

Konzervace muzejních sbírek z kovů

Muzejní konzervace a restaurování usiluje o **uchování** muzejních sbírkových předmětů ve stabilním stavu a jejich kvalitnější **interpretaci**, při zachování maximální autenticity. Ideálem je dosažení tzv. „stavu zmraženého rozpadu“.

výpovědní hodnota – je část komplexní hodnoty, která je v současnosti poznatelná.

celistvost – integrita předmětu je soubor materiálových, technických a estetických hodnot, které spolu historicky souvisejí. Nevztahuje se pouze na stav předmětu v okamžiku kdy se začal používat nebo působit, ale součástí integrity předmětu tvoří také stopy související s jeho používáním či poškozením a následné úpravy významné z hlediska historie a života lidské společnosti.

konzervátor-restaurátor je vzdělaný, kvalifikovaný a zkušený profesionál schopný provádět komplexní zásahy při dodržování zásad *Dokumentu o profesi konzervátora-restaurátora AMG ČR*.

konzervace preventivní usiluje o zpomalení degradace a zabránění poškození muzejního sbírkového předmětu systémem pravidelných kontrol a nepřímých opatření, tj. zejména optimalizací podmínek při uložení a prezentování a minimalizací všech rizikových faktorů.

Jde o péči trvalou a v současné době se jedná o jedinou metodiku, která důsledně ochraňuje komplexní hodnotu muzejního sbírkového předmětu.

Preventivní konzervaci se snižují zmíněná rizika a zpomaluje se přitom zhoršování stavu celých sbírkových fondů. Je mimořádně účinným a hospodárným prostředkem, jak uchránit kvalitu kolekcí i jednotlivin v nich a jak snížit nutnost intervenčních zásahů do předmětu na minimum.

Při práci konzervátora-restaurátora musí být preventivní konzervace upřednostňována.

Konzervace sanační spočívá v ochraně hmoty a konstrukce muzejního sbírkového předmětu pomocí systému přímých zásahů stabilizujících jeho fyzický stav. Při práci musí být upřednostňovány technologie, které minimálně narušují komplexní hodnotu muzejního sbírkového předmětu.

Restaurování je činnost, která obnovuje celistvost-integritu předmětu na určitém známém stupni jeho historického vývoje. Hlavním důvodem je dosažení srozumitelnosti předmětu. V určité míře tak dochází k obnovení dřívější estetické, technické, hudební aj. funkčnosti-účinnosti předmětu. Restaurování zahrnuje nejen doplňování chybějících či silně poškozených prvků, ale také odstranění těch prvků, které srozumitelnost nebo funkčnost-účinnost předmětu omezují. Při restaurování dochází ke změně komplexní hodnoty muzejního sbírkového předmětu.

Zásah je pojmem, pod který lze zahrnout všechna opatření prováděná při profesionální ochraně muzejních sbírkových předmětů. Patří sem nejen sanační konzervace a restaurování, ale i opatření z oblasti preventivní konzervace a průzkum předmětu. Legitimním zásahem je i naprostá rezignace na jakoukoliv operaci s muzejním sbírkovým předmětem za předpokladu, že by mu tento zásah neprospěl.

Základní legislativní normy a doporučení

- **Zákon č. 122/2000 Sb.**, o ochraně sbírek muzejní povahy, resp. Zákon č. 83/2004 Sb. (novela)

- **Metodický pokyn** k provádění některých činností souvisejících s tvorbou sbírek, péčí o sbírky a vývozem sbírkových předmětů do zahraničí (2002)

- **Koncepce účinnější péče o movité kulturní dědictví v ČR na léta 2003-8** (usnesení vlády)

ze dne 22. 1. 2003)

- **Metodický pokyn** k tvorbě plánů prevence a ochrany v muzeích a galeriích (2004)

Etická pravidla pro konzervaci a restaurování v muzeu

- Dokument o profesi konzervátora-restaurátora AMG ČR (**Komise konzervátorů-restaurátorů Asociace muzeí a galerií ČR**) (2007)
- Profesionální etický kodex konzervátora-restaurátora ICOM (1986); je součástí **ICOM Code of Ethics for Museums** (2004)
- E. C. C. O. - Professional Guidelines I.-III. (2002-2004)
- Dokument z Vantaa (2000)
- Etický kontrolní seznam (**Victoria & Albert Museum Conservation Department Ethics Checklist**) (1994, 2005)

Dokumentace zásahu:

- snadná zhotovitelnost
- čitelnost a terminologická přesnost
- vhodná strukturovanost
- snadná multiplikovatelnost
- kvalitní obrazová dokumentace
- dostupnost pro odborné využití
- pravdivost

Zásady zhotovování fotodokumentace:

- měřítko
- barevná škála
- identifikační údaje (na fotografii nebo digitálně)

Průzkum sbírek

	Materiální stránka	Nemateriální stránka
Informace o předmětu	<i>Informace:</i> identifikace materiálů, degradace <i>Zdroj:</i> předmět <i>Metody:</i> přírodovědný průzkum (analýzy, zobrazovací metody, testování)	<i>Informace:</i> historie předmětu, analýza hodnot, budoucí využití <i>Zdroj:</i> kurátor, primární a sekundární prameny <i>Metody:</i> metody historikovy práce, rozhovor, konzultace
Informace mimo předmět	<i>Informace:</i> způsob výroby (zpracování), vlastnosti materiálu, metody degradace <i>Zdroj:</i> historie technologie, nauka o materiálech, konzervátorovy informace o předmětu <i>Metody:</i> především odborná literatura	<i>Informace:</i> informace o podobných předmětech nebo předmětech majících k němu vazbu, hmotná kultura, dějiny umění a další humanitní vědy <i>Zdroj:</i> příbuzné profese a základní konzervátorovy znalosti <i>Metody:</i> doporučená literatura, konzultace s odborníky

- **Průzkum za pomoci metod humanitních věd** (metody práce historika, archeologa, etnologa..)
- **Průzkum za pomoci metod přírodních věd**
 - Chemické testy (kapkové)

- Analytické metody (neinvazivní a nedestruktivní a destruktivní)

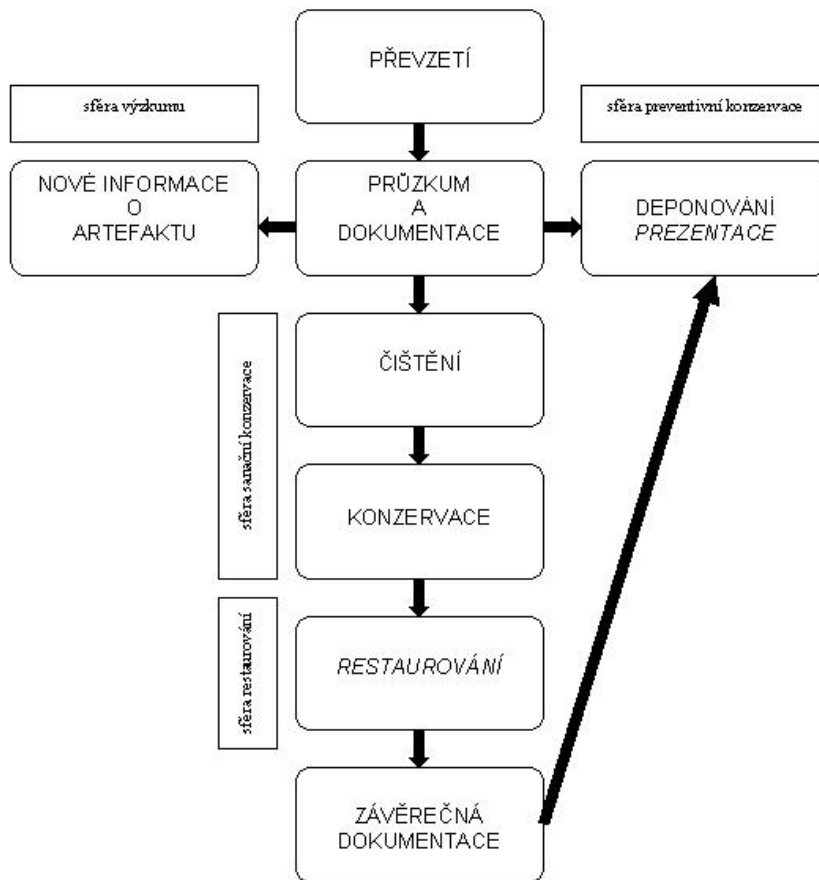
Analytické metody:

- **Metody, které používají záření a výstupem je obraz:**
- Optická mikroskopie
- Rentgenografie
- PC tomografie
- IR reflektoskopie
- UV fotografie, ...
- **Metody, jejichž výstupem je obraz a většinou vyžadují odběr vzorku:**
- Skenovací elektronová mikroskopie (SEM)
- Metalografie, ..
- **Metody anorganické analýzy:**
- Rentgenová fluorescenční analýza (RFA, XRF)
- Atomová absorpční spektrometrie
- Atomová emisní spektrometrie
- RTG-difrakce, ...
- **Metody organické analýzy:**
- Infračervená spektrometrie (FTIR)
- Ramanova spektrometrie
- Hmotnostní spektrometrie
- Plynová chromatografie, ...

Základní kritéria úspěšnosti zásahu:

- a) Interpretovat předmět, zjistit poškození předmětu, identifikace skrytých informací (materiální zbytky)
- b) Odstranit příčiny degradace – retardovat korozní proces
- c) Udržet dosažený stav (vhodný ochranný režim)

Struktura zásahu



ŽELEZO A SLITINY

Minerály železa:

- **geotit** ($\alpha\text{FeO}\cdot\text{OH}$): krystalizuje v kosočtverečné soustavě, černohnědé až světle žluté barvy, produkt zóny zvětrávání, časem přechází na limonit
- **lepidokrocit** ($\gamma\text{FeO}\cdot\text{OH}$): jako geotit krystalizuje v kosočtverečné soustavě, výskyt společně, tmavočervené až červenohnědé barvy
- **limonit** ($\text{FeO}\cdot\text{OH}$)- hnědel: jako geotit krystalizuje v kosočtverečné soustavě
- **akaganit** (βFeOOH): mezi krystaly je chemisorpčními vazbami vázán Cl^- , je jasně oranžový, přechází v geotit Cl^- se uvolní a vstupuje do dalších korozních reakcí
- **jarosit** ($\text{NaFe}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$): triagonální soustava, žluté barvy
- **vivianit** $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\cdot 8\text{H}_2\text{O}$: jednodílná soustava, odstíny modré až modrozelené barvy
- **pyrhotin** Fe_{1-x}S : šestičlenná soustava, bronzově žluté a měděno červené barvy
- **siderit** FeCO_3 - ocelek: krystalizuje v klencích, barevná škála od žlutobílé s jejími odstíny až modročerné barvy
- **magnetit** $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ – magnetovec: v osmistěnu, černé, železné barvy, magnetický
- **hematit** ($\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$) – krevet: modré, ocelově šedé až černé, někdy červené barvy

Čištění

a) **Chemické** - destilovaná voda, org. rozpouštědla, chelaton 3 (5% roztok)

b) **Mechanické** - jemné tryskání, mikrotryskání (abraziva – ostrozrná, kulatá ...) - použití ultrazvukové jehly, leštění

- mikrobroušení-frézování (diamant, korund, nástr. ocel)

- laser (albase)

c) **Pomocné** - ultrazvukové vany

Stabilizace

a) **Historické metody**

od 80. let 19. stol. destilovaná voda (Krauseho metoda), roztoky sody, Rosenbergova metoda, odstraňování korozní vrstvy

v kyselinách, amoniakální substituce (uhličitan amonný ve čpavku), elektrochemická s olověnou anodou ...), hydrazinhydrát, LiOH

b) **Používané metody**

alkalická (siřičitanová) metoda, zahřívání destilovaná voda, kys. askorbová, elektrochemické,

c) **Pomocné metody** – plazmochemická redukce

d) **Alternativní metody**

uložení v RV < 20 %

Pasivace

a) **Tanin – roztok k nanášení kartáčem** (200 g taninu, 1 l destilované vody, 150 ml etanolu)

b) **Tanin – modifikace pro ošetření ponorem** (25 g taninu, 20 g dithioničitanu sodného, 25 g hydroxidu sodného)

c) **Vynechání taninové vrstvy**

Závěrečné konzervační vrstvy (obecné doporučení pro téměř všechny kovy - uložení v interiéru)

a) **PARALOID B 72** (max. 10% roztok v xylenu, acetonu, etanolu atd.)

b) **VEROPAL D 709** (max. 10% roztok v toluenu nebo xylenu)

c) **Mikrokrystalické vosky - REVAX 30, COSMOLOID H 80 atd.** (nejčastěji naředěné v benzínu nebo solventní naftě)

