

GRANTOVÝ PROJEKT

**MONITOROVÁNÍ PLYNNÝCH
POLUTANTŮ V DEPOZITÁŘÍCH
STÁTNÍCH ARCHIVŮ ČR
A ZPŮSOBY JEJICH ODSTRANĚNÍ**

Identifikační údaje projektu

Kód projektu:

VE20072008003

Název projektu:

„Monitorování plynných polutantů v depozitářích státních archivů ČR a způsoby jejich odstranění“

Příjemce účelové podpory:

Národní archiv

Právní forma: Organizační složka státu

IČ: 70979821

Adresa: Archivní 4, 149 01 Praha 4 – Chodovec

Telefon/ fax/e-mail: 974847472/ 974847211/michal.durovic@nacr.cz

Statutární orgán: PhDr. Eva Drašarová, CSc. – ředitelka

Bankovní spojení: ČNB, Praha 1, pobočka 701, č. účtu 19-7104-881/0710

Řešitel projektu:

Národní archiv – řešitelské pracoviště

Dr. ing. Michal Ďurovič – vedoucí řešitelského týmu

Datum a místo:

30. dubna 2009, Praha

Jméno a podpis statutárního orgánu:

PhDr. Eva Drašarová, CSc.

Podpis řešitele:

Dr. ing. Michal Ďurovič

Otisk razítka příjemce:

Údaje o řešení projektu

1. Personální zabezpečení řešení projektu

Vedoucí řešitelského týmu:

Dr. ing. Michal Ďurovič

Řešitelský tým:

Ing. Hana Paulusová

Roman Straka

Spoluřešitelé z jiných subjektů

Ing. Roman Šiler – Elfa s.r.o., Brno

Jana Minaříková – Moravský zemský archiv v Brně

Mgr. Vítězslav Lisec – Státní oblastní archiv v Litoměřicích

Mgr. Hana Kmochová – Státní oblastní archiv v Praze

Ing. Alena Kajanová – Státní oblastní archiv v Třeboni

BcA. Romana Anderlová – Státní oblastní archiv v Zámrsku

Ing. Miroslav Pluhovský – Státní oblastní archiv v Plzni

Radomír Michna – Zemský archiv v Opavě

2. Postup řešení projektu

Plynné polutanty (oxidy síry, oxidy dusíku, chlor, přízemní ozón, formaldehyd...) jsou jednou z vážných příčin rozpadu a destrukce archiválií v našich archivech, proto měření jejich koncentrace a následné odstraňování z depozitářů je významným prvkem tzv. preventivní konzervace zpomalující tyto procesy.

Komplexní a soustavný průzkum výskytu plyných polutantů v depozitářích státních archivů České republiky nebyl doposud proveden. Proto cíle projektu „*Monitorování plyných polutantů v depozitářích státních archivů ČR a způsoby jejich odstranění*“ byly následující:

- Shromáždění dostupných literárních údajů o plyných polutantech a jejich vlivu na archivní dokumenty.
- Shromáždění informací o situaci znečištění území České republiky plynými polutanty.
- Měření úrovně znečištění plynými polutanty ve státních archivech České republiky pomocí technologie firmy Purafil, Inc. a vyhodnocení situace.
- Modelové odstranění plyných polutantů z vybraných depozitářů Národního archivu v Praze filtry Purafil Select Chemisorbant.

Pro plošné monitorování stupně znečištění depozitářů státních archivů plynnými polutanty byla vybrána technologie firmy Purafil, Inc. (indikační kupóny, přístroje OnGuard 3000) na základě obdobných prací a doporučení nizozemských archivářů. Společnost Purafil, Inc. je v České republice výhradně zastupována firmou Elfa, s.r.o. Brno, která se proto stala spoluřešitelem projektu, dodavatelem indikačních kupónů a přístrojů OnGuard 3000. Firma Elfa, s.r.o. Brno navíc navrhla, vyrobila a instalovala zařízení pro filtraci plyných polutantů ve vybraných depozitářích Národního archivu, které využívá filtry Purafil Select Chemisorbant.

Dalšími spoluřešiteli projektu se stali zástupci jednotlivých státních oblastních archivů (viz shora uvedený jmenný seznam), kteří v dané oblasti vybrali místa pro měření indikačními kupóny, organizovali jejich rozmístění a následný sběr v předem určeném letním a podzimním období 2008 a vedli jejich evidenci. Exponované indikační kupóny byly následně shromažďovány v Národním archivu v Praze a zasílány firmě Elfa, s.r.o. Brno, která je dále posílala k vyhodnocení do Spojených států amerických. Jednotlivé zprávy s vyhodnocením indikačních kupónů (Purafil Environmental Reactivity Reports) byly shromažďovány a dále zpracovávány v Národním archivu. Zástupci jednotlivých oblastních archivů zároveň měřili plyné znečištění pomocí přístrojů OnGuard 3000, které po ukončení projektu byly převedeny do majetku jednotlivých státních oblastních archivů k jejich dalšímu využití.

Do projektu bylo dodatečně zahrnuto měření těkavých organických sloučenin (volatile organic compounds), které se uvolňují z papírové podložky při jejím oxidačním a hydrolytickém rozpadu. Tyto těkavé organické látky jsou významnými autokatalyzátory další destrukce archiválií. Pro tento účel byl vybrán rukopis Deska zemská velká (inv. č. 17), která pochází z let 1570–1573. Tato měření byla ještě doplněna o analýzu ovzduší depozitáře Národního archivu v Praze 6 – Dejvicích, kde je archivní fond Desky zemské Království českého uložen.

Součástí projektu se stala i rozsáhlá studie vlivu ozónu na archivní dokumenty, která vznikla na základě požadavku řady archivních institucí, jejichž archivní fondy byly poškozeny povodní v roce 2002. Tyto povodní poškozené fondy vykazují i po jejich usušení a dezinfekci typický „popovodňový“ zápach, který prakticky znemožňuje jejich další využití (například soudní spisy). Tento zápach lze úspěšně odstranit pomocí krátkodobé expozice dokumentů ozónem (tzv. ozonizace). Protože se jedná o silné oxidační činidlo a tudíž i o významný vnější

degradační faktor, byl vliv této technologie na archiválie podrobně studován a zahrnut do projektu.

