



národní
úložiště
šedé
literatury

Metodika hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní a archivní fondy

Mašková, Ludmila

2015

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-200770>

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

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

Datum stažení: 10.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz.

METODIKA HODNOCENÍ VLIVU KVALITY OVZDUŠÍ NA KNIHOVNÍ A ARCHIVNÍ FONDY

Ludmila Mašková¹, Jiří Smolík¹, Jakub Ondráček¹,
 Magda Součková², Hana Paulusová³, Benjamin Bartl³,
 Marie Benešová², Michal Ďurovič³

(maskova@icpf.cas.cz)

¹ Akademie věd ČR, Ústav chemických procesů

² Národní knihovna ČR

³ Národní archiv

Cílem projektu NAKI „Metodika hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní a archivní fondy“ řešeného ve spolupráci Ústavu chemických procesů AV ČR, Národní knihovny ČR a Národního archivu bylo vytvořit metodiku hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní a archivní fondy za účelem snížení škod, které jsou způsobeny nepříznivými vlivy prostředí. Projekt zahrnoval monitoring částic a plynův polutantů ve vnitřním a vnějším ovzduší ve čtyřech knihovnách a archivech reprezentujících různá vnější prostředí: Zlatá Koruna (malá obec), Třeboň (malé město), Teplice (průmyslová oblast) a Praha (velké město). Kromě charakterizace vnitřního ovzduší byly negativní vlivy znečištěného prostředí studovány prostřednictvím porovnání stavu totožných inkunábul z vybraných lokalit. Dále byl v laboratorních podmínkách zkoumán vliv prachových částic deponovaných na papír a testovány různé druhy metod mechanického čištění papíru. Na základě výsledků byla vypracována doporučení ke snížení negativních vlivů prostředí na knihovní a archivní materiály.

THE METHODOLOGY OF EVALUATION OF AIR QUALITY EFFECT ON LIBRARY AND ARCHIVAL COLLECTIONS
 The aim of the project NAKI „Methodology of evaluation of air quality effect on library and archival collections“ solved researched by the Institute of Chemical Processes Fundamentals of CAS (Ústav chemických procesů AV ČR), the National Library of the CR, (Národní knihovna) and the National Archives (Národní archiv), was a development of an evaluation method for indoor air quality in libraries and archives, targeted at the reduction of damages on archival collections caused by adverse effects of the environment. The project included indoor/outdoor monitoring of particlesulate matter and gaseous pollutants at four libraries and archives representing different outdoor environments: Zlatá Koruna (rural area), Třeboň (small town), Teplice (industrial area), and Prague (large city). The adverse effects of deteriorated environment were studied by comparison of identical incunabules from these locations. Parallel to field studies the deterioration of paper caused by deposited dust particles was studied at in laboratory conditions. In addition, different methods of mechanical cleaning of paper were tested. Based on the results, precautions reducing the adverse effects of outdoor air pollution were developed.

Znečištění vnitřního ovzduší v muzeích, galeriích, knihovnách a archivech představuje závažné riziko pro zde uložené předměty. Současný stav monitoringu se ve většině případů omezuje pouze na měření teploty a relativní vlhkosti a v některých případech i intenzity UV záření. Významnými degradačními faktory jsou však také plynné polutanty a prachové částice. Škodlivé vlivy teploty, vlhkosti, světla a běžných plynných polutantů na archivní materiály jsou dobře popsány [Hatchfield, 2005]. Oproti tomu je znalost škodlivých účinků prachových částic poměrně omezená.

Cílem projektu „Metodika hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní archivní fondy“, který je řešen ve spolupráci Ústavu chemických procesů AV ČR, Národní knihovny ČR a Národního archivu, bylo vyvinout metodiku vhodnou pro hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní a archivní fondy za účelem snížení škod, které jsou způsobeny nepříznivými vlivy prostředí. Dalším cílem bylo zvýšit znalost závislosti mezi poškozením fondů a okolními vlivy umožňující provést vhodná opatření ke zmírnění negativních důsledků zhoršeného prostředí. 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.

METODIKA

Tento projekt zahrnoval monitoring kvality ovzduší ve vnitřním a vnějším prostředí ve čtyřech vybraných lokalitách, kterými jsou depozitář Jihočeské knihovny na Zlaté Koruně, Státní oblastní archiv Třeboň, knihovna Regionálního muzea v Teplicích a Národní archiv v Praze. Jednotlivé lokality reprezentují různá venkovní prostředí: malou obec, malé město s turistickou sezónou, průmyslovou oblast a velké město s dopravním zatížením. Knihovny na Zlaté Koruně, v Třeboni a v Teplicích jsou přirozeně větrány, zatímco archiv v Praze je vybaven ventilačním a filtračním systémem s cirkulací vzduchu.

VÝSLEDKY

Vývoj pokročilého monitoringu plynných polutantů a prachových částic

Za účelem vytvoření postupu pro zhodnocení zatížení vnitřního prostředí knihoven a archivů prachovými částicemi byla navržena certifikovaná metodika [Mašková a kol., 2015a]. Jednoduchým způsobem hodnocení zatížení vnitřních prostor je expozice nových pasivních vzorkovačů pro jemné a hrubé částice. Tento postup stanoven slouží především jako metoda k odhalení možných problémových lokalit, na které je třeba se zaměřit. Detailnější analýzu pak poskytuje nový aerosolový spektrometr Basamatikum (Obr. 1) [Ondráček a kol., 2015], vyvinutý v rámci projektu. Toto měření je vhodné doplnit

chemickou analýzou částic, pomocí které lze odhadnout možný vliv na materiály a odhalit zdroje. Součástí projektu byly také testy pasivních dozimetru pro měření jednotlivých plynných polutantů (SO_2 , NO_2 , O_3 , HNO_3 , NH_3 , kyselinu mravenčí a octovou) v knihovnách a archivech. Metodika byla ověřena v praxi použitím ve čtyřech sledovaných knihovnách a archivech [Mašková a kol., 2015b]. Výsledky ukázaly, že a) prakticky jediným zdrojem prachových částic ve vnitřním prostředí je průnik z venkovního ovzduší, b) nejsnáze pronikají dovnitř částice o velikosti 0,1–1 μm a c) tyto částice obsahují zejména organické složky, elementární uhlík (saze) a síran amonný.

Hodnocení vlivu jednotlivých polutantů na knihovní a archivní fondy

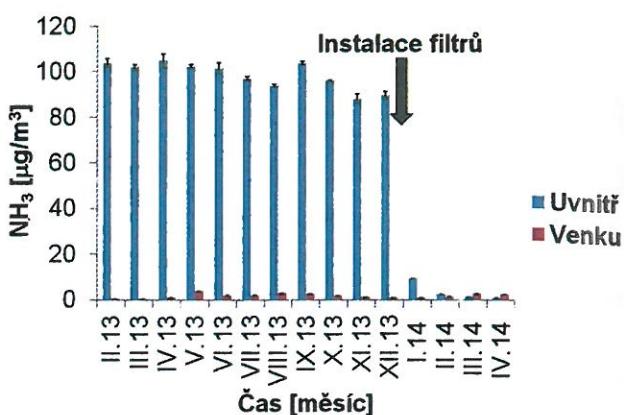
Vliv prachových částic na knihovní a archivní fondy byl zkoumán v reálných i laboratorních podmínkách. Na základě modelování a sledování depozice částic v knihovně bylo zjištěno, že submikronové částice mohou pronikat mezi svazky i listy knih a zde se usazovat [Smolík a kol., 2013]. Pro porovnání přirozeně stárnutého papíru, dlouhodobě uloženého v odlišných podmínkách, byl využit měřicí systém SurveNIR [Novotný a kol., 2014]. Výsledky tohoto měření prokázaly, že znečištění venkovního ovzduší má negativní vliv na stav uložených archiválií.

Ke zjištění škodlivých účinků prachu na papír byly z vnitřního ovzduší sledovaných archivů a knihoven odebrány jemné a hrubé prachové částice a deponovány na celulózové filtry Whatman 41 [Bartl a kol., 2014]. Vzorky byly uměle stárnuty po dobu 28 dnů při podmínkách 80 °C a 65 % relativní vlhkosti vzduchu [ISO 5630/3, 1986]. Následně byl na základě změny průměrného polymeračního stupně sledován stupeň degradace. Výsledky ukázaly, že k poklesu průměrného polymeračního stupně celulózy významnou měrou přispívá síran amonný v jemné frakci částic (průměr $\leq 1 \mu\text{m}$).

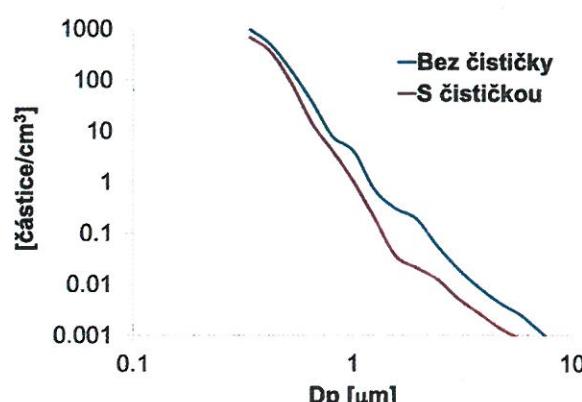
Za účelem zlepšení restaurátorských zásahů byla vytvořena certifikovaná metodika výběru prostředku k mechanickému čištění prachových částic z povrchu papíru [Benešová – Mašková, 2015]. Z výsledků vyplynulo, že druh papírové podložky nemá zásadní vliv na výsledek čištění a hlavním kritériem pro volbu prostředku k ošetření se ukázal rozsah zašpinění.



Obr. 1 Funkční vzorek nového aerosolového spektrometru Basamatikum



Obr. 2 Časový průběh koncentrací čpavku ve vnitřním a vnějším prostředí Národního archivu v Praze (II. 13–XII. 13 před aplikací odlučovacího zařízení a I. 14–IV. 14 po jeho aplikaci)



Obr. 3 Průměrné koncentrace částic ve vnitřním prostředí knihovny ÚCHP v závislosti na velikosti částic (Dp) za běžného provozu (bez čističky) a s použitím čističky vzduchu

Návrh opatření, vedoucích ke zlepšení vnitřního prostředí

Návrhy opatření vedoucími ke zlepšení kvality vnitřního prostředí se zabývá připravovaný památkový postup. Dlouhodobé monitorování polutantů probíhalo ve vnitřním prostředí Archivu České koruny Národního archivu v Praze. Tento depozitář má objem cca 400 m³ a je vybaven ventilačním systémem s recirkulací vzduchu a filtry pro SO₂, NO₂ a prachové částice. Na základě výsledků měření pomocí pasivních dozimetru Analyst (Marbaglass, Itálie) bylo zjištěno, že koncentrace amoniaku ve vnitřním ovzduší přesahovaly mnohonásobně venkovní koncentrace. Pravděpodobným zdrojem byly emise čpavku z rozkladu močoviny, používané jako přísada do betonu. Ke zlepšení vnitřního ovzduší bylo proto do ventilačního systému instalováno dodatečné odlučovací zařízení pro amoniak, které výrazně snížilo jeho koncentrace v ovzduší (Obr. 2).

Za účelem redukce zátěže vnitřního prostředí prachovými částicemi byla v knihovně Ústavu chemických procesů AV ČR (ÚCHP) testována běžně komerčně dostupná čistička vzduchu (Triton X6, Ionic-CARE). Tato čistička je při maximálním výkonu určena pro objem místnosti do cca 190 m³, zatímco sledovaná reálná knihovna má objem cca 250 m³. Další překážkou je značná členitost místnosti, která je způsobena přítomností velkého množství polic s knihami. I přes zmíněné nedostatky bylo na základě měření koncentrací velikostně rozlišených částic pomocí Optického čítače částic (OPS model 3330, TSI, USA) zjištěno, že provozem čističky se podařilo snížit vnitřní koncentrace částic v knihovně. Pro jemné částice (menší než 1 μm) se koncentrace použitím čističky snížila cca o třetinu oproti běžnému stavu. Čisticí efekt byl ještě zřetelnější pro hrubé částice (větší než 1 μm), jejichž koncentrace byla použitím čističky snížena v průměru cca o 3/4 (Obr. 3).

ZÁVĚR

V rámci projektu „Metodika hodnocení vlivu kvality ovzduší na knihovní a archivní fondy“ byly vytvořeny dvě certifikované metodiky, zabývající se hodnocením kvality vnitřního prostředí knihoven a archivů a výběrem vhodné metody k mechanickému čištění papíru, funkční vzorek aerosolového spektrometru a památkový postup, který řeší opatření vedoucí ke zlepšení kvality vnitřního ovzduší knihoven a archivů. Kvalita vnitřního ovzduší byla podrobně charakterizována v různých typech knihoven a archivů a byly zkoumány i účinky znečištění ovzduší na uložené archiválie. Na základě získaných poznatků byly publikovány tři články v zahraničních recenzovaných periodikách. V rámci tohoto projektu se podařilo zvýšit znalost závislostí mezi poškozením fondů a vlivy prostředí a navrhnout opatření ke zmírnění těchto důsledků.

PODĚKOVÁNÍ

Tento projekt je podporován grantem Ministerstva kultury DF11P01OVV020.

LITERATURA

- BARTL, B. – MAŠKOVÁ, L. – PAULUSOVÁ, H. – SMOLÍK, J., BARTLOVÁ, L. – VODIČKA, P.: The Effect of Dust Particles on Cellulose Degradation, *Studies in Conservation*, 2014, DOI: <http://dx.doi.org/10.1179/2047058414Y.0000000158>, ISSN: 2047-0584.
- BENEŠOVÁ, M. – MAŠKOVÁ, L.: Metodika výběru prostředku k mechanickému čištění prachových částic z povrchu papíru. Certifikovaná metodika, 2015.
- HATCHFIELD, P. B.: Pollutants in the Museum Environment, Practical Strategies for Problem Solving in Design Exhibition and Storage, Archetype Publications, London, 2005, ISBN: 1873132964.
- ISO 5630/3: Paper and board – Accelerated ageing – Part 3: Moist heat treatment at 80 °C and 65 % relative humidity, 1986.
- MAŠKOVÁ, L. – SMOLÍK, J. – ONDRÁČEK, J.: Metodika hodnocení zatížení vnitřního prostředí knihoven a archivů prachovými částicemi. Certifikovaná metodika v recenzním řízení, 2015a.
- MAŠKOVÁ, L. – SMOLÍK, J. – VODIČKA, P.: Characterisation of Particulate Matter in Different Types of Archives. Atmospheric Environment, 2015b, vol. 107, pp. 217–224, ISSN: 1352-2310.
- NOVOTNÝ, J. – BOLDAN, K. – SOUČKOVÁ, M.: Průzkum identických inkunábulí dlouhodobě uložených v odlišných podmínkách prostředí. Knihovna, 2014, vol. 1, pp. 5–22, ISSN: 1802-8772. <http://knihovna.nkp.cz/knihovna141/141005.htm>.
- ONDRÁČEK, J. – MAŠKOVÁ, L. – SMOLÍK, J.: Funkční vzorek aerosolového spektrometru Basamatikum. Funkční vzorek v recenzním řízení, 2015.
- SMOLÍK, J. – MAŠKOVÁ, L. – ZÍKOVÁ, N. – ONDRÁČKOVÁ, L. – ONDRÁČEK, J.: Deposition of Suspended Fine Particulate Matter in a Library. Heritage Science, 2013, vol. 1, no. 7, pp. 1–5, ISSN: 2050-7445.