $-0,75$  V/SHE v 5% roztoku seskviuhlitanu sodného. Redukcí iontů stříbra v korozních vrstvách sulfidu stříbrného se podařilo odhalit stříbrný povrch s jemnou výzdobou včetně puncovní značky. Za pomoci SEM-EDX bylo po redukci u jednoho z předmětů identifikováno zlato s rtuť v prohlubních ryté výzdoby, což potvrzuje použití žárové zlácení. Detaily reliéfu byly čistěny ještě lokálně, tzv. elektrolytickou tužkou. Předměty byly vymyty od zbytků elektrolytu s kontrolou pH výluhu, vysušeny a opatřeny vrstvou ochranného laku.

**CONSERVATION OF SILVER CUPS BY THE ELECTROLYTIC REDUCTION** The subject of the contribution is an investigation and conservation of Renaissance silver cups, dated to the beginning of the 17<sup>th</sup> century, from the collection of the Moravian Gallery in Brno. The surface of the objects was covered with a blackened layer of silver corrosion products, which overlapped wrought and engraved ornamental decoration. The composition of the silver alloys was identified by x-ray fluorescence spectroscopy (XRF). The electrode potential of the cathode (the object) was applied at the value  $-0,75$  V/SHE in 5% sodium sesquicarbonate and under these conditions of electrolytic reduction the surface of cups was cleaned. The reduction of silver ions in corrosion layers of silver sulfide led to revealing the silver surface with a soft décor including a hallmark. With the help of the method SEM-EDX, applied after the reduction, gold and mercury were identified on one of the objects, which confirms the fire-gilding. Embossed details were cleaned even locally by an electrolytic pencil. Items have been washed from the residues of the electrolyte with the control of the pH of the solution, dried, and provided with a layer of protective varnish.

## POPIS A HISTORIE PŘEDMĚTŮ

Díky zápujčce pro výstavu *Pernštejnové a jejich doba* pořádané Národním památkovým ústavem v nově otevřeném Salmovském paláci na Pražském hradě (2. 5. – 2. 9. 2012) byla ve sbírce kovů Moravské galerie v Brně (MG) ve spolupráci s Metodickým centrem konzervace Technického muzea v Brně konzervována a restaurována řada předmětů, jejichž provenience časově i názorově spadá do uvedeného vymezení. Zajímavým dokladem renesančního stříbrnictví jsou dva sbírkové poháry vzniklé kolem roku 1600, získané do muzejních sbírek v roce 1885 (U 4829, U 4830):

**Pohár ze stříbrného plechu** (Obr. 1), 7,2 cm vysoký, o hmotnosti 71,4g, Ag ryzosti 800/1000, inv. č. U 4829 vytvořil dosud neznámý autor v roce 1607. Pohár byl získán do majetku Mährisches Gewerbe Museum (založeného 2. 12. 1873) již roku 1885, jde tedy o jednu z raných akvizic. Tehdy muzeum řídil prof. August Prokop, který kladl důraz na upřesnění koncepce akviziční činnosti ve smyslu zastoupení všech uměleckořemeslných oborů v celosvětovém měřítku s akcentem na moravskou tvorbu „...v *chronologické řadě sbírkových předmětů zdůrazňoval období renesance*...“<sup>1</sup>. Toto sbírkotvorné úsilí příkladně respektoval člen zakládajícího kuratoria muzea, rytíř Theodor Offermann<sup>2</sup> majitel továren na výrobu textilu a zpracování kůže, který ve snaze rozšířit požadovaný sbírkový fond financoval muzeu roku 1885 nákup velkého souboru uměleckých předmětů (celkem 560 kusů, mezi orientálními a mimoevropskými díly i konvolutu renesančních, barokních kovových i textilních a skleněných předmětů pocházejících ze střední Evropy), které za 6.000 zlatých zakoupil u sběratele malíře Friedricha Wachsmanna<sup>3</sup> v Praze. Rozsahem a kvalitou je sbírka malíře Wachsmanna srovnatelná s ostatními slavnými sběratelskými kolekcemi, které vznikly v 19. století, dokonce obsahuje velmi podobné kusy jako např. významná sběratelská kolekce malíře Hanse Makarta, která se rovněž zčásti nachází ve sbírkovém fondu muzea<sup>4</sup>. Rytíř Offermann se díky svému velkorysému nákupu stal jedním z nejvýznamnějších mecenášů kuratoria.