Řešení samotného projektu bylo zahájeno až na podzim roku 2007, kdy byly Národnímu archivu přiděleny požadované finanční prostředky. Vzhledem k tomuto zpoždění požádal Národní archiv dopisem č. j. NA 4318/2008-10 ze dne 29. 12. 2008 o prodloužení termínu odevzdání závěrečné zprávy na 30. 4. 2009.

3. Dosažené výsledky projektu

Dosažené výsledky jsou uvedeny v následující Závěrečné zprávě grantového úkolu *Monitorování plyných polutantů v depozitářích státních archivů ČR a způsoby jejich odstranění*.

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA GRANTOVÉHO PROJEKTU

***MONITOROVÁNÍ PLYNNÝCH POLUTANTŮ
V DEPOZITÁŘÍCH STÁTNÍCH ARCHIVŮ ČR
A ZPŮSOBY JEJICH ODSTRANĚNÍ***

OSNOVA ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY

A TEORETICKÁ ČÁST ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY

1 Úvod

- 1.1 Degradace archivního materiálu
- 1.2 Teplota
- 1.3 Relativní vlhkost vzduchu
- 1.4 Světlo
- 1.5 Biologická činnost
- 1.6 Působení lidského faktoru

2 Znečištěná atmosféra

- 2.1 Vnější znečištění
 - 2.1.1 Pevné částice
 - 2.1.1.1 Suspendované částice – frakce PM 10
 - 2.1.2 Plynné částice
 - 2.1.2.1 Oxidy dusíku
 - 2.1.2.2 Oxidy síry
 - 2.1.2.3 Ozón
 - 2.1.2.4 Sulfan
 - 2.1.2.5 Amoniak
- 2.2 Vnitřní znečištění

3 Vliv vzdušných polutantů na vlastnosti papíru a fotografického materiálu

- 3.1 Výzkumný projekt STEP CT90-0100
 - 3.1.1 Studium vlivu samotného oxidu siřičitého na novodobý papír
 - 3.1.2 Synergický vliv oxidu siřičitého a oxidu dusíku
 - 3.1.3 Vliv odkyselení na vlastnosti a chování papíru
 - 3.1.4 Závěry
 - 3.1.5 Doporučení, která vyplynula ze závěrů projektu STEP
 - 3.1.6 Skladování papíru
- 3.2 Těkavé organické látky emitované papírem (VOCs) a jejich vliv na degradaci archiválií
- 3.3 Vliv vzdušných polutantů na stabilitu fotografického materiálu

4. Monitorování vzdušných polutantů v depozitářích

- 4.1 Metoda založená na korozním chování kovů
- 4.2 Indikační kupóny (CCCs – Purafil Corrosion Classification Coupons)
- 4.3 Přístroj OnGuard 3000
- 4.4 Čištění vzduchu
- 4.5 Jiné metody měření koncentrace vzdušných polutantů

B EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY

1 Situace znečištění území České republiky vzdušnými polutanty

- 5.1 Měření kvality ovzduší a rozmístění klimatologických stanic
- 5.2 Výskyt oxidu dusičitého na území České republiky
- 5.3 Výskyt oxidu siřičitého na území České republiky
- 5.4 Pevné částice PM₁₀ a PM_{2,5}
- 5.5 Celkové emise základních znečišťujících látek a těžkých kovů na území České republiky
- 5.6 Kvalita ovzduší vzhledem k limitům pro ochranu zdraví

2 Vyhodnocení měření plynného znečištění ve státních archivech České republiky

- 6.1 Adresář archivních depozitářů v nichž bylo prováděno měření
- 6.2 Vyhodnocení měření plynného znečištění archivních depozitářů indikačními kupony a přístroji OnGuard 3000
 - 6.2.1 Moravský zemský archiv v Brně
 - 6.2.1.1 Státní okresní archiv Třebíč
 - 6.2.1.2 Státní okresní archiv Jihlava
 - 6.2.1.3 Státní okresní archiv Pelhřimov
 - 6.2.1.4 Státní okresní archiv Kroměříž
 - 6.2.1.5 Státní okresní archiv Vsetín
 - 6.2.1.6 Státní okresní archiv Brno-venkov se sídlem v Rajhradě
 - 6.2.1.7 Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově
 - 6.2.1.8 Státní okresní archiv Znojmo
 - 6.2.1.9 Státní okresní archiv Žďár nad Sázavou
 - 6.2.1.10 Státní okresní archiv Uherské Hradiště
 - 6.2.1.11 Státní okresní archiv Hodonín
 - 6.2.1.12 Státní okresní archiv Blansko
 - 6.2.1.13 Státní okresní archiv Havlíčkův Brod
 - 6.2.1.14 Státní okresní archiv Vyškov se sídlem ve Slavkově u Brna
 - 6.2.1.15 Státní okresní archiv Zlín
 - 6.2.2 Národní archiv

