

Měření mikrobiální kontaminace v Národní knihovně ČR

Lucie Mračková, Petra Vávrová

Národní knihovna ČR, odbor ochrany knihovních fondů, e-mail: petra.vavrova@nkp.cz

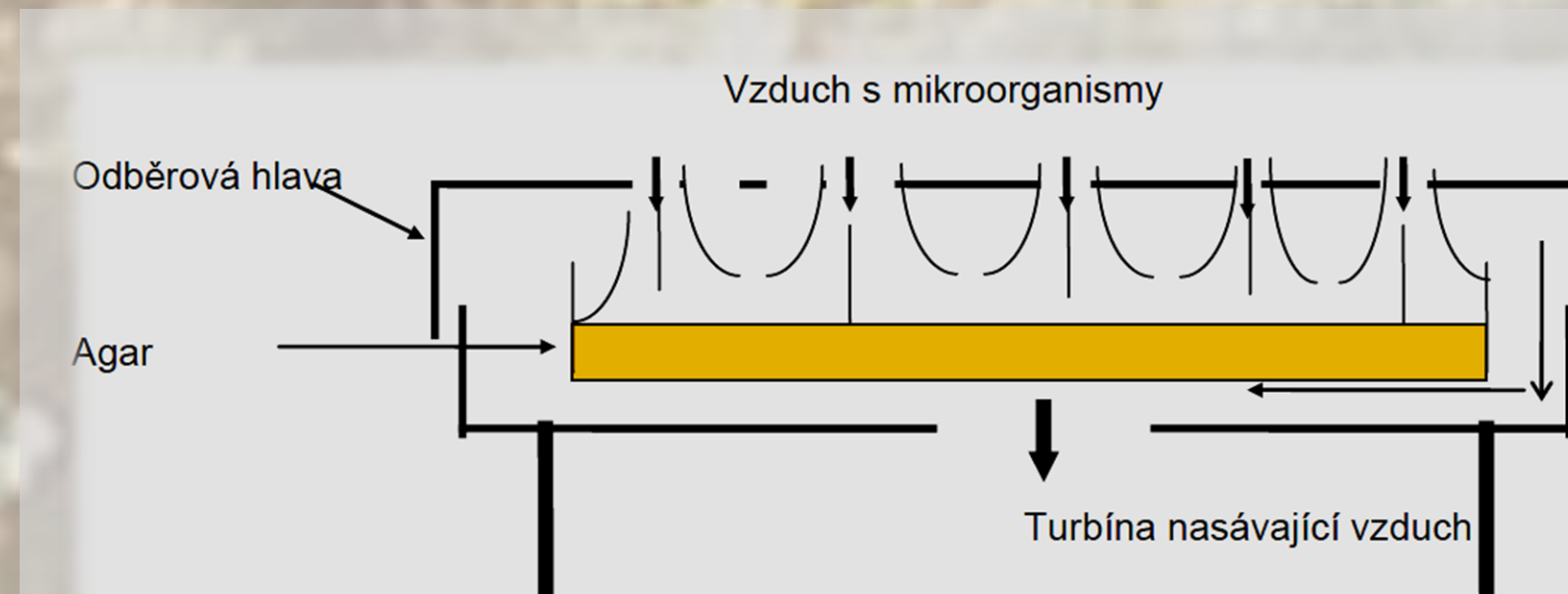
Mikroorganismy jsou nedílnou součástí nejenom venkovního prostředí, ale i prostředí uvnitř objektů. Řadíme je mezi hlavní kontaminanty svého okolí a můžou také významně ovlivnit zdraví člověka, zároveň při určitých podmínkách poškozují knihovní fondy. Je známo, že mikroorganismy se dokáží při vhodných podmínkách velmi rychle množit a jejich existence je většinou spojována s rozkladem organických materiálů a negativním působením na lidský organizmus. Stanovení množství mikroorganismů v ovzduší je jedním z ukazatelů kvality vnitřního prostředí a mělo by být aktivně sledováno. V průběhu loňského roku bylo provedeno měření množství plísní v ovzduší. Odběr vzorků byl proveden ve vybraných depozitářích v Klementinu a v Centrálním depozitáři v Hostivaři aeroskopem Sampl' Air Lite, aby bylo možné získat přehled o kvalitě vnitřního prostředí v Národní knihovně České republiky (NK ČR). Současně byl prováděn také odběr vzorků venkovního ovzduší pro stanovení tzv. relativního znečištění.



Výskyt mikroorganismu souvisí s hygienickým režimem vnitřních prostor budovy uvnitř jednotlivých místností. Pro hodnocení množství mikroorganismů v ovzduší existuje několik různých standardů, např. EUR 14988. Na tento standart navazuje vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb, která stanovuje v pobytových místnostech maximální množství 500 kolonií tvořících jednotek plísní (dále KTJ) v 1 m³ vzduchu a zároveň 500 KTJ bakterií v 1 m³ vzduchu aktivním nasáváním vzduchu.

Metodika měření

Měření mikrobiologického znečištění vycházelo ze „Standardního operačního postupu pro vyšetřování mikroorganismů v ovzduší a pro hodnocení mikrobiologického znečištění ovzduší ve vnitřním prostředí (SZU) a z normy ISO EN 14988. Odběr se prováděl 5x po 100l ve vnitřních prostorách a 3x po 100l ve venkovních prostorách přístrojem Sampl' Air Lite (výrobce AES Laboratoire) na petriho misky se sladinovým agarem (Himedia). Následně probíhala kultivace v termostatu (POL-EKO, ST 2+) při teplotě 24±0,5 °C. Vyhodnocení počtu narostlých kolonií probíhalo po 7 dnech.



Aeroskop je zařízení, které pomocí zabudovaného ventilátoru nuceně nasává definovaný objem vzduchu ve zkoumaném prostředí. Částice obsažené v nasávaném vzduchu jsou následně zachyceny na standardní Petriho misku (90 mm), obsahující agar.



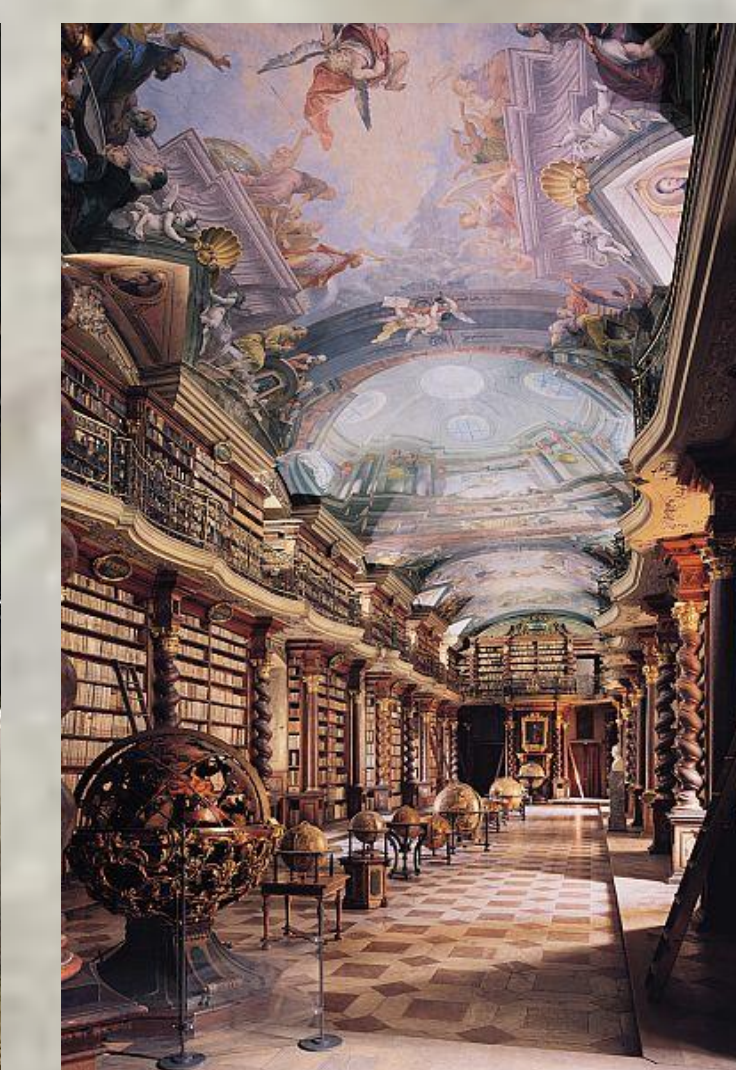
depozitář NKF (http://bulletin.skipcr.cz/bulletin/Bull15_118.htm)