Zda je pohár dílem vzniklým v českých zemích, nelze zcela spolehlivě doložit, zcela jistá je pouze datace poháru, která je určena letopočtem u erbu se skákající liškou, po jehož levé straně je vyryto písmeno M, pod ním polovina letopočtu 16, po pravé straně písmeno F se zbytkem letopočtu 07 (Obr. 5). Jméno majitele erbu, jemuž pohár náležel, se při koupi předmětu do muzejních sbírek nepodařilo určit, dle heraldických zvyklostí skákající liška – tj. „liška ve skoku“ znázorňuje sílu, mužnost a moc nositele erbu, takže lze předpokládat, že šlo o osobnost s velkou společenskou prestiží.

Pozdějším studiem se podařilo zjistit, že erbovní štít se skákající liškou měli ve znaku čeští rytíři Zumrové z Herstošic, majitelé stejnojmenné tvrze na Karlovarsku v blízkosti Žlutic a tvrze v Holeticích<sup>5</sup>, dále byli také majiteli svobodného dvora v obci Pavlíkov u Rakovníka<sup>6</sup>. Dle historických





Obr. 2 Pohárek na čaj U 4830 včetně označení analyzovaných míst na jeho povrchu – stav před konzervací, foto Moravská galerie v Brně.

Wt (%)	Ag	Cu	Sn	Zn	Pb	Fe	Bi, Se	OLP <sup>1</sup>
měření 1	92,4	5,7	0,3	-	0,4	-	stopy	0,8
měření 2	81,5	16,0	-	0,4	0,6	0,2	stopy	0,7
měření 3	82,2	14,7	0,6	1,2	0,4	-	stopy	0,5
měření 4	78,6	19,3	-	stopy	0,6	0,1	stopy	0,9

<sup>1</sup> - ostatní a lehké prvky

Tab. 1 Výsledky XRF analýzy ze sledovaných míst povrchu poháru U 4829

Wt (%)	Ag	Cu	Zn	Pb	Fe	OLP <sup>1</sup>
měření 1	81,8	16,1	1,1	0,4	0,2	0,4
měření 2	87,0	12,3	-	0,2	0,1	0,4
měření 3	56,7	42,7	0,1	0,3	0,1	0,1
měření 4	88,6	10,7	0,4	0,2	-	0,1

<sup>1</sup> - ostatní a lehké prvky

Tab. 2 Výsledky XRF analýzy ze sledovaných míst povrchu pohárku na čaj U 4830

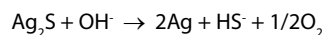
## KONZERVÁTORSKÝ ZÁSAH

Hlavním cílem bylo šetrné odstranění korozních produktů stříbra a korozních produktů mědi z povrchu předmětů. Předměty byly odmaštěny ponorem v ethanolu a jemným stíráním za pomoci vatových tampónů. Korozní produkty mědi byly odstraněny lokálním působením 20% citronanu amonného, taktéž za pomoci vatových tampónů. Po vymytí demineralizovanou vodou následovala elektrolytická redukce iontů stříbra v sulfidu stříbrném ponorem a následně, na místech výskytu většího podílu korozních produktů, i elektrolytická redukce lokální. Následně po redukci proběhlo vymytí elektrolytu (pH konečného výluhu 6) a očištění povrchu sráženou křídou ve formě pasty s demineralizovanou vodou za pomoci vatových tampónů. Následovalo čtyřhodinové sušení při 90 °C. Konečná úprava povrchu byla provedena 3% roztokem Paraloidu B44 ponorem ve dvou vrstvách.