- 6.2.3 Státní oblastní archiv v Litoměřicích
 - 6.2.3.1 Státní oblastní archiv v Litoměřicích
 - 6.2.3.2 Státní okresní archiv Česká Lípa
 - 6.2.3.3 Státní okresní archiv Děčín
 - 6.2.3.4 Státní okresní archiv Jablonec nad Nisou
 - 6.2.3.5 Státní okresní archiv Chomutov se sídlem v Kadani
 - 6.2.3.6 Státní okresní archiv Liberec
 - 6.2.3.7 Státní okresní archiv Louny
 - 6.2.3.8 Státní okresní archiv Litoměřice se sídlem v Lovosicích
 - 6.2.3.9 Státní okresní archiv Most
 - 6.2.3.10 Státní okresní archiv Semily
 - 6.2.3.11 Státní okresní archiv Teplice
- 6.2.4 Státní oblastní archiv v Plzni
 - 6.2.4.1 Státní oblastní archiv v Plzni
 - 6.2.4.2 Státní okresní archiv Cheb
 - 6.2.4.3 Státní okresní archiv Sokolov se sídlem v Jindřichovicích
 - 6.2.4.4 Státní okresní archiv Karlovy Vary
 - 6.2.4.5 Státní okresní archiv Plzeň-sever se sídlem v Plasích
 - 6.2.4.6 Státní okresní archiv Rokycany
 - 6.2.4.7 Státní okresní archiv Plzeň-jih se sídlem v Blovicích
 - 6.2.4.8 Státní okresní archiv Klatovy
 - 6.2.4.9 Státní okresní archiv Domažlice se sídlem v Horšovském Týně
 - 6.2.4.10 Státní okresní Tachov
- 6.2.5 Státní oblastní archiv v Praze
 - 6.2.5.1 Státní okresní archiv Benešov
 - 6.2.5.2 Státní okresní archiv Beroun
 - 6.2.5.3 Státní okresní archiv Kladno
 - 6.2.5.4 Státní okresní archiv Kolín
 - 6.2.5.5 Státní okresní archiv Kutná Hora
 - 6.2.5.6 Státní okresní archiv Mělník
 - 6.2.5.7 Státní okresní archiv Mladá Boleslav
 - 6.2.5.8 Státní okresní archiv Nymburk se sídlem v Lysé nad Labem
 - 6.2.5.9 Státní okresní archiv Praha-východ se sídlem v Přemysleni
 - 6.2.5.10 Státní okresní archiv Praha-západ se sídlem v Praze
 - 6.2.5.11 Státní okresní archiv Příbram
 - 6.2.5.12 Státní okresní archiv Rakovník
- 6.2.6 Státní oblastní archiv v Třeboni
 - 6.2.6.1 Státní oblastní archiv v Třeboni
 - 6.2.6.2 Státní okresní archiv České Budějovice
 - 6.2.6.3 Státní okresní archiv Český Krumlov
 - 6.2.6.4 Státní okresní archiv Jindřichův Hradec
 - 6.2.6.5 Státní okresní archiv Strakonice
 - 6.2.6.6 Státní okresní archiv Písek
 - 6.2.6.7 Státní okresní archiv Tábor
 - 6.2.6.8 Státní okresní archiv Prachovice
- 6.2.7 Státní oblastní archiv v Zámruku
 - 6.2.7.1 Státní oblastní archiv v Zámruku
 - 6.2.7.2 Státní okresní archiv Hradec Králové
 - 6.2.7.3 Státní okresní archiv Chrudim
 - 6.2.7.4 Státní okresní archiv Jičín
 - 6.2.7.5 Státní okresní archiv Náchod
 - 6.2.7.6 Státní okresní archiv Pardubice
 - 6.2.7.7. Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou
 - 6.2.7.8 Státní okresní archiv Svitavy se sídlem v Litomyšli
 - 6.2.7.9 Státní okresní archiv Trutnov
 - 6.2.7.10 Státní okresní archiv Ústí nad Orlicí
- 6.2.8 Zemský archiv v Opavě
 - 6.2.8.1 Zemský archiv v Opavě
 - 6.2.8.2 Státní okresní archiv Bruntál se sídlem v Krnově
 - 6.2.8.3 Státní okresní archiv Frýdek-Místek

- 6.2.8.4 Státní okresní archiv Jeseník
- 6.2.8.5 Státní okresní archiv Karviná
- 6.2.8.6 Státní okresní archiv Nový Jičín
- 6.2.8.7 Státní okresní archiv Opava
- 6.2.8.8 Státní okresní archiv Prostějov
- 6.2.8.9 Státní okresní archiv Přerov
- 6.2.8.10 Státní okresní archiv Šumperk

- 7 Identifikace a měření koncentrace těkavých organických látek emitovaných papírem**
- 8 Odstraňování plynných polutantů v depozitářích Národního archivu – *pilotní projekt***
- 9 Studium vlivu ozonizace na archivní materiály**

**C SOUHRNNÉ ZHODNOCENÍ PLYNNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ VE STÁTNÍCH ARCHIVECH
ČESKÉ REPUBLIKY A ZÁVĚREČNÉ DOPORUČENÍ**

D PŘÍLOHY ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY

- 1 Purafil Environmental Reactivity Reports (CD)**
- 2 Protokol firmy PEAL – ekologická laboratoř o měření chemických látek v ovzduší –Národní archiv, budova Praha 6, ulice Milady Horákové (CD)**

A TEORETICKÁ ČÁST ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY

1 ÚVOD

1.1 DEGRADACE ARCHIVNÍHO MATERIÁLU

Archivní materiál, který je složen z řady organických látek a tudíž má i vlastnosti organického materiálu, podléhá stárnutí (papír, usně, pergamen, fotografický materiál...). O tom, jakým způsobem bude stárnutí probíhat, rozhoduje celá řada faktorů. Některé z těchto faktorů nemůžeme ovlivnit. Je to materiálové složení každé určité archiválie, které jí dává určitý předpoklad maximální životnosti. Kvalita materiálu je tudíž rozhodující pro délku jejího života. Proto např. středověký ruční papír má díky svému složení mnohem větší životnost nežli nekvalitní dřevité papíry z 19.–20. století. Tyto faktory, které vycházejí z materiálové podstaty archiválie, nazýváme vnitřními faktory.

Druhou významnou skupinou faktorů, působících na průběh stárnutí archiválie, můžeme v určité míře ovlivnit a lze tudíž vhodnou regulací výrazně zpomalit proces stárnutí. Tyto faktory nazýváme faktory **vnější** a patří mezi ně:

- teplota ovzduší,
- relativní vlhkost ovzduší,
- sluneční záření,
- biologická činnost,
- působení člověka,
- nečistoty ovzduší.

1.2 TEPLOTA

Se zvyšováním teploty se obecně urychlují chemické reakce. Uvádí se, že zvýšením teploty o 10 °C se rychlost reakce zvýší 2–4krát. Z tohoto důvodu je nutné uchovávat archivní fondy při nižších teplotách, které však téměř vždy představují určitý kompromis mezi požadavky uchovávaného materiálu a finančními možnostmi instituce. Teplota patří mezi sledované klimatické parametry v archivech. Je nežádoucí kolísání teploty. Některé archivní materiály jsou k teplotě obzvláště citlivé, extrémní citlivost vykazují např. filmové materiály na bázi nitrocelulózy.

1.3 RELATIVNÍ VLHKOST VZDUCHU

Relativní vlhkost ovzduší představuje velmi významný faktor, který zásadním způsobem zasahuje do průběhu degradace archivních sbírek. Většina archivního materiálu je tvořena organickým materiálem, který je hygroskopický, což znamená, že velmi ochotně přijímá vodu. Týká se to celulózy, která je základní stavební látkou papíru i kolagenu, který tvoří podstatu kožní hmoty.

Zvýšené množství vodních par v ovzduší vyvolává u těchto materiálu nežádoucí chemické reakce, které způsobují postupné zkracování přírodních dlouhých řetězců makromolekul celulózy a kolagenu. Navenek se výsledek těchto reakcí projeví křehnutím papíru a kůže a tedy snižováním jejich pevnosti. Rychlost těchto chemických reakcí je dále významně ovlivňována nečistotami přítomnými v ovzduší i dalšími chemickými látkami, které jsou součástí již vyrobeného papíru či usně. Zásadní význam může mít i chemické složení použitého inkoustu nebo jiné psací látky a použité pigmenty a barviva v iluminaci. Naopak extrémně nízká relativní vlhkost ovzduší způsobuje dehydrataci organického materiálu a tím i jeho poškození. Např. u usňových pokryvů knih vyvolává vysoušení zvýšení pnutí v namáhaných místech, což vede k známému praskání kůže v drážkách knižní vazby, dřevěné desky knižní vazby se vlivem nadměrného vysychání kroucí a praskají apod. Pro každý typ archivního materiálu je proto stanoveno rozmezí hodnot relativní vlhkosti, které by mělo být dodržováno při dlouhodobém uložení. Je nutné, aby tyto hodnoty byly respektovány. Zde je nutno zdůraznit, že relativní vlhkost vzduchu musí být dlouhodobě udržována na konstantní hodnotě. Přípustná denní změna je pro papír doporučována při změně teploty $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ jen $\pm 3\text{ }\%$ relativní vlhkosti. Dlouhodobá stabilita hodnot relativní vlhkosti a teploty je rozhodující faktor pro uchovávání archivních materiálů. Kolísání vlhkosti je pro archivovaný materiál velmi nebezpečné. Důvodem je výše zmiňovaná hygroskopicitu materiálu a s tím související změny rozměrů a tvaru materiálu, poškození iluminací i psaného textu. Dochází také ke kondenzaci vodní páry, což může vést k vzrůstu biologické aktivity v archivním depozitáři. Stejně nebezpečné je i nadměrné zvyšování relativní vlhkosti a teploty. Vysoké hodnoty relativní vlhkosti vedou i ke korozi kovových prvků, které bývají součástí archivovaného materiálu, např. kancelářské sponky a kování.

1.4 SVĚTLO

Světlo představuje další významný degradační faktor. Je to energie, která poškozuje prakticky všechny organický materiál. V archivech jde např. o papír, usni, pergamen, dřevo, přírodní barviva, oleje, pojiva, gumy a celou škálu syntetických barviv (záznamové prostředky) a umělých hmot. Sluneční světlo má poměrně široký vlnový rozsah, přičemž nejškodlivější účinek na archivní materiál má vysokoenergetické ultrafialové záření. Toto záření má vlnovou délku v rozsahu 280–400 nm. Působení světelného záření má kumulativní charakter, poškození archivního materiálu je nevratné. Proto je třeba UV záření důsledně eliminovat. I celá řada umělých světelných zdrojů může emitovat ultrafialové záření. Rozklad látek působením světla se nazývá fotolýza. Fotolýza je však doprovázena další následnou degradační reakcí, a tou je oxidace vzdušným kyslíkem. Tato kombinace vlivu světla a kyslíku se nazývá fotooxidace. V depozitářích lze působení tohoto škodlivého faktoru celkem snadno vyloučit, avšak velký problém představují např. dlouhodobé výstavy. Vlivem světelného záření (dokonce i viditelného) dochází k blednutí celé řady citlivých barviv (např. arylmetanová barviva), papír působením fotooxidace žloutne a stává se lámavým. Slunečním světlem je poškozován i železagalový inkoust, který byl používán jako psací látka po řadu staletí. Inkousty, kde hlavní komponentu tvořila sazová čern, jsou vůči světlu inertní.

1.5 BIOLOGICKÁ ČINNOST

Výskyt mikroorganismů v archivu, především plísní, souvisí vždy s nevyhovujícími klimatickými podmínkami, tj. s vysokou nebo kolísavou relativní vlhkostí prostředí a teplotou. Výskyt hmyzu a hlodavců potom i s nízkou hygienou prostředí.

1.6 PŮSOBNÍ LIDSKÉHO FAKTORU

Selhání lidského faktoru patří mezi důležité faktory, ovlivňující celkový fyzický stav archivních sbírek. Nešetrné a necitlivé zacházení může způsobit celou řadu nenahraditelných škod. K těmto škodám dochází při využívání archivních sbírek badateli, při nevhodném skladování a stěhování sbírek, při neodborné manipulaci s fondy v depozitářích, při nešetrně provedených mechanických očištěch apod. Nenahraditelné ztráty jsou způsobeny krádežemi neodpovědnými pracovníky i badateli. Samostatný problém potom tvoří mimořádné situace – povodně, zemětřesení, války.

1.7 NEČISTOTY OVZDUŠÍ

Znečištění ovzduší se stalo vážným problémem archivních depozitářů od počátku dvacátého století. Znečištěné ovzduší má přímou souvislost s životem velkoměst, jejich nadměrnou automobilovou dopravou a rozvojem průmyslových aglomerací. Obrovské množství nečistot je produkováno spalováním fosilních paliv. Bohužel, z těchto důvodů se rozdíl v čistotě ovzduší postupně mezi městy a venkovem stírá.

LITERATURA

- Paulusová H., Bacílková B., Ďurovič M.: Degradace archivního materiálu. Zpravodaj STOP sv. 2, č. 4, 2000.
- Paulusová H.: Příčiny rozpadu papíru a způsoby jeho konzervace. Rukověť péče o papírové sbírkové předměty. Sborník příspěvků přednesených na semináři RG ČR. Praha 2003, s. 7–11.
- ČSN ISO 11799: Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů.

2 ZNEČIŠTĚNÁ ATMOSFÉRA

Globální atmosféra je ohrožena pevnými částicemi, emisemi síry, emisemi NO_x , ozónem, těkavými organickými látkami, kyselými dešti a emisemi CO_2 . Obsahuje proto pevné i plynné částice. Zdroje znečištění jsou přírodní i antropogenní. Přírodními zdroji jsou horniny a půda (těžké kovy), vegetace (Se, Zn), bažiny (sulfan, těkavé organické látky), vulkanická činnost (těžké kovy) a požáry (kovy, polycyklické aromatické uhlovodíky). Antropogenními zdroji je chemická výroba (kovy, OCs, pesticidy), doprava (polycyklické aromatické uhlovodíky, heteropolycyklické aromatické uhlovodíky), likvidace odpadů (kovy a organokovy, OCs) a spalovací procesy (polycyklické aromatické uhlovodíky).

2.1 VNĚJŠÍ ZNEČIŠTĚNÍ

2.1.1 Pevné částice

Ve vzduchu se nacházejí částice prachu, kouře a průmyslových popílků. Jejich velikost se pohybuje v rozmezí 0,01–20 μm (aerosoly).

2.1.1.1 Suspendované částice – frakce PM 10

Jsou částice o velikosti pod 10 μm , které mohou pronikat do dýchacího traktu (inhalovatelná frakce). Tyto částice jsou rozdělovány do dvou skupin na základě odlišné velikosti, mechanismu vzniku, složení a chování v atmosféře.

Suspendované částice – frakce PM 2,5

Jsou částice o velikosti pod 2,5 μm (jemná respirabilní frakce). Vznikají v důsledku chemických reakcí, kondenzací plynných emisí na povrchu vzniklých částic či koagulací nejjemnějších částic. Hlavními zdroji je spalování uhlí, pohonných hmot a dřeva, chemická výroba, transformace NO_x a SO_2 v atmosféře a přeměna organických látek. V této frakci převládají sírany, dusičnany, amonné ionty, elementární dusík, organické látky a kovy. Tyto částice jsou v atmosféře poměrně dlouho, což jim umožňuje transport i na velké vzdálenosti v rámci pohybu vzdušných mas.

Suspendované částice – frakce PM 2,5 –10

Jsou částice o velikosti v rozmezí 2,5–10 μm (hrubá frakce). Tato frakce vzniká mechanickým obrušováním (drcením, mletím, otěrem povrchů) a vířením prachu. Hlavními zdroji v ovzduší jsou průmyslové prachy, prach z vozovek, činnosti související s dobýváním

v lomech, a obděláváním půdy. Frakce obsahuje i biotické částice jako jsou bakterie, spóry, pyl a částčky rostlin.

Prach poskytuje vhodný substrát pro uchycení zárodků plísní, slouží jako úkryt různému hmyzu, s vlhkostí může vytvářet žíravé roztoky, které poškozují archiválie. Degradční vliv prachu na archivní materiál je svázán s růstem relativní vlhkostí vzduchu.

Celkové množství suspendovaných částic (TSP) v ovzduší městských aglomerací jsou odhadovány kolem 80 % PM 10, z toho podíl jemných částic 45–65 % PM 2,5.

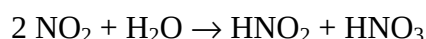
Na povrch částic v atmosféře se váží nejrozumnější semivolativní organické látky jako vyšší uhlovodíky, polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH), hydroxy- a oxo- polycyklické aromatické uhlovodíky, polychlorované bifenylly (PCB), polychlorované dibenzo-p-dioxiny/furany, aromatické ketony, aldehydy, organické kyseliny a jiné látky. Podíl jednotlivých zdrojů na těchto látkách se odhaduje na 42% z dopravy, 22 % z průmyslu, 11 % z rafinérií a energetických zdrojů a 9 % z lokálních topenišť. Tyto látky se stávají součástí částic v důsledku kondenzace, koagulace a chemických transformací. Významnější je vazba škodlivin na jemnou frakci suspendovaných částic.

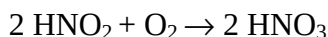
2.1.2 Plynné částice

2.1.2.1 Oxidy dusíku

Více než 90 % z celkových oxidů dusíku ve venkovním ovzduší je emitováno ve formě NO. NO₂ vzniká relativně rychle reakcí NO s přízemním ozonem nebo s radikály typu *HO₂ nebo *RO₂. Oxid dusnatý NO a dusičitý NO₂ nebývají rozlišovány a označují se NO_x. Řadou chemických reakcí se část NO_x přemění na HNO₃/NO₃⁻, které jsou z atmosféry odstraňovány atmosférickou depozicí (jak suchou, tak mokrou). V Evropě vznikají emise NO_x převážně z antropogenních spalovacích procesů, kde NO vzniká reakcí mezi dusíkem a kyslíkem ve spalovaném vzduchu a částečně i oxidací dusíku z paliva. Hlavní antropogenní zdroje představuje především silniční doprava (významný podíl má ovšem i doprava letecká a vodní) a dále spalovací procesy ve stacionárních zdrojích. Méně než 10 % celkových emisí NO_x vzniká ze spalování přímo ve formě NO₂. Přírodní emise NO_x vznikají převážně z půdy, vulkanickou činností a při vzniku blesků. Jsou poměrně významné z globálního pohledu, z pohledu Evropy však představují méně než 10 % celkových emisí.

Oxid dusičitý je rozpustný ve vodě:



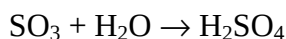
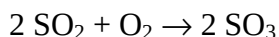


Oxid dusičitý působením světla podléhá fotochemické disociaci, při které vznikající atomární kyslík reaguje s molekulou kyslíku za vzniku ozónu O_3 . Další reakcí atomárního kyslíku s organickými látkami ve vzduchu vznikají peroxidové radikály. Z výfukových plynů automobilů vznikají organické sloučeniny, tzv. PAN (peroxyacylnitráty), které jsou aktivní také jako oxidační činidla. Oxid dusičitý poškozuje barviva, která obsahují aminoskupiny (např. indigo). Reakcí vznikající kyselina dusičná je silná kyselina a může vyvolat hydrolytické štěpení bílkovin i celulózy.

2.1.2.2 Oxidy síry

Oxid siřičitý představuje hlavní indikátor znečištění ovzduší. Oxid siřičitý vzniká spalováním fosilních paliv, zejména hnědého uhlí. Největší znečištění pochází z lokálních topenišť, velké průmyslové provozy a teplárny jsou již většinou odsířeny. Oxid siřičitý bývá velmi ochotně absorbován celou řadou materiálu, proto koncentrace oxidu je např. vně budov vždy vyšší nežli v prostoru uvnitř budovy.

Oxid siřičitý se snadno oxiduje na oxid sírový a s vodou tvoří velmi agresivní kyselinu (tzv. kyselá dešť v přírodě). Tato oxidace je katalyzována stopovým množstvím kovů (např. železo, měď, mangan a vanad) ve vodném prostředí. Významnou roli hraje také vlhkost a teplota.



Kyselina sírová má velký význam při degradaci papírových sbírek i vazebních usní. Vzniká převážně přímo na povrchu papíru oxidací oxidu siřičitého na oxid sírový za katalýzy často přítomných stop železa v papíru a vlivem kapilární vody v papíru přechází na kyselinu sírovou. Tato transformace oxidu siřičitého na kyselinu sírovou je ireverzibilní a oxid siřičitý již nemůže být z povrchu papíru desorbován³. Mechanismus působení kyseliny sírové na papír spočívá v katalytickém působení kyseliny na hydrolyzu celulóзовých vláken způsobenou vlhkostí. Nejvíce jsou ohroženy knižní fondy, které byly vyrobeny z nekvalitního dřevitého papíru. Zde můžeme pozorovat postupné křehnutí a žloutnutí jednotlivých stránek, které začíná po vnějších okrajích jednotlivých listů a postupuje směrem k jejich středu. Toto křehnutí je způsobeno difúzí oxidu siřičitého z ovzduší. V papíru obsahujícím dřevovinu

je látka, která se nazývá lignin. Je to aromatický polymer, který je vůči kyselině sírové velmi citlivý.

Rovněž usně, především třísločiněné mohou být poškozené v přítomnosti oxidu siřičitého. Často se setkáváme s jevem, který byl nazván „červený rozpad“ třísločiněné usně. Jedná se o vážné poškození, které je vyvoláno synergickým působením vlhkosti a kyseliny sírové, která zde plní funkci katalyzátoru. Kůže činěná kondenzovatelnými taniny adsorbuje dvojnásobek koncentrace oxidu siřičitého oproti usni činěné hydrolyzovatelnými taniny.

Zdi (stavební materiál) budov částečně zachycují (sorbuji) tyto plynné zplodiny, vnitřní koncentrace jsou proto nižší. Koncentrace oxidů síry jsou na úrovni 10–15 % vnějších koncentrací, zatímco oxidy dusíku jsou zachycovány méně – vnitřní koncentrace dosahuje až 90 % vnější.

2.1.2.3 Ozón

V přízemních vrstvách atmosféry vzniká přízemní ozón za účinku slunečního záření komplikovanou soustavou fotochemických reakcí zejména mezi oxidy dusíku, těkavými organickými látkami (zejména uhlovodíky) a dalšími složkami atmosféry. Přízemní ozón je označován za sekundární znečišťující látku, protože není významně primárně emitován z antropogenních zdrojů znečišťování ovzduší. Důležitý pro vznik ozónu je fotochemický smog, který se tvoří působením UV záření na výfukové plyny automobilů. Dalším zdrojem ve vnitřním prostředí mohou být různé zářivky popř. další zařízení, např. elektrostatické filtry určené k zachycování prachových částic, některé kopírovací stroje pracující se rtuťovými výbojkami. Ozón působí hlavně jako silné oxidovadlo. Může reagovat prakticky se všemi organickými látkami za vzniku radikálů. Ozón při koncentraci 0,01–0,02 ppm ve vzduchu je schopen např. iniciovat autooxidaci nenasycených mastných kyselin.

Obecně je vyšších dlouhodobých průměrných hodnot dosahováno ve venkovských a horských oblastech, kde však nedochází k jejich lokálním výrazným nárůstům. Ozón zde vzniká v důsledku přirozeného fotochemického cyklu v přízemní vrstvě atmosféry. V oblastech s vyšší nadmořskou výškou je vznik ozónu podporován vyšší intenzitou slunečního záření. Ve velkých městských aglomeracích je ozónu v důsledku jeho reakcí s přítomnými oxidy dusíku méně, a dlouhodobé průměrné hodnoty jsou proto nižší. Při vhodných podmínkách však může nastat „ozónová epizoda“ (vznik fotochemického smogu v průmyslových a městských aglomeracích) s nárůstem koncentrace ozónu v ovzduší, který může trvat několik dní. V jejich průběhu mohou koncentrace přesahovat 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nelze opomenout ani zdravotní rizika. Dle směrnic EU musí být obyvatelstvo informováno o překročení $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a varováno při překročení $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Podle výsledků dlouhodobého projektu hygienické služby – Monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva – se v České republice pohybují koncentrace ozónu v přízemní vrstvě atmosféry v letním období mezi 60 až $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximální (hodinové) hodnoty však mohou dosáhnout nebo přesáhnout osmihodinový imisní limit, tj. $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. V zimním období se tyto hodnoty pohybují okolo 30 až $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.1.2.4 Sulfan

Plyn, který vzniká v přírodě tlením organických materiálů, v průmyslových oblastech jeho výskyt souvisí s výrobou papíru a zpracováním ropy. Je korozivní především pro stříbro a měď. Sulfan může způsobit černání některých pigmentů iluminací, např. olovnaté běloby nebo minia, poškozuje obrazovou vrstvu fotografií (černobílé fotografie blednou do hnědých odstínů). Ve vnitřním prostředí se zvyšuje jeho koncentrace v souvislosti s přítomností většího počtu lidí.

2.1.2.5 Amoniak

Velký podíl amoniaku emitovaného do ovzduší vzniká rozkladem dusíkatých organických materiálů z chovu domácích zvířat. Část amoniaku je emitována při spalovacích procesech nebo průmyslové výrobě umělých zemědělských hnojiv. Ukazuje se, že k atmosférickým emisím amoniaku přispívá také automobilová doprava (vznik amoniaku v katalyzátorech).

2.2 Vnitřní znečištění

Kromě oxidů síry, dusíku a ozónu jsou významnými nečistotami vnitřního prostředí formaldehyd a acetaldehyd. Jejich koncentrace v otevřených prostorech nejsou až tak vysoké, ale problém s jejich vzrůstem může nastat v uzavřeném prostoru např. v případě výstavních vitrín nebo malých místnostech. Zdrojem uvolňovaného formaldehydu může být nábytek a koberce, tabákový kouř a plynové hořáky. Významným zdrojem emitovaných plynných organických látek je dřevo a produkty ze dřeva (dřevovláknitá lepenka), malba, laky a pryskyřice. Z těchto důvodů je třeba dbát na kvalitu všech použitých konstrukčních materiálů a použitých nátěrů.

Kromě těchto plynných škodlivin se ve vnitřním ovzduší nacházejí i další plyny např. sulfan, amoniak, z materiálu v úložných prostorech se může uvolňovat např. kyselina chlorovodíková a kyselina octová. Kyselina octová se uvolňuje z řady různých látek, např. z malby, lepidel na bázi polyvinylacetátů, silikonových tmelů, dřevěných objektů zhotovených z dubu nebo cedru a některých čistících prostředků. K působení kyseliny octové je extrémně citlivé olovo.

Další látky, které se objevují v prostředí depozitářů, se uvolňují z papíru. Jejich složení je závislé na stupni degradace papíru, surovinách použitých k výrobě papíru a typem degradační reakce.

Na základě zjištěné škodlivosti vlivů vzdušných polutantů na archivní a knihovní materiál byly stanoveny limity pro archivy a knihovny s výhledem dlouhodobého uložení sbírek. Tyto limity jsou uvedeny v **ČSN ISO 11799**, v příloze A mají význam informativní.

Tab. 2.1 Maximální přípustné hodnoty znečišťujících látek ve vzduchu.

Typ znečišťující látky	objemový zlomek $\times 10^{-9}$	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
oxid siřičitý (SO_2)	5–10	
oxidy dusíku (NO_x)	5–10	
ozón (O_3)	5–10	
kyselina octová ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$)	< 4	
formaldehyd (HCHO)	< 4	
prachové částice včetně spór plísní		50

Pozn. 1 Limit pro prachové částice předpokládá, že systém filtrace zachytí 60–80 % prachových částic s průměrem větším než 0,5 mikrometrů.

Pozn. 2 Hodnoty kyseliny octové a formaldehydu vycházejí ze zkušenost Národního archivu Spojených států amerických.

Pozn. 3 Objemový zlomek 10^{-9} značí objemovou koncentraci látky v množství jedné částice z miliardy.

LITERATURA

- Eremin, Katherine – Wilthew, Paul: The Effectiveness of Barrier Materials in Reducing Emissions of organic Gases from Fibreboard: Results of Preliminary Tests. In Preprint 11th Trienal Meeting Edinburg, Scotland, 1–6 September 1996, pp. 27–35.
- ČSN ISO 11799 Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů.
- Johansson, Anna – Kolseth, Petter – Lindqvist, Oliver: Uptake of Air Pollutants by Paper. In Restaurator, 2000, vol. 21, No. 3, pp. 117–135.
- <http://wellnesbeauty.blog.cz/0702/ozon>.

- Česká technická norma ČSN ISO 11799, Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů.
- <http://www.recetox.muni.cz/> – Ivan Holoubek: Chemie životního prostředí I a II.

3 VLIV VZDUŠNÝCH POLUTANTŮ NA VLASTNOSTI ARCHIVNÍHO MATERIÁLU

3.1 VÝZKUMNÝ PROJEKT STEP CT 90-0100

Na evropské konferenci věnované tématu „Konzervace evropského kulturního dědictví“ konané v červnu 1995 v Delft informoval John B. G. A. Havermans z Centre TNO for Paper and Board Research (Holandsko) o výsledcích tříletého výzkumného projektu STEP CT 90-0100. Tento výzkum byl zaměřen na studium synergického vlivu vzdušných polutantů a klimatických podmínek na stabilitu celulózového materiálu.

Projektu se zúčastnila tato pracoviště:

- TNO Centre for Paper and Board Research, Holandsko.
- Swedish Pulp and Paper Research Institute, Švédsko.
- Chalmers University of Göteborg, Švédsko.
- Centre de Recherches sur la Conservation des Documents Graphiques, Francie.

Projekt byl rozčleněn do několika úkolů:

- Byl vybrán vhodný papírový materiál, pro který byly definovány odpovídající testovací metody. Papír byl termicky zestárnut a následně byly změřeny jeho základní charakteristiky.
- Nově vyrobený papír byl vystaven expozici vzdušných polutantů. Synergický vliv těchto látek na vlastnosti papíru byl studován pomocí residuí v něm ukládaných.
- Ke zjištění vlivu vzdušných nečistot na vlastnosti a stabilitu papíru byly použity také původní přirozeně zestárnuté knihy a listiny.
- Vybraný starý a kyselý papír byl odkyselen a vystaven působení vzdušných polutantů s cílem ověřit účinnost metod hromadného odkyselování.

Všechny získané výsledky z jednotlivých pracovišť byly shrnuty a jejich závěry byly prezentovány na konferenci včetně doporučení, jakým způsobem uchovávat papírové sbírky.

Výzkum zahrnul studium vlivu oxidu siřičitého a oxidu dusíku v kombinaci s vlhkým a termickým stárnutím na vlastnosti papíru. Nejdůležitější poznatky jsou následující.

3.1.1 Studium vlivu samotného oxidu siřičitého na novodobý papír

Absorpce oxidu siřičitého novodobým papírem je závislá na typu aditiv a plnidel přítomných v různých druzích papíru. Uhličitán vápenatý používaný jako plnidlo plní funkci velmi účinného absorbéru oxidu siřičitého, průběh reakce je závislý na relativní vlhkosti. Reaktivita papíru vzhledem k oxidu siřičitému se zvyšuje se vzrůstající relativní vlhkostí.

Čistá celulosová vlákna vykazují vysokou odolnost k působení oxidu siřičitého, avšak pouze v případě, že nejsou v ovzduší přítomny další nečistoty. V alkalickém papíru reaguje oxid síry přednostně s plnidlem-uhličitanem vápenatým, čímž jsou celulosová vlákna chráněna před poškozením. Uhličitan zde působí jako ochranná bariéra proti vlivům kyselých látek. Papír obsahující dřevovinu absorbuje oxid siřičitý výrazněji. Oxid siřičitý reaguje s dřevovinou nejprve na přístupnějších místech uzavřené knihy tj. v rozích. Pronikání plynu směrem ke středu listu knihy se objeví, až když jsou rohy listů nasycené nebo v případě, že jsou stránky otevřené.

3.1.2 Synergický vliv oxidu siřičitého a oxidu dusíku

V přítomnosti oxidů dusíku se reaktivita papírového materiálu změní. Při vysoké relativní vlhkosti se projevuje synergický účinek oxidu siřičitého a oxidů dusíku a reaktivita oxidu siřičitého s celulosovými vlákny se zvyšuje. U alkalických papírů se objevuje abnormální chování křídý. Při vysoké relativní vlhkosti se neprojevuje vždy jako alkalická rezerva (nízká reaktivita). Vápenec vykazuje velmi vysokou reaktivitu s oxidem siřičitým a působí vždy jako alkalická rezerva. Ta se však postupně vyčerpává. Absorpční kapacita (pro oxid siřičitý) přirozeně stárnutého papíru je ve srovnání s novým papírem nižší. Bavlněná vlákna obsažená v historických papírech s oxidem siřičitým reagují snadněji na rozdíl od bavlny v nově vyrobených papírech, kde k reakci prakticky nedochází.

3.1.3 Vliv odkyselení na vlastnosti a chování papíru

Byly studovány tři způsoby odkyselení:

- metoda DEZ (diethylzinek),
- metoda FMC (magnesiumbutoxytriglykolát),
- metoda MMC (methoxymagnesiummethylkarbonát – modifikace „ Sablè“).

Odkyselené vzorky byly vystaveny působení oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Ve všech případech se objevuje vysoká reaktivita oxidu siřičitého s alkalickou rezervou, čímž se chrání celulósová vlákna.

Odkyselením se zvyšuje stálost papíru při dlouhodobém skladování.

3.1.4 Závěry

Z hlavních poznatků výzkumu vyplynuly následující závěry:

- Odkyselení papíru vede nejen ke zvýšení hodnot pH a alkalické rezervy, ale také ke zvýšení obsahu vodou extrahovatelných látek.
- Zvyšuje se trvanlivost papíru.
- Modernímu kyselému papíru prospívá odkyselení vyšší měrou nežli starému historickému.
- Se vzrůstající relativní vlhkostí se alkalická rezerva rychleji vyčerpává.
- Po odkyselení dochází v papíru dále k degradačním reakcím, ale rychlost těchto reakcí bude podstatně nižší.
- Alkalická rezerva vytvořená v papíru nemusí být homogenně rozložena v případě, že má působit jako bariéra proti vzdušným nečistotám. Musí však být homogenní, pokud má působit jako účinná ochrana před vlivem kyselin, které vznikají v papíru během stárnutí.

Z porovnání účinku studovaných metod odkyselení se dospělo k těmto závěrům:

- Žádná metoda odkyselení neposkytuje homogenní rozložení alkalické rezervy.
- Při zvyšování relativní vlhkosti prostředí (nad 50 %) se projevují rozdíly v reaktivitě odkyselených papírů podle zvolené metody odkyselení.
- Odkyselení papíru vede k jeho ochraně před účinky kyselého prostředí. O účinnosti odkyselení rozhoduje velikost alkalické rezervy, která se uloží v papíru.
- Nejrychleji podléhá dalšímu poškození papír odkyselený metodou MMC dle „Sablè“, obě další metody dodávají papíru vyšší stálost.
- Odkyselený papír obsahující lignin podléhá degradaci rychleji nežli papír bez ligninu.

Pozn.: Po ukončení těchto výzkumných prací byly studované metody odkyselení modifikovány. I tak se dá předpokládat, že většina výše uvedených závěrů má obecnou platnost.

3.1.5 Doporučení, která vyplynula ze závěrů projektu STEP

Používat alkalický papír, protože alkalická rezerva v něm uložená významně prodlužuje životnost papíru.

Odkyselit kyselý papír, čímž se prodlouží jeho životnost. Odkyselením se sice degradace papíru zcela nezastaví, ale podstatně se zpomalí její rychlost.

3.1.6 Skladování papíru

- Skladovat papír při relativní vlhkosti maximálně do 50 %, aby se snížila reaktivita vzdušných polutantů.
- Volit co nejnižší skladovací teplotu, aby se zpomalily veškeré degradační reakce.
- Aktový papírový materiál skladovat při velmi nízké relativní vlhkosti. Sbírky, které obsahují jiné materiály jako např. vazební usně, knihy by mohly být při velmi nízké relativní vlhkosti poškozeny. V těchto případech se doporučuje relativní vlhkost 40–50 %.
- Optimální skladování papíru je v klimatizovaném prostředí se sníženou úrovní vzdušných polutantů s předcházející neutralizací kyselého papíru. Jedná se o finančně náročné řešení, které si nemohou všechny instituce dovolit. Pro tyto instituce se doporučuje skladovat papír v alkalických archivních krabicích nebo obalech, případně použít obalový materiál s účinnými absorbéry.

3.2 TĚKAVÉ ORGANICKÉ LÁTKY EMITOVANÉ PAPÍREM (VOCS) A JEJICH VLIV NA DEGRADACI ARCHIVÁLIÍ

Během stárnutí a přirozené degradace papíru dochází ke vzniku různých nízkomolekulárních organických sloučenin, z nichž některé se uvolňují do prostoru depozitáře. Jedná se o konečné produkty oxidačních a hydrolytických reakcí celulózy. Jejich koncentrace a složení je závislé na druhu papíru a jeho stupni rozkladu. Při nižších teplotách převládají hydrolytické reakce katalyzované kyselinami, zatímco při vyšších teplotách dominují reakce oxidační. Kyselou hydrolyzou dochází k přerušení celulóзовého řetězce a k emitování látek typu furfuralu, oxidace pak vede vzniku karbonylových skupin a k emisi těkavých kyselin, jako je kyselina octová a mravenčí, i kyselin netěkavých jako kyselina šťavelová. Degradací papíru obsahujícího lignin vzniká celá řada aromatických látek včetně kyselin. Tyto látky se stávají významným zdrojem informací o stavu papírových sbírek.

Nízkomolekulární organické kyseliny, aldehydy a i aromatické látky, které během degradace vznikají, jsou opět sorbovány papírem a snadno iniciují urychlený rozpad celulózy. Při modelových pokusech byly studovány vlivy některých VOCs látek na degradaci papíru v uzavřených nádobách a zvýšené teplotě. Jednalo se o furfural, iso-butylbenzol, 1,4-dietylbenzen, kyselinu octovou, kyselinu mravenčí, toluen, hexanal, 2-pentylfuran,

formaldehyd a vanilin. Kromě těkavých kyselin měly negativní vliv na papír všechny látky, které ve struktuře obsahují karbonylovou skupinu.

Vanilin je známý produkt degradace ligninu ve dřevě, furfural a 5-metylfurfural jsou degradační produkty celulózy a hemicelulóz. Množství vznikajícího furfuralu je závislé na pH papíru. Bylo navrženