

# KONCEPCE TECHNOLOGIE METODICKÉHO CENTRA KONZERVACE PŘI ODSTRAŇOVÁNÍ NÁSLEDKŮ POVODNÍ

MILOŠ KLÍMA  
ALENA SELUCKÁ

## ABSTRAKT:

*Projekt Technického muzea v Brně (TMB) – Metodické centrum konzervace (MCK) navazuje na řadu dlouhodobých aktivit v oboru konzervace a restaurování v naší republice. Projekt vznikl v souvislosti s vládním dokumentem s pracovním názvem „Kulturní politika státu“ a se zákonem č. 122/2000 Sb. Cílem projektu je vybudovat centrum pro podporu a rozvoj oboru konzervování a restaurování v České republice. Povodně v srpnu r. 2002 a jejich důsledky na sbírkových, knihovních a archívních fondech vedly k formulaci technologického postupu jejich záchrany, který byl v r. 2003 vládou ČR schválen jako prioritní úkol MCK.*

*Základními problémy zmrazeného materiálu jsou – velikost objemu, různorodost materiálu a stupeň nebezpečnosti „mikrobiologického znečištění“. Navržená technologie v rámci MCK řeší tuto problematiku.*

Na základě Usnesení vlády ČR č. 216 ze dne 3. března 2003 k řešení situace povodněmi z r. 2002 zasažených dokumentů státních organizací a organizací spravujících kulturní dědictví bylo rozhodnuto o vybudování Metodického centra konzervace (MCK)<sup>1</sup> v Technickém muzeu v Brně s tím, že jeho prioritním úkolem v letech 2004–2008 je zajistit rozmrazení, vysušení a sterilizaci postižených fondů s možností následné konzervace a restaurování vybraných dokumentů a sbírkových předmětů povodněmi postižených organizací.

## POSLÁNÍ MCK

Posláním Metodického centra konzervace je podporovat a rozvíjet správnou péči o kulturní dědictví v České republice a jeho ochranu. Základním cílem MCK je zastřešit konzervátorsko-restaurátorskou činnost v oblastech výzkumu, aplikace a vzdělávání. MCK vytváří a poskytuje podmínky pro vývoj a výzkum konzervátorsko-restaurátorských materiálů a technologií, jejich analýzu a ověřování. MCK je určeno pro šíření konzervátorsko-restaurátorských znalostí a poskytování poradenství v tomto oboru. Působnost centra je orientována na úzkou spolupráci

s muzei, galeriemi a dalšími institucemi spravujícími kulturní dědictví v České republice a pomoc při zajištění optimální ochrany jejich sbírek. Vzorem a inspiací pro činnost centra jsou obdobné zahraniční instituty, jako je zejména Canadian Conservation Institute nebo Netherlands Institute for Cultural Heritage.

## ZÁKLADNÍ ČINNOSTI MCK

- vývoj a výzkum nových konzervátorsko-restaurátorských technologií a materiálů;
- ověřování původních technologií výroby a zpracování materiálů, konzervátorsko-restaurátorských prostředků, metod a technologií;
- diagnostika materiálů (analýza stavu poškození, chemického složení, způsobu výroby atd.);
- ošetřování sbírkových předmětů formou preventivní konzervace nebo konzervátorsko-restaurátorských zásahů prováděných na základě zkušenosti s tradičními postupy a znalostí nejnovějších metod ověřených výzkumem, zkouškami a analýzou;
- poskytování poradenství a konzultací zahrnujících zhodnocení stavu předmětů a doporučení pro jejich ošetření, uložení a vystavení;
- pomoc a rychlé nasazení v případech stavu ohrožení, jako je povodeň, požár nebo vandalismus;
- výuka a vzdělávání:
  - odborné kurzy pro pracovníky z praxe,
  - ve spolupráci s vysokými školami – výuka v oboru muzeologie, konzervování a restaurování,
  - pořádání odborných seminářů, workshopů a stáží.

## OBLAST KONZERVÁTORSKO-RESTAURÁTORSKÉ ČINNOSTI

- historické, vědecké a etnografické předměty, vyrobené z různých druhů materiálů;
- předměty z oblasti průmyslu a techniky, militárie;
- archeologický materiál;
- nábytek a dekorativní předměty;
- knižní a archívní materiál, výkresy a tisky;
- fotografie, negativy a filmy.

V MCK se počítá s postupným rozšiřováním oblasti konzervátorsko-restaurátorské činnosti i na další druhy sbírkových předmětů a typy materiálů.

<sup>1</sup> Bližší informace k MCK – viz internetové stránky Technického muzea v Brně, [www.technicalmuseum.cz](http://www.technicalmuseum.cz)

## ORGANIZAČNÍ STRUKTURA MCK

Zřizovatel a provozovatel:

- Ministerstvo kultury České republiky – Technické muzeum v Brně.

Spolupracující organizace:

- Masarykova univerzita v Brně:
  - Přírodovědecká fakulta,
  - Filosofická fakulta.
- Vysoké učení technické v Brně:
  - Fakulta strojní – Ústav materiálového inženýrství,
  - Fakulta chemická.

Spolupráce jednotlivých subjektů bude řešena smluvně dle zřizovací listiny TMB a provozního řádu se zřetelem na přístrojové, technické a personální zázemí a konkrétní možnosti spolupráce jednotlivých odborných pracovišť subjektů. K řešení a kooperaci s MCK budou postupně přizvány další domácí i zahraniční vědeckovýzkumná pracoviště.

## STRUKTURA PRACOVÍŠŤ MCK

### 1 Provoz technologické linky

(později transformace na záchranné pracoviště pro případ živelních pohrom a mimořádných událostí = technologická linka + depozitáře);

### 2 Analytické centrum

(diagnostika materiálů);

### 3 Výzkumně-aplikační konzervátorské pracoviště

(výzkum, aplikace a ověřování konzervačních metod, materiálů a prostředků);

### 4 Konzervátorsko-restaurátorské pracoviště specializované dle materiálů

(aplikace konzervačních technologií při ošetřování nejruznějších sbírkových předmětů);

### 5 Výukové centrum

výuka a vzdělávání (výuka studentů PŘF a FF MU a dalších škol, pořádání odborných kurzů, seminářů a konferencí);

### 6 Depozitáře.

## SOUČASNÝ STAV SBÍRKOVÝCH, KNIHOVNÍCH A ARCHIVNÍCH FONDŮ PO ZÁPLAVÁCH

Vzhledem k tomu, že během srpnových povodní r. 2002 bylo ve státních organizacích ČR zasaženo říční, ale i kanalizační vodou obrovské množství „papírového materiálu“, použití metody sušení na vzduchu nepřipadalo v úvahu. Proto se muselo ihned po opadnutí vody přistoupit k zamrazení jako jediné vhodné metodě konzervace v dané době. Před vlastním zamražením byl „papír“, pokud to bylo vůbec možné, již vytřídován a opláchnut na povrchu čistou vodou (uvnitř dokumentů nečistoty zůstaly). V případech, kdy z různých důvodů k takovému očištění dojít nemohlo, byl s nečistotami zabalen do balíků o průměrné velikosti formátu A4 a výšce 10–30 cm. V případě architektonických plánů a výkresů se rozměry

balíků pohybují až do formátu A0 a výšky cca 20–40 cm. Při balení byla používána PE folie a jednotlivé balíky byly kvůli identifikaci označovány. Celkový počet takto zamrazeného „papíru“ státních organizací je pouze u Ministerstva kultury ČR odhadován na cca 400 m<sup>3</sup> a je uložen v Mochovských mrazárnách, a. s., provoz Kladno.

## MOŽNÁ RIZIKA PŘI PRÁCI – MIKROBIOLOGICKÉ NEBEZPEČÍ

Zaplavený „papírový materiál“ lze rozdělit do dvou skupin:

- „papírový materiál“, který byl zaplaven znečištěnou povrchovou vodou (např. depozitáře v Terezíně) – předpokládané zařazení do kategorie **biologických činitelů skupiny 2**,<sup>2</sup>
- „papírový materiál“, který byl zaplaven kanalizační vodou (např. depozitáře v Praze – převážná část zamrazeného materiálu) – předpokládané zařazení do kategorie **biologických činitelů skupiny 3**.<sup>2</sup>

Vzhledem k tomu, že se jedná o pětisetletou povodeň, byla vyplavena kromě v současnosti používaných odpadních jímek a kanálů i řada slepých a po několik století nepoužívaných stok, kanálů a jiných podzemních prostor. Lze předpokládat, že se kromě mnoha patogenních mikroorganismů, plísní žijících obvykle v těchto podmínkách mohou vyskytovat i jiná infekční agens přenášená kontaminovanou vodou, a to nejen v rámci záplav. Je nutné podotknout, že zaplavený „papírový materiál“ vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem působil ve více či méně tekoucí vodě jako účinný filtr pro zachyt mechanických, ale i těchto biologických částic unášených vodou. Rovněž samotný „papírový materiál“, zvláště ze sklepních depozitářů, obsahoval ještě před záplavami řadu mikroorganismů a plísní. Relativně vysoká teplota vzduchu po opadnutí vody (srpen) a výše vzpomenuté podmínky udělaly z „papírového materiálu“ jedinečnou živnou půdu pro mikroorganismy a plísně.

Z těchto důvodů je nutné dodržovat přesně stanovený technologický a pracovní postup pro ochranu zaměstnanců při nakládání s neznámým materiálem, jenž může obsahovat biologické činitele skupiny 3. Tento postup je dán řadou hygienicko-bezpečnostních předpisů harmonizovaných s předpisy Evropské unie, na jehož konci je sterilní materiál. Rovněž výběr

<sup>2</sup> Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (§ 22, odst. 2):

b) biol. činitel skup. 2, který může způsobit onemocnění člověka... Je však nepravděpodobné, že by se rozšířil do prostředí mimo pracoviště. Je dostupná účinná profylaxe nebo léčba případného onemocnění

c) biol. činitel skup. 3, který může způsobit závažné onemocnění člověka a představuje závažné nebezpečí pro zaměstnance i nebezpečí z hlediska možnosti rozšíření do prostředí mimo pracoviště. Je dostupná účinná profylaxe nebo léčba případného onemocnění.

vhodné technologie sušení a sterilizace zmrazeného materiálu musí vycházet z těchto skutečností. Nejvhodnějšími metodami pro sušení za těchto okolností jsou metody, které trvale udržují materiál zmrazený (tj. lyofilizace), pro sterilizaci je vhodný pouze etylenoxid. Navržená komplexní technologie záchrany zmrazených dokumentů v MCK výše uvedené požadavky zcela respektuje a splňuje.

#### KOMPLEXNÍ TECHNOLOGIE ZÁCHRANY ZAMRAZENÝCH DOKUMENTŮ

Aby mohly papírové fondy dále sloužit svému účelu, musí po zamražení dojít k jejich vysušení, sterilizaci, konzervaci a restaurování. Tato činnost je rozdělena do tří samostatných technologických celků – úseků bezprostředně navazujících na sebe v jedné „**technologické lince**“:

- I. techn. úsek** – uložení zmrazeného materiálu, třídění zmrazeného materiálu (I. – A nebo B skupina, kov-nekov), vysušení, sterilizace a třídění vysušeného materiálu (II. – podle obsahu, znečištění a zachování);
- II. techn. úsek** – odstraňování mechanických nečistot ze struktury materiálu (za mokra, za sucha), zpevnění struktury, vysušení příslušnou technologií podle povahy materiálu a jeho další třídění (III. – podle obsahu);
- III. techn. úsek** – stabilizace ošetřeného materiálu a jeho předání majitelským organizacím, příp. restaurování.

#### KLÍČOVÁ OBLAST TECHNOLOGIE – METODY VYSOUŠENÍ A STERILIZACE

Nejdůležitější a nejnáročnější částí tohoto technologického postupu (z hlediska finančního, přístrojového, personálně-odborného i provozního) je vysušení zamrazených dokumentů a jejich sterilizace (pomocí etylenoxidu). Vzhledem k vysokému riziku možnosti kontaminace prostředí i pracovníků patogenními mikroorganismy skupiny 2 a 3 byla vybrána pro sušení zamrazeného materiálu A i B speciálně navržená technologie:

- 1** zamrazený materiál A i B bude přebalen do dvojitých sterilizačních obalů, které chrání vnější prostředí a pracovníky před kontaminací (sterilizační obaly průchozí pro plyn);
- 2** zamrazený materiál A i B zůstává po celý technologický proces nakládání s kontaminovaným materiálem včetně sušení a sterilizace v tomto sterilizačním obalu (materiál pouze ve zmrazeném stavu nebo suchý – nikoliv mokrý materiál!);
- 3** sušení musí probíhat pouze ve zmrazeném stavu – jedním z nejšetnějších způsobů sušení pro „papírový materiál“ je lyofilizace (vacuum freeze-drying):
  - materiál B bude sušen pouze v lyofilizačních zařízeních kombinovaných s etylenoxidovým

sterilizátorem o objemu cca 2 m<sup>3</sup> a 20 m<sup>3</sup> (v závěru cyklu sušení proběhne sterilizace etylenoxidem),

- materiál A může být sušen v samostatném lyofilizačním zařízení (objem komory – cca 2 m<sup>3</sup>) a sterilizován etylenoxidem po přeložení do sterilizačního přístroje;
- 4** etylenoxidová sterilizace proběhne v uzavřeném systému:
- a** etapa zkušební provozu (cca 3/4 r. 2003 až konec r. 2004) – při aplikaci přístrojové pomoci ze Švýcarska (sušení – lyofilizace) pro část „materiálu A“ (před zprovozněním komplexní technologické linky) bude sterilizace probíhat ve speciálním maloobjemovém etylenoxidovém sterilizátoru (o objemu cca 135 l),
  - b** po zprovozněním komplexní technologické linky bude sterilizace probíhat v speciálních výše uvedených kombinovaných přístrojích (směs etylenoxidu 10 % a CO<sub>2</sub> 90 %);
- v obou případech bude etylenoxid katalyticky spalován v abátoru s výstupní koncentrací na ústí střešního odtahu < 3 mg/m<sup>3</sup>;
  - odvětrávání etylenoxidu bude probíhat v řadě aeračních cyklů po dobu cca 16 h pro případ **a** za sníženého tlaku na méně než cca 10 kPa, v případě **b** za vakua cca 0,1–1 Pa přímo ve sterilizačních přístrojích. V případě **b** bude materiál dalších 48 h ve speciální odvětrávané místnosti, kde bude čekat na vyhodnocení biologických testů účinnosti sterilizace (zaručení zbytkové koncentrace etylenoxidu při dlouhodobém skladování – mnohem méně než 1 mg/m<sup>3</sup>). V případě **a** bude aplikován chemický test účinnosti sterilizace – vysterilizovaný materiál bude odvětráván ve skladovacím kontejneru po celou dobu jeho uložení (do zprovozněním komplexní technologické linky), v případě vyžádání majitelstvími institucemi předání vysušeného a vysterilizovaného materiálu.

K sušení I. zmrazeného materiálu A i B budou použity následující varianty lyofilizace:

- lyofilizace s klasickým ohřevem (rošty, stěny komory);
- mikrovlnná lyofilizace;
- mikrovlnné vakuové sušení za tlaku mírně nad „trojným bodem vody“ (materiál zůstává suchý a zmrazený – viz dále).

Pro sušení II. materiálu po odstraňování mechanických nečistot vymýváním budou použity následující metody podle vysoké rozrůzněnosti a citlivosti materiálu:

- vakuové vysoušení s klasickým ohřevem (vakuová aparatura cca 30 m<sup>3</sup>);
- mikrovlnné vakuové sušení.

## ZÁVĚR

Koncepce projektu Metodického centra konzervace vychází z potřeby mezioborového přístupu k řešení otázek ochrany předmětů kulturní hodnoty. Propojení vědeckého potenciálu vysokých škol s činností muzeí a dalších pracovišť, jejichž posláním je péče o naše kulturní dědictví, dává předpoklady pro další kvalitativní rozvoj konzervátorsko-restaurátorské profese. Důraz je kladen zejména na posílení vědecko-výzkumné a vzdělávací činnosti, stejně tak

systematického zpracovávání a zveřejňování informací. Prioritní úkol MCK, tj. vysušit, sterilizovat a dále ošetřit zmrazené fondy po povodních, byl rozpracován v rámci víceúčelové technologické linky. Tato technologie byla sestavena na základě uvedených principů zahrnujících přísné dodržování hygienicko-bezpečnostních předpisů, použití optimálních sušících metod šetrných vůči poškozenému materiálu, kontrolu celého procesu analýzou a ověřováním platnosti jednotlivých postupů.

*Mgr. Miloš Klíma, Ph.D.*  
*Masarykova univerzita v Brně*  
*klima@sci.muni.cz*

*Ing. Alena Selucká*  
*Technické muzeum v Brně*  
*selucka@technicalmuseum.cz*