



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

## **Hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní a archivní fondy**

Mašková, Ludmila  
2011

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-42780>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 19.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://nusl.cz) .

## HODNOCENÍ VLIVU KVALITY OVZDUŠÍ NA KNIHOVNÍ A ARCHIVNÍ FONDY

Ludmila Mašková<sup>1,2</sup>, Jiří Smolík<sup>1</sup>, Jakub Ondráček<sup>1</sup>, Michal Ďurovič<sup>3</sup>,  
Magda Součková<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Oddělení aerosolových a laserových studií Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.,  
Rozvojová 135, 165 02 Praha 6, maskova@icpf.cas.cz*

<sup>2</sup>*Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Benátská 2,  
12 801, Praha 2*

<sup>3</sup>*Národní archiv, Archivní 4/2257, 149 00 Praha 4*

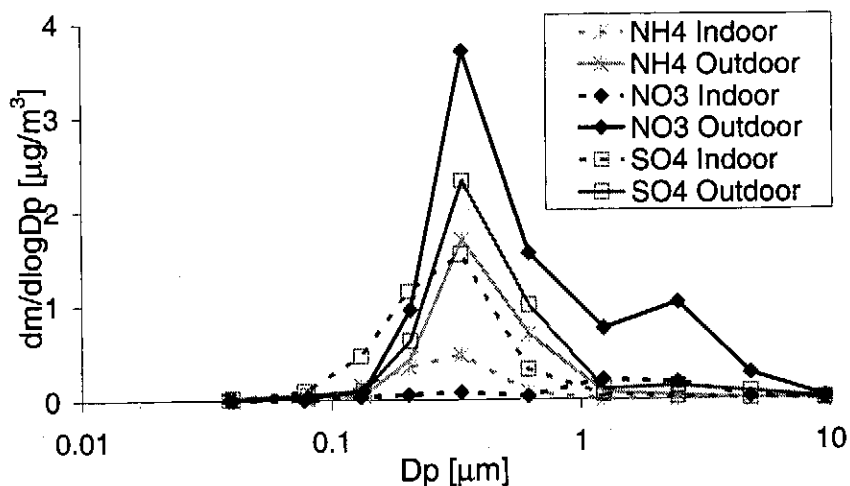
<sup>4</sup>*Národní knihovna ČR, Klementinum 190,110 00 Praha 1*

Znečištění vnitřního ovzduší v muzeích, galeriích, knihovnách a archivech představuje závažné riziko pro zde uložené umělecké předměty. Současný stav monitorování kvality ovzduší ve vnitřním prostředí výstavních sálů a depozitářů však zahrnuje zpravidla pouze teplotu a relativní vlhkost, v některých případech intenzitu UV záření a koncentrace O<sub>3</sub>. Přítomnost plynných polutantů ve vnitřním prostředí výstavních sálů (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, Cl<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, VOCs, organické kyseliny, formaldehyd a pod.) je jednou z vážných příčin rozpadu a destrukce cenných předmětů. Tyto plyny mohou způsobovat nejen změny v barevnosti, ale i korozi a chemické i mechanické změny materiálů (Thomas, 1965, Hatchfield, 2005). Vedle plynných polutantů přispívají významně ke znečištění ovzduší vnitřních prostor také aerosolové částice. Jejich škodlivé účinky na uložené předměty jsou studovány v daleko menší míře než vliv plynných polutantů. Překvapivě málo je známo o chemickém složení částic ve vnitřním prostředí muzeí, knihoven, archivů a depozitářů (Nazaroff a kol., 1993). Částice primárně znečišťují povrchy předmětů, ale hrubší částice bývají abrasivní a při další manipulaci mohou napomáhat mikroskopickým mechanickým poškozením. Jemné částice pak mohou být acidické nebo alkalické povahy a bývají též hygroskopické. Vzhledem ke své velikosti mohou pronikat mezi stránky knih a do ochranných obalů, kde jsou dále deponovány a vedle chemické degradace mohou způsobovat také navlhání při změnách relativní vlhkosti (Hatchfield, 2005, Nazaroff a kol., 1990).

Znečištění ovzduší depozitářů státních archivů plynnými polutanty bylo hodnoceno pomocí měděných a stříbrných kupónů Purafil (Ďurovič a kol, 2009). Jak vyplynulo z výsledků, pouze v malé části archivů odpovídala kvalita ovzduší požadované třídě čistoty a ve značné části archivů byla kvalita prostředí zcela nevyhovující. Použitá metoda hodnocení však neumožňovala stanovit jednotlivé typy plynných polutantů.

Pokročilé metody byly použity při sledování kvality vnitřního ovzduší v Barokním knihovním sále Národní knihovny (NK) v Praze (Andělová a kol., 2010, López-Aparicio a kol., 2011). Ve vnitřním ovzduší NK byly sledovány koncentrace a složení aerosolových částic, teplota, relativní vlhkost a koncentrace plynných polutantů CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, kyseliny mravenčí a kyseliny octové. Výsledky ukázaly, že významným zdrojem hrubých částic ve vnitřním ovzduší byli návštěvníci. Zdrojem submikronových částic byly zejména sekundární organické a anorganické částice z vnějšího ovzduší a částice elementárního uhlíku z dopravy.

Hlavními vodorozpustnými anorganickými složkami submikronové frakce částic byly síran a dusičnan amonný. Ty představovaly zhruba 30% venkovní a 20% vnitřní hmotnosti jemných částic. Typické hmotnostní distribuce síranu, dusičnanu a amonného iontu jsou uvedeny na obrázku 1.

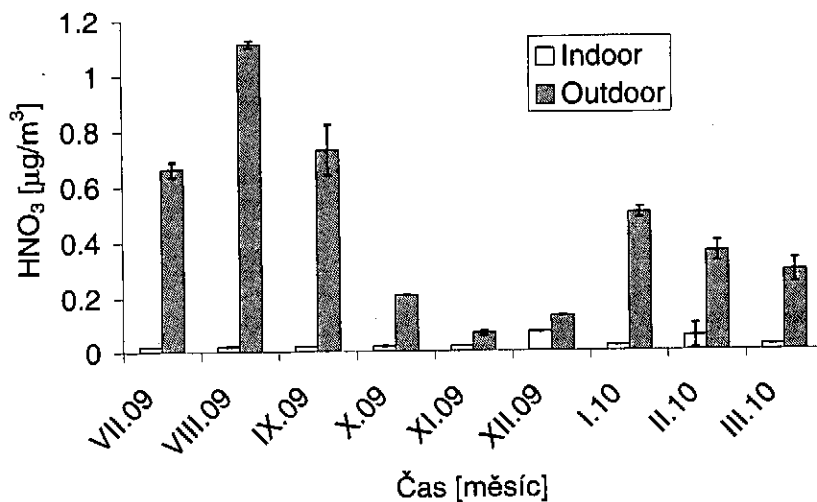


Obr. 1: Typický příklad hmotnostní velikostní distribuce síranu, dusičnanu a amonného iontu ve vnitřním a vnějším prostředí.

Jak je z obrázku 1 patrné, vnitřní koncentrace dusičnanu amonného se v submikronové frakci prakticky blížily nulovým hodnotám. To je zřejmě způsobeno rozkladem dusičnanu amonného na plynný čpavek a kyselinu dusičnou, která se následně rychle deponuje na vnitřních površích (1) (Lunden a kol., 2003).

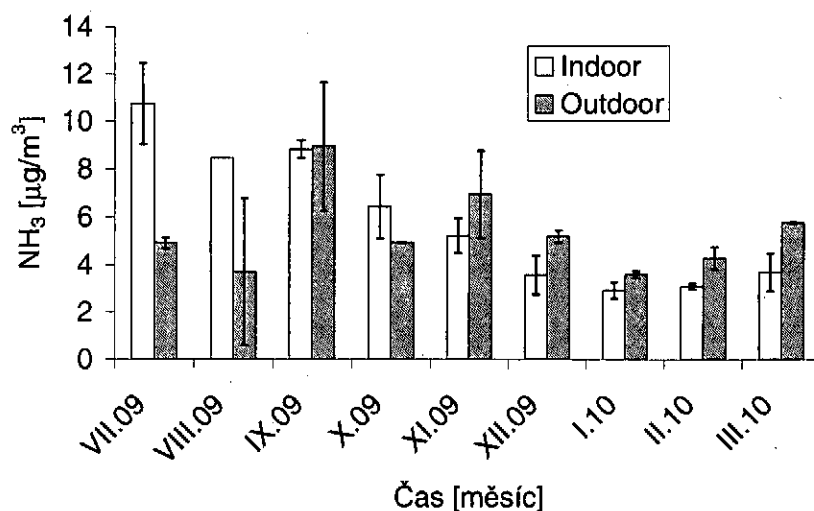


Tato zjištění podporuje také skutečnost, že v průběhu celého sledovaného období byly koncentrace plynné kyseliny dusičné ve vnitřním prostředí velmi nízké (obr. 2).



Obr. 2: Časový průběh koncentrací plynné kyseliny dusičné ve vnitřním a vnějším prostředí.

Vypařování dusičnanu amonného bylo také pravděpodobně jednou z příčin zvýšených koncentrací čpavku ve vnitřních prostředí. Další z příčin může být ale i pronikání čpavku z vnějšího do vnitřního prostředí (obr. 3).



Obr. 3: Časový průběh koncentrací plynného čpavku ve vnitřním a vnějším prostředí.

Je tedy zřejmé, že k hodnocení kvality vnitřního prostředí a jeho vlivu na knihovní a archivní fondy je třeba komplexnější přístup. Proto je nezbytné vyvinout metodiku hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní a archivní fondy za účelem snížení škod, které jsou způsobeny nepříznivými vlivy prostředí. Dále je třeba zvýšit znalost přímých závislostí mezi poškozením fondů a okolními vlivy, vedoucími k opatřením ke zmírnění negativních důsledků zhoršeného prostředí. Těmito úkoly se zabývá nový projekt, který je řešen ve spolupráci Ústavu chemických procesů AV ČR, v.v.i., Národního archivu a Národní knihovny ČR. Řešení projektu je rozděleno do tří, navzájem se doplňujících, témat: a) vývoj pokročilého monitoringu plynných polutantů a prachových částic, b) hodnocení vlivu jednotlivých polutantů na knihovní a archivní fondy a c) návrh opatření, vedoucích ke zlepšení vnitřního prostředí. Součástí řešení je i sledování vlivu vnějšího ovzduší. Studie bude proto prováděna v několika odlišných lokalitách, lišících se kvalitou ovzduší a v různých ročních obdobích, tak aby byl zahrnut i vliv meteorologických podmínek.

Poděkování:

Tento projekt je podporován grantem Ministerstva kultury DF11P01OVV020.

Literatura:

Andělová, L., Smolík, J., Ondráčková, L., Ondráček, J., López-Aparicio, S., Grontoft, T. a Stankiewicz, J.: Characterization of Airborne Particles in the Baroque Hall of the National Library in Prague. *e-Preservation Sci.* 7, 141-146 (2010).

Đurovič, M. a kol.: Závěrečná zpráva projektu „Monitorování plynných polutantů v depozitářích státních archivů v ČR a způsoby jejich odstranění“, <http://web.nacr.cz/soubory/polutanty.pdf> (2009).

Hatchfield, P.B.: *Pollutants in the Museum Environment*, Archetype Publications Ltd., London (2005).

López-Aparicio, S., Smolík, J., Mašková, L., Součková, M., Grontoft, T., Ondráčková, L. a Stankiewicz, J.: Relationship of Indoor and Outdoor Air Pollutants in a Naturally Ventilated Historical Building Envelope, *Building and Environment*, přijato (2011).

- Lunden, M.M., Revzan, K.L., Fischer, M.L., Thatcher, T.L., Littlejohn, D., Hering, S.V. a Brown, N.J.: The Transformation of Outdoor Ammonium Nitrate Aerosols in the Indoor Environment, *Atmos. Environ.* 37, 5633–5644 (2003).
- Nazaroff, W.W., Ligocki, M.P., Salmon, L.G., Cass, G.R., Fall, T., Jones, M.C., Liu, H.I.H. a Ma, T.: Airbone Particles in Museums. Research in Conservation 6. Marina del Rey, CA: Getty Conservation Institute (1993).
- Nazaroff, W.W., Salmon, L.G. a Cass, G.R.: Concentration and Fate of Airborne Particles in Museums, *Environ. Sci. Technol.* 24, 66-77 (1990).
- Thomson, G.: Air pollution—a review for conservation chemists. *Stud. Conservat.* 10, 147–167 (1965).