### Elektrolytická redukce korozních produktů stříbra

Odstranění korozních produktů stříbra elektrolytickou redukcí má celou řadu výhod oproti klasickým mechanicko-chemickým variantám [Degrigny, 2010; Doménech-Carbó, 2009]. Hlavní výhodou tohoto konzervačního postupu je možnost kontroly procesu za pomoci měření vstupních hodnot proudu a vloženého potenciálu předmětu vůči referentní elektrodě. Redukce korozní vrstvy probíhá od kovového jádra směrem k povrchu předmětu, čím se dá vyloučit mechanické nebo jiné poškození původního nepoškozeného povrchu, jež hrozí při mechanických nebo chemických variantách čištění stříbrných předmětů.

V případě silných korozních vrstev stříbra dochází k redukci stříbra na rozhraní Ag-Ag<sub>2</sub>S [Sippel, 2000; Děd, 2004]. V tomto případě dochází k výraznému snížení přilnavosti korozní vrstvy k povrchu redukovaného předmětu. Redukce sulfidu stříbrného probíhá dle následující chemické reakce [Degrigny, 1993]:



Hydrosulfidové ionty poskytují hydrolyzou ve vodném roztoku sulfan H<sub>2</sub>S.

Korozní produkty je však nutné následně odstranit mechanicky – setřením pomocí vatových tampónů se sráženou křídou. Přesné nastavení parametrů elektrolytické aparatury umožňuje selektivní přístup k odstranění jednoho druhu korozního produktu. Zlepšení kontroly průběhu redukčních reakcí lze zajistit pomocí sofistikovaného zdroje – potenciostatu, který se také využívá pro kvalitativní analýzu korozních produktů. Elektrolytická redukce korozních produktů stříbra na pohárech byla provedena ponorem v elektrolytu a lokálně za použití tzv. elektrolytické tužky. Předměty byly zapojeny přes nerezovou sítku a krokosvorku na stabilizovaný zdroj stejnosměrného elektrického proudu jako katoda (záporný pól). Anoda (kladný pól) byla z korozivzdorné (nerez) oceli, oddělená od katody polyethylenovou sítkou a umístěna do pozice vůči tvaru předmětu, tj. nejprve uvnitř předmětu (Obr. 3) a poté po obvodu vnější části ve formě nerezového pletiva obklopujícího povrch poháru. Předmět byl redukován v 5% roztoku uhličitanu sodného (pH = 12). Hodnoty potenciálu se pohybovaly v intervalu redukce -0,75 V/SHE. Teplota lázně byla 27 °C, redukce trvala 2 až 3 minuty. Po očištění povrchu se zvýraznila čitelnost výzdoby a puncovní značka (Obr. 4). Černé a zelené korozní produkty mědi v místě erbu však nebyly průběhem katodické redukce ovlivněny (Obr. 5).



Obr. 3 Čištění zčernalé vrstvy stříbrného poháru katodickou redukcí – anoda z nerez oceli je oddělena PE sítkou a umístěna ve vnitřní části předmětu



Obr. 4 Detail povrchu poháru U 4829 s odkrytým puncem, po očištění



# RESTAUROVÁNÍ DELFTSKÉ FAJÁNSE ZE SBÍREK MUZEA BRNĚNSKA

Monika Hadová<sup>a</sup> • Martin Hložek<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Muzeum Brněnska

(m.hadova@muzeumbrenska.cz)

<sup>b</sup> Metodické centrum konzervace, Technické muzeum v Brně

(hlozek@technicalmuseum.cz)

Pomocí SEM-EDX byly chemicky hodnoceny předměty z Muzea Brněnska, které jsou označeny jako delftská fajáns. Zaměřili jsme se na stanovení chemického složení glazur a barev. SEM-EDX lze efektivně aplikovat při řešení původu historických předmětů. Výhodou SEM-EDX je možnost studování archeologických, historických, případně i uměleckých předmětů s minimálním odběrem vzorku. Data získaná touto metodou nám napomáhají v řešení otázky autentičnosti předmětů, mohou dokumentovat současný stav zkoumaných objektů a informují o použitých výrobních postupech artefaktů. Výsledků měření pomocí SEM-EDX bylo využito při restaurování fajánsové dózy a talíře.

**RESTORATION OF FAIENCE BOWL AND PLATE** By the SEM-EDX microscopy, we chemically evaluated the objects from the Brno Regional Museum, identified as Delphic faience. We were focused on determining the chemical composition of glazes and dyes. SEM-EDX can be effectively applied to detect origin of historical items. SEM-EDX advantage is the possibility of studying the archaeological, historical, or even works of art with the use of minimal samples. Data obtained by this method helps us to address questions the authenticity of objects, they can document the current state of the examined archaeological objects and inform about used production procedure. Measurement results were used to help with the restoration of faience bowl and plate.

V nizozemském Delftu byla v několika manufakturách vyráběna keramika z bílé hlíny s bílou glazurou zdobenou modrým kobaltovým dekorem. Technologie výroby fajánse se do Delftu dostala kolem roku 1512 z Itálie. Pod vlivem čínského porcelánu se kolem roku 1630 začalo místo pestrých italských barev malovat na keramiku jenom modrou barvou. Když končila vláda dynastie Ming, klesal dovoz z Číny a narůstal dovoz z Japonska, došlo roku 1664 k použití barevné na glazurní dekorace. Japonská móda vydržela do roku 1725, pak opět přišla do módy pestrá keramika z Číny a Míšně. Vrchol zažil Delft v letech 1670 až 1790. Poté delftskou fajáns začínají z trhu vytlačovat konkurenční výrobky z kameniny a porcelánu. Ze třiceti továren jich v roce 1794 zbylo jen deset [Weiss, 2007; Jonge, 1969; Matuzs, 1977]. Ve správě Muzea Brněnska, pobočka Muzeum v Ivančicích se nachází několik sbírkových předmětů, které jsou označeny jako delftská fajáns. Jeden z předmětů (dóza) má na dně výrobní značku, další dva výrobky (talíře) nejsou značkou opatřeny. V nedávné době bylo přistoupeno k restaurování těchto předmětů a součástí těchto prací byl průzkum, jehož cílem bylo potvrdit, zda je možné výrobky označit jako delftskou fajáns.

## POPIS PŘEDMĚTU

Sbírkový předmět označený jako dóza se nacházel v dezolátním stavu. Na několika místech byla odchlíplá nebo potlučená glazura, popřípadě

glazura chybí zcela (Obr. 1, 2). Hrdlo nádoby bylo značně poškozené, otlučené, pouze na jednom místě bylo patrné zakončení hrdla nádoby. To nám dokladuje profil nádoby pro rekonstrukci hrdla. Protože na 80% hrdla není glazura s dekorem, můžeme rekonstruovat pouze ty fazety, kde je zachován dekór zčásti. Poklička dózy se nedochovala. Tělo dózy je silně znečištěno tuky, prachem a dalšími organickými nečistotami. Noha dózy je poškozena mechanicky nejenom používáním, ale i nešetrným zacházením původního majitele.



Obr. 1 Dóza, Muzeum Brněnska, sbírka Muzea v Ivančicích. Stav před restaurováním. Přední část výrobku. Foto M. Hadová



Obr. 2 Dóza, Muzeum Brněnska, sbírka Muzea v Ivančicích. Stav před restaurováním. Zadní část výrobku. Foto M. Hadová

# RESTAUROVÁNÍ ANGLICKÝCH GLAZOVANÝCH TALÍŘŮ

Šárka Jonášová<sup>a</sup> • Barbora Lebocová<sup>b</sup> • Alexandra Kloužková<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratoř Anorganických materiálů, společné pracoviště VŠCHT v Praze a Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i.

<sup>b</sup> Ústav keramiky a skla, VŠCHT v Praze  
(sarka.jonasova@vscht.cz)

Monumentální Příspěvek prezentuje restaurátorský zásah na dvou bělninových talířích anglické výroby, datovaných do druhé poloviny 20. století. Talíře jsou opatřeny podglazurním ocelotiskovým dekorem. V rámci restaurátorského zásahu byly odebrány vzorky pro hodnocení střepevé hmoty talířů, chemické složení bylo zjištěno pomocí rentgenové fluorescenční analýzy a pro zjištění mineralogického složení byla užitá rentgenová difrakční analýza. U dezertního talíře byl proveden výbrus střepe pro optické pozorování mikrostruktury bělninové hmoty a podglazurního dekoru. Na základě vyhodnocení průzkumů byl zvolen postup restaurování a použité materiály. Talíře byly očištěny, slepeny a ztráty tvarů doplněny. Doplnky byly opatřeny barevnou retuší. Byly navrženy vhodné podmínky pro uložení talířů po restaurátorském zásahu a byla provedena kresebná dokumentace dekorů.

**THE RESTORATION OF TWO GLAZED PLATES** This paper presents the restoration of two cream ware plates made in England, dating back to the second half of 20th century. Plates are provided with underglazed decoration. Before the restoration intervention, samples were taken for evaluation of plates shard materials. Chemical and phase composition was determined by X-ray fluorescence and X-ray diffraction analyses. For dessert plates the body cut was carried out for optical observation the microstructure of matter and under glazed decor. Based on the preliminary survey the appropriate procedure of the restoration process was chosen. Plates were cleaned, glued and missing parts were added. Gap filling were provided with color retouching. Conditions suitable to hold plate after restoration were proposed.

## CHARAKTERISTIKA RESTAUROVANÝCH TALÍŘŮ

Prvním předmětem restaurování byl bělninový dezertní talíř s modrým podglazurním dekorem. Zrcadlo talíře je dekorováno lovečským motivem, prapor je zdoben florálním dekorem s motivem dubových větví. Autorem dezertního talíře je anglická firma Myott- Meakin s.r.o. Talíř byl převzat v počtu sedmi střepe. Střepevá hmota i glazura byly ve velmi dobrém stavu. Objekt nebyl výrazně znečištěn. Pod praporem talíře byly místy mastné nečistoty. Na rubové straně talíře se nacházelo několik hlubších nečistot pod glazurou. Chyběla část okraje (Obr. 1). Druhým předmětem restaurování byl mělký bělninový talíř Royal Tudor Ware, též anglické výroby. Zdobený modrým podglazurním dekorem, jehož autorem je W. N. Mellor. Na zrcadle talíře je vyobrazen motiv anglické vesnice ze 17. století s výjevem každodenního života kolem Bowensova pivovaru a prapor je zdoben florálním dekorem. Talíř byl převzat v počtu tří střepe. Střepevá hmota i glazura byly ve velmi dobrém stavu. Předmět nebyl výrazně znečištěn. Na praporu talíře byly též místy mastné nečistoty. (Obr. 2)



Obr. 1 Stav dezertního talíře po převzetí



Obr. 2 Stav mělkého talíře po převzetí

## RESTAURÁTORSKÝ PRŮZKUM

**Optický průzkum** Byl proveden optický průzkum talířů pomocí stereomikroskopu Olympus SZX9 s fotoaparátu Olympus E-520. Pro záznam digitálního obrazu byl použit program QuickPHOTO Industrial 2. Byly pozorovány mastné nečistoty na rubových stranách praporů talířů, nečistoty pod glazurou a několik technologických vad ve hmotě talíře.

**Stanovení chemického složení střepevé hmoty** Pro zjištění chemického složení střepevé hmoty byly odebrány vzorky pomocí gravovací brusky. U mělkého talíře byl odebrán vzorek ze středu střepe praporu z lomové plochy. Vzorek z dezertního talíře byl odebrán z praporu a zrcadla v místech chybějících částí. Práškové vzorky byly analyzovány rentgenovou fluorescenční analýzou. Pro analýzu byl použit rentgenofluorescenční spektrometr ARL 9400XP+. Zjištěné chemické složení vzorků střepevé hmoty dezertního talíře je uvedeno v tabulce 1. Chemické složení mělkého talíře je uvedeno v tabulce 2.

**Stanovení mineralogického složení střepevé hmoty** Pro stanovení mineralogického složení krystalické fáze práškových vzorků střepe byla použita rentgenová difrakční analýza. Vzorek byl exponován na difraktometru PANalytical X'Pert PRO zářením CuK $\alpha$  v rozsahu 5–70° 2 $\theta$  (ADS 20). Byly získány difraktogramy, pro jejichž vyhodnocení byl použit software X'Pert HighScore Plus a příslušné databáze.