Lokality kde probíhalo měření

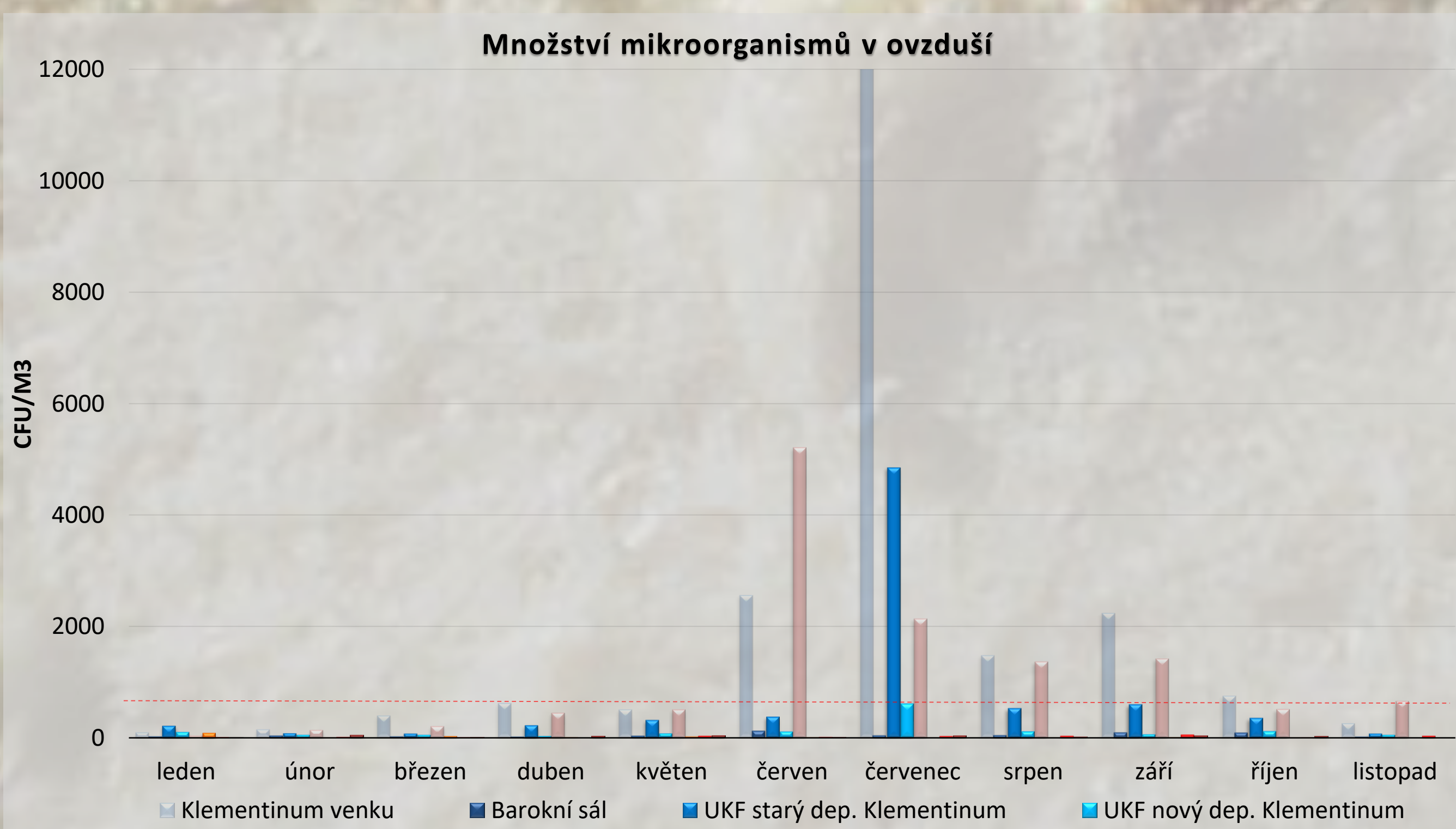
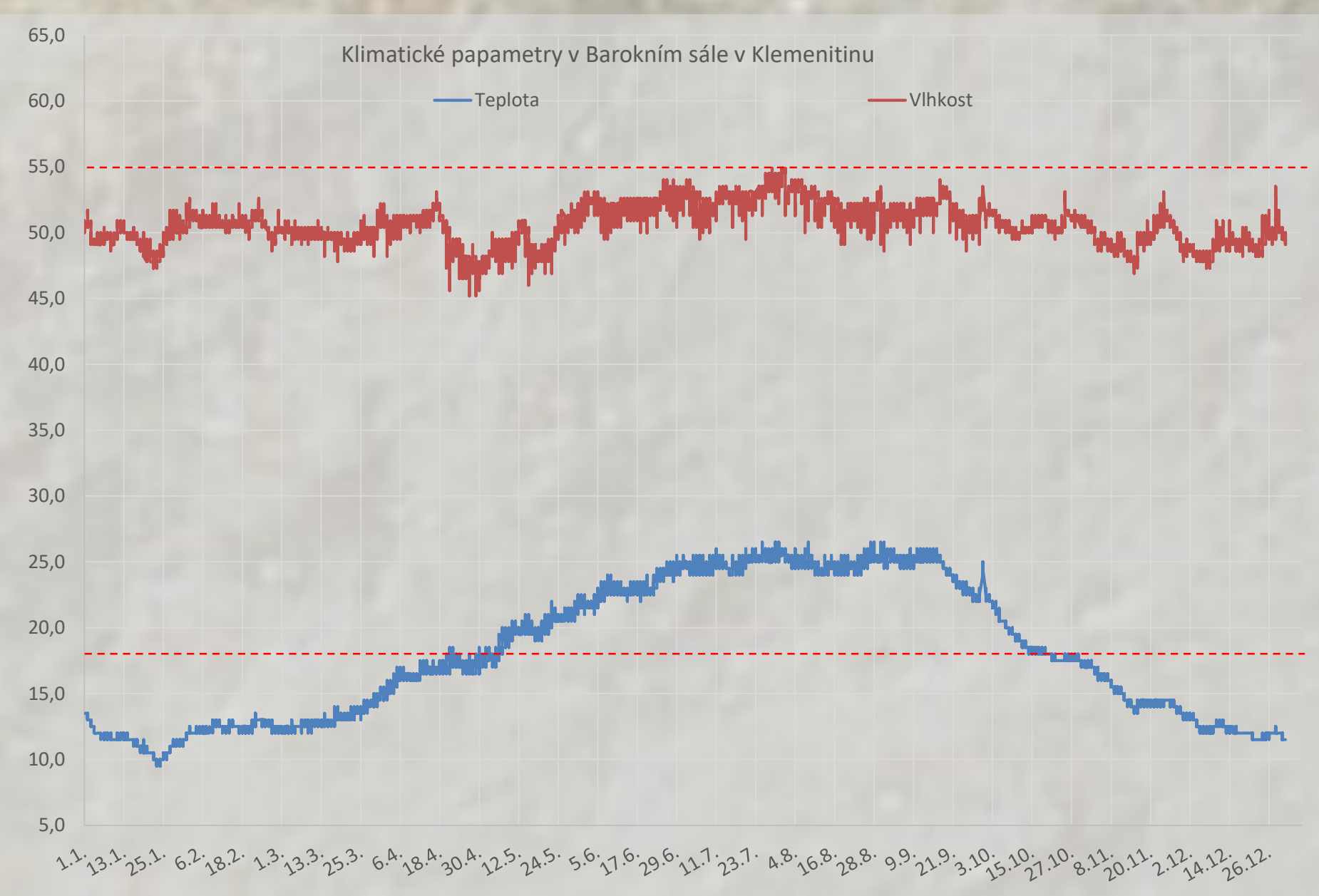
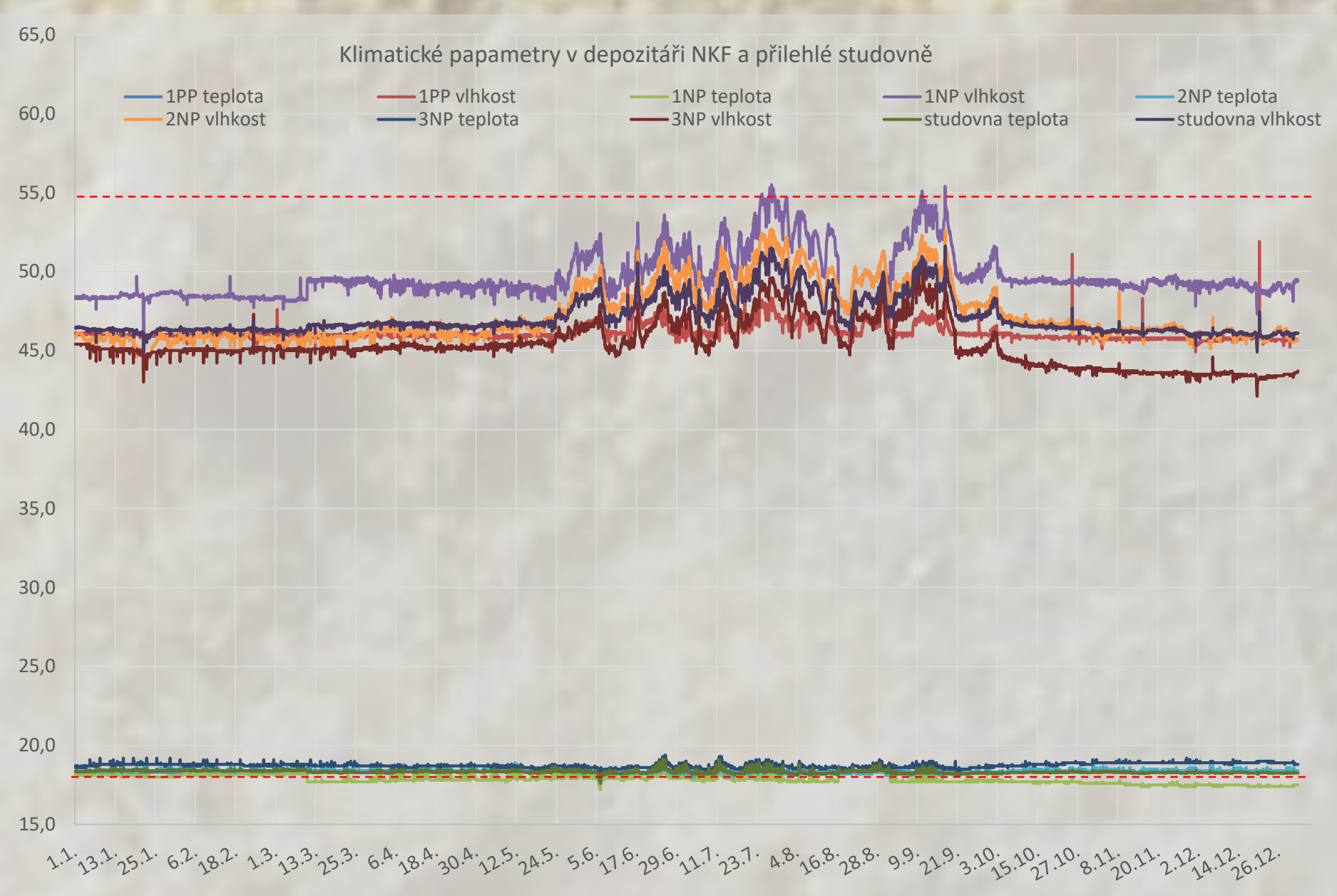
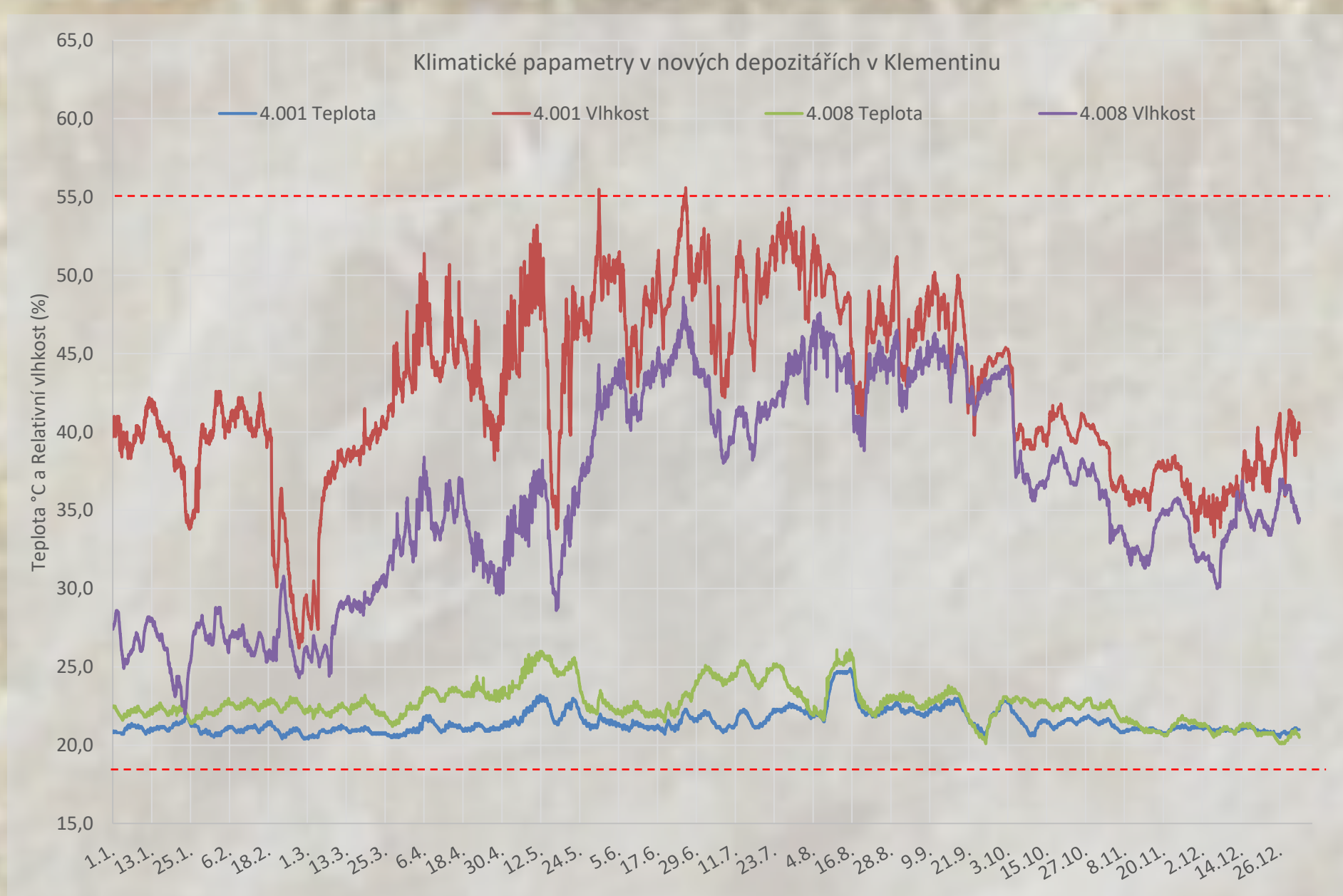
- Klementinum
 - Barokní knihovní sál - s ohledem na přísný režim (menší pohyb osob) se zde se předpokládají dobré výsledky.
 - zrekonstruovaný depozitář Univerzálního knihovního fondu (UKF) – regulovaná teplota; rušný pohyb v prostorách depozitáře.
 - starý depozitář UKF – bez regulace teploty a vlhkosti; pohyb v prostorách depozitáře je rušný; časté otevírání oken v letních měsících.
 - venkovní prostředí
- Centrální depozitář v Hostivaři
 - depozitář Národního konzervačního fondu (NKF) - přísně konzervační charakter fondu – dokumenty nejsou běžně přístupné veřejnosti; plně klimatizované prostory; předpoklad nejlepších výsledků.
 - depozitář UKF – klimatizovaný depozitář.
 - venkovní prostředí



depozitář UKF (<https://zpravy.aktualne.cz/domaci/narodni-knihovna-klementinum/r-i-gallery:2450/>)



Barokní knihovní sál (<https://www.nkp.cz>)



Tabulka 1: Kategorie znečištění ovzduší vnitřního prostředí dle EUR 14988 - kritérium koncentrace smíšené populace bakterií a smíšené populace plísní v ovzduší pobytových místností

	Bakterie KTJ/m ³	Plísně KTJ/m ³
Velmi nízké	< 50	< 25
Nízké	< 100	< 100
Střední	< 500	< 500
Vysoké	< 2000	< 2000
Velmi vysoké	> 2000	> 2000

Závěr:

- Závislost množství mikroorganismů v ovzduší na ročním období a lidské činnosti.
- Nejběžněji se vyskytující rody plísní ve vnitřním prostředí jsou *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Eurotium*, *Fusarium* a další.
- Nejvyšší koncentrace mikroorganismů v ovzduší byla v měsíci červenci, kdy počet dosahoval několika tisíců.
- Bylo stanoveno i tzv. relativní znečištění u/v (koncentrace uvnitř/ koncentrace venku), tj. porovnání koncentrace ve vnitřním prostředí s koncentrací ve venkovním ovzduší. K překročení došlo pouze v lednu.
- Podle očekávání se koncentrace mikroorganismů v ovzduší prostorách depozitářů v Hostivaři pohybovala pod 100 KTJ/m³.
- V Klementinu v Barokním knihovním sále byla koncentrace mikroorganismů v ovzduší nízká.
- V depozitářích UKF byly limity množství mikroorganismů v ovzduší překročeny hlavně v letních měsících. Jedná se především o prostory starého depozitáře, kde byl vyšší výskyt spor v ovzduší ovlivněn otevřenými okny.

Literatura:

vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 6/2002
KLÁNOVÁ, Kateřina. Standardní operační postupy pro vyšetřování mikroorganismů v ovzduší a pro hodnocení mikrobiologického znečištění ovzduší ve vnitřním prostředí. Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica, 2002, č. 1, s. 1-21. ISSN: 0231-6544.
<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/cely-clanek?highlightWords=pylov%C3%BD> (11. 09. 2017)
Sampl' air Lite – návod k obsluze

Práce vznikla díky podpoře Ministerstva kultury České republiky v rámci výzkumného projektu rozvoje Národní knihovny České republiky jako výzkumné organizace - Institucionální podpora na rozvoj výzkumné organizace DKRVO 00023221, Oblast 6 - Vývoj metodik ochrany, konzervace a restaurování knihovních fondů (historických i novodobých). Přístroj aeroskop byl pořízen v roce 2015 a financován z prostředků Ministerstva kultury a Národní knihovny České republiky - 90 % z celkové ceny bylo hrazeno z účelové dotace z programu MK ČR Integrovaný systém ochrany ISO- D a 10 % z celkové ceny z rozpočtu NK ČR z fondu rozvoje majetku.