MĚĎ A SLITINY

Korozní produkty:

- Cu_2O - červeno-hnědý kuprit
- CuO - černý (při teplotě 400 - 600°C) - tenorit
- Cu_2S , CuS - černo-modrý
- černé korozní produkty - i v případě vyššího obsahu Ag nebo Pb ve slitině
- $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ - zelený malachit
- $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ - modrý azurit
- $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ - žluto-zelená (venkovní atmosféra)
- $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ - světle zelený paratakamit

Stabilizace korozních vrstev

a) **Historické metody**

metody založené na účincích amoniaku

b) **Používané metody**

desalinace v destilované vodě, elektrochemické metody

a) **vyluhování v zahřívání destilované vodě**

- málo účinná

b) elektrochemická desalinace (roztok 5 % seskviuhličitanu sodného
 $\text{Na}_3\text{H}(\text{CO}_3)_2$; EK = - 0,1 V)

c) 1-2-3 benzotriazol (3% v alkoholu)– výjimečně, nepodporuje vyluhování Cl⁻)

Alternativní metody

uložení v RV < 20 %

Odstranění korozních vrstev

a) **Historické metody**

Krefting (Zn plech a 5% NaOH), Rosenberg (redukce v mokřých pilinách Zn, příp. Al fólie), vrstva klišu, kyanid draselný,

b) **Používané metody**

mechanické a chemické

a) **Mechanicky** (jemné mikrotryskání – ořechové skořápky, kukuřičná mouka, ultrazvuk, mikrosbíječky – ultrazvuková jehla apod.)

b) **Chelaton 3** – teplý, nasycený roztok (možno použít ultrazvukové čistící vany – krátké intervaly ozařování cca 2-4 min.)

c) alkalická **Rochellova sůl** (50g/l NaOH a 150g/l vinanu sodno-draselného)

d) **alkalický glycerin** (150g/l NaOH a 40ml/l glycerinu)

e) **Calgon** (150g/l polyfosforečnanu sodného (NaPO_3)₁₅₋₂₀)

f) pufovaný roztok **kyseliny citrónové** - 25g/l kys. citrónové a 14ml/l NH_4OH

Patinovací lázně

• „**sírná játra**“ nebo „**jádra**“ (polysulfidy) – vodný roztok síry a hydroxidu sodného - hnědá až černá barva

• **Vodný roztok Sulky** – hnědá patina

• **Vodné roztoky dusičnanů mědi** – zelená patina

• **Ředěná kyselina chlorovodíková** (červená patina)

STŘÍBRO A SLITINY (zlato s obsahem stříbra apod.)

Korozní produkty:

- oxid stříbrný (Ag_2O , bezbarvý)
- sulfid stříbrný - argenit (Ag_2S , černý, spolupůsobí zejména H_2S)
- chlorid stříbrný (AgCl , bílý)

Odstranění korozních vrstev:

Historické metody

• Navlhčený lněný či vlněný hadr s mletým dřevěným uhlím (12.století)

• HCl, kyanid draselný, plavená křída, NaOH s hliníkovým prachem, H_3PO_4 , kys. mravenčí a citronová, H_2SO_4 ,

Používané metody

Sulfidické vrstvy:

a) **mechanické** čištění (leštící vaty, pasty...)

b) **Chelaton 3** (teplý nasycený vodný roztok)

- c) **čpavková voda + srážená křída**
- d) **oxid hořečnatý**
- e) **vodné roztoky organických kyselin** (mravenčí, citronové; 5 – 15%)
- f) 8% **thiomočovina**, 5% H_3PO_4 , 0,3 % Syntapon L
- g) **elektrochemická redukce** v 3 % roztoku sody (anoda(+)) nerezová nádobka, katoda(-) Ag předmět)
- h) **redukce** v Al nádobce s vařicím 20 – 30% roztokem sody (Na_2CO_3)
- i) **plazmochemická redukce**

Chloridové vrstvy:

- a) **mechanické** čištění (leštící vaty, pasty...)
- b) **Chelaton 3** (nasycený vodný roztok)
- c) **vodné roztoky amoniaku**, případně 5% thiomočovina
- d) **plazmochemická redukce**

ZINEK A SLITINY

Korozní produkty:

- **ZnO** - matný, šedý, čistá atmosféra, nízká RV
- **Zn(OH)₂** - šedý, vyšší RV
- **3 ZnCO₃ . 2Zn(OH)₂** - „bílá rez“, působením CO_2 a vyšší RV

Konzervace:

- a) **Mechanicky** (leštění, otryskávání)
- b) **Slabší korozní vrstvy** – Chelaton 3 (5%)
- c) **Starší metody pro „bílou rez“** - $2 ZnCO_3 . 3 Zn(OH)_2$ – 5 – 10% roztok kyseliny sulfamínové; příp. H_3PO_4 s thiomočovinou
- d) Silně zkorodované předměty se pouze vyluhují v zahříváné destilované vodě; po vysušení se zpevňují vhodným lakem (Paraloid B 72)

HLINÍK A SLITINY

Korozní produkty:

- **Al₂O₃ . H₂O** - hydratovaný oxid hlinitý, šedý, šedomodrý, hnědý (korund); čistá atmosféra

Odstranění korozních vrstev:

- a) **Mechanicky** (leštění, otryskávání) - jen měkkí složky korozní vrstvy!
- b) **Slabší korozní vrstvy** ($Al_2O_3 . x H_2O$) 5 – 10 % roztok NaOH; případně 10 % roztok Chelatonu 3

OLOVO A SLITINY

Korozní produkty:

- **PbO** - světlé hnědý, matný, šedý; čistá atmosféra, nízká RV

- PbCO_3 , $\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ - bílý (uhličitanové půdy, nálezy z moře) vyšší RV, více CO_2 , nálezy z měkké vody (CO_2)
- $\text{PbCl}_2 \cdot \text{PbCO}_3$
- PbSO_4 - šedobílý; sírany
- PbS - černý, anaerobní koroze

Historické metody:

- **Metoda G. Ceresola** (10 % kys. Octová, 5 % amoniak a absolutní alkohol)
- **Britské muzeum** (zahřívání NaOH s metanolem, octan olovnatý, voda)
- H_2SO_4 nebo H_3PO_4 (Págo)

Konzervace olova:

- a) **K redukci PbO** – je vhodné použít roztok síranu sodného (Na_2SO_4) o koncentraci $0,3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$; předmět je katodou(-), anodou je nerezový plech (Inox); elektrolytem je třeba míchat a proces trvá až několik dní
- b) **Slabší korozní vrstvy** – se nejlépe odstraňují elektrochemicky; předmět je katodou(-), anodou je nerezový plech, elektrolytem je 5% roztok octanu sodného (CH_3COONa)
- c) **Silně zkorodované předměty** – se pouze vyluhují v zahřívání destilované vodě; po vysušení se zpevňují vhodným lakem (Paraloid B 72)

CÍN A SLITINY

Korozní produkty:

- **SnO** - matný, šedý, čistá atmosféra
- směs **SnO** a **SnO_2** - černé, tvrdé, drsné skvrny, agresivní prostředí

Historické metody:

- **mechanické metody** (otryskávání, broušení pastou s korundem)
- **chemické metody** (organické kyseliny, HCl , octan amonný, benzin+aceton, NaOH , hexametrafosforečnan sodný; obklady (NaOH , piliny, methylcelulóza)
- **elektrochemicky** (katoda-Sn předmět, anoda-ocel, Pt, grafit, Zn, Al, Mg, elektrolyt- NaOH , uhličitan amonný...)

Konzervace cínu:

- **Mechanicky** (leštění, otryskávání)
- **Slabší korozní vrstvy** – Chelaton 3 (5%)
- „**cínový mor**“ – cca dvouminutové vyvaření v nasyceném roztoku hydrogenuhličitanu sodného (NaHCO_3)
- **Černé skvrny** (směs SnO a SnO_2) se nejlépe odstraňují elektrochemicky; předmět je katodou(-), anodou je nerezový plech, elektrolytem je 5% roztok Chelatonu 3 nebo NaOH
- **Silně zkorodované předměty** se pouze vyluhují v zahřívání destilované vodě; po vysušení se zpevňují vhodným lakem (Paraloid B 72), případně vrstva vosku

DOPORUČENÁ LITERATURA:

- BURSÍKOVÁ, Miluše: *Rekonzervace a restaurování unikátního laténského meče*, Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Brno 1998, s. 51 - 57.

- CRONYN, J. M.: *The Elements of Archaeological Conservation*. London and New York, 1990, s. 202 – 210.
- DAŇKOVÁ, Aranka – ŠILHOVÁ, Alena: *Průzkum archeologických kovových předmětů před konzervací*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře konaného ve dnech 2 -4. října 2001 v Českých Budějovicích. Brno 2001, s. 9 – 15.
- DĚD, Jiří, NOVÁK, Pavel, GROSMANNOVÁ, Z.: *Metody restaurování stříbrných sbírkových předmětů*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře, Brno 2003, s. 93-97.
- DE GUICHEN, Gaël: *Preventive Conservation: A Mere Fad or Far-reaching Change?* Museum International, roč. 2001, 1999.
- FARKE, Heidemarie: *Příspěvek ke stanovení organických zbytků na půdních nálezech z kovu*, Zajímavosti a novinky z konzervátorské, restaurátorské a
- HAD, J. - KNOTKOVÁ, D. *Patiny a korozní produkty mědi a měděných slitin - fázové složení a vlastnosti*. ZPP 1, 2000, s. 8-10.
- HAVLÍNOVÁ, Alena: *Optimalizace konzervačního postupu při zpracování železných archeologických sbírek*, Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Brno 1998, s. 70 - 73.
- HAVLÍNOVÁ, Alena: *Restaurování laténského meče v pochvě s využitím plazmochemického ošetření*. In: Konzervace a restaurování kulturního dědictví z pohledu mezinárodní etiky, Metodický list. Brno 1995, s. 71 - 72.
- HAVLÍNOVÁ, Alena - PERLÍK, Dušan: *Využití plazmatické redukce ve Středočeském muzeu - podmínky ošetření železných nálezů a následná konzervace*, Zajímavosti a novinky z konzervátorské, restaurátorské a preparátorské praxe, Metodický list. Brno 1997, s. 60 - 62.
- HOUSKA, Ivan., ZÁPALKOVÁ, H.: *Restaurování cínové sochařské výzdoby náhrobku olomouckého biskupa Leopolda Egkha z chrámu sv. Mořice v Kroměříži*. In Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů. Brno 2004, s. 110-114.
- KEENE Suzanne: *Managing Conservation in Museums*. Oxford 2002.
- KNOTKOVÁ, Dagmar - KREISLOVÁ, Kateřina: *Patinace a konzervace měděných a bronzových historických a uměleckých objektů*, Zajímavosti a novinky z konzervátorské, restaurátorské a preparátorské praxe, Metodický list. Brno 1997, s. 22 - 34.
- KREISLOVÁ, Kateřina. *Konzervace kovů a konzervační prostředky*. In Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Technické muzeum v Brně, Brno 1999, s. 69-72.
- KREISLOVÁ, Kateřina - KNOTKOVÁ, Dagmar - VLČKOVÁ, Jaroslava: *Chemické postupy čištění měděných a mosazných povrchů*, Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Brno 1998, s. 25 - 37.
- KRAUSE, J.: *Sakrofagi cynowe*. Toruń 1995.
- KUBIČKA, Roman, ZELINGER, Jiří: *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. Praha 2004.
- *Metallkonservierung, Metallrestaurierung. Geschichte, Methode, Praxis*. (hrgs. Martina Giresser-Stermsteg, Gabriela Krist), Böhlau München 2009.
- MICHONOVÁ, Dagmar – KOPECKÁ, Ivana – HAVLÍNOVÁ, Alena: *Metody průzkumu kovových památek*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře konaného ve dnech 2 -4. října 2001 v Českých Budějovicích. Brno 2001, s. 72 – 78.

- MOHR, J.: *Cínařství*. Liberec 1988.
- NOVÁK, Pavel – DĚD, Jiří – HOUSKA, Ivan: *Korozní poškození a restaurování čestného sloupu Nejsvětější trojice v Olomouci*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře konaného ve dnech 16-18. září 2003. Brno 2003, s. 89 - 92.
- *Preventivní péče o historické objekty a sbírky v nich uložené*, Státní ústav památkové péče, Praha, 2002.
- PLEINER, R.: *Cín v počátcích civilizace, Cín v dějinách věd, techniky a umění I.*, Rozpravy NTM č. 43, Praha 1970, s. 39 – 45.
- *Recognising of Active Corrosion*, CCI Notes 9/1, Canadian Conservation Institute, 1997.
- RUSNÁK, Vlado: *Restaurování a konzervace nástěnných hodin prizmového typu z druhé poloviny 15. století*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře konaného ve dnech 17 - 19. září 2002 v Pardubicích. Brno 2002, s. 97 – 101.
- *Sbírka zákonů ČR. Ročník 2000. Zákon č. 122/2000 Sb. „o ochraně sbírek muzejní povahy a o změně některých dalších zákonů a další nižší normy*.
- SELWYN, L.: *Metals and Corrosion. A Handbook for the Conservation Professional*. Canadian Conservation Institute, 2004, s. 115 – 123.
- *Storage of Metals*: CCI Notes 9/2, Canadian Conservation Institute, 1995.
- *Stabilizace železných archeologických nálezů, sborník z workshopu*, 4.-5.11.2002, Brno.
- ŠILHOVÁ, Alena: *Elektrochemická redukce korozních produktů bronzových předmětů a jejich chemická analýza*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře konaného ve dnech 26 - 28. září 2000 v Písku. Brno 2000, s. 83 – 96.
- ŠILHOVÁ, Alena. *Stabilizace železných archeologických předmětů siřičitanem sodným v alkalickém prostředí*. In Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Technické muzeum v Brně, Brno 1999, s. 53-57.
- ŠILHOVÁ, Alena - FOLZAN, M.: *Aplikace elektrolytických metod při restaurování bronzových předmětů a oloveného sarkofágu*, Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Brno 1998, s. 47 - 50.
- ŠIMČÍK, Antonín: *Specifika muzejní konzervace*. In Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů 2004, Brno 2004.
- ŠIMČÍK, Antonín: *Počátky odborné konzervace železných artefaktů v muzeích v českých zemích*. In Acta historica et museologica Universitatis Silesianae Opaviensis, 6, Opava 2003.
- TAUBEL, K. a kol.: *Zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*, Praha, 1989.
- TICOVÁ, Eva: *Smysl a principy konzervace archeologických nálezů*, Zajímavosti a novinky z konzervátorské, restaurátorské a preparátorské praxe, Metodický list. Brno 1997, s. 74 - 84.
- USTOHAL, Vladimír: *Kovy a slitiny*. Brno 1992.
- USTOHAL, Vladimír – PTÁČKOVÁ, Marie: *Koroze mědi a slitin mědi*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře konaného ve dnech 17 - 19. září 2002 v Pardubicích. Brno 2002, s. 90 – 96.
- USTOHAL, Vladimír - STRÁNSKÝ, Karel - REK, Antonín - SELUCKÁ, Alena: *Cimbál z kostela v Kuřimi u Brna*, Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Seč u Chrudimi 1999, s. 91 - 96.
- VÁCLAV Petr: *Ochrana a údržba zvonařských památek*, ZPP LII, 1992, č.10., str.

13-20.

- VLČKOVÁ, Jaroslava – KNOTKOVÁ, Dagmar. *Předrestaurátorský průzkum předmětů ze sbírek NG – asijské umění*. In Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Brno 1999, s. 73-84.
- Berger, TMB-MCK, 2008
- VLČKOVÁ, Jaroslav – KNOTKOVÁ, Dagmar – KUDLÁČEK, I.: *Dlouhodobé sledování a vyhodnocování korozní agresivity vnitřního prostředí v katedrále sv. Víta*. In: Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře konaného ve dnech 17 - 19. září 2002 v Pardubicích. Brno 2002, s. 85 – 89.
- VOJTĚCHOVSKÝ, Michal - KROUŽIL, Martin - MRÁZEK, Martin: *Galvanoplastika nebo odlitek?*, Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Seč u Chrudimi 1999, s. 125 - 134.
- VYKOUKOVÁ, Jitka: *Obalová technika pro kovy* . Věstník Asociace muzeí a galerií České republiky 4, 2000, s. 20-22. V článku se autorka zabývá vlivem různých látek na kovy.
- VYKOUKOVÁ, Jitka. *Čištění otryskáním (Vliv čištění otryskáváním na kovový povrch)*. In Sborník z konzervátorského a restaurátorského semináře. Technické muzeum v Brně, Brno 1999, s. 85-98.
- WADUM, Jørgen: *Conservation at the Crossroads*. ICOM News, 2003, č. 2.
- Zinkguss, *Die Konservierung von Denkmälern aus Zink*; Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 98, München 1999, 190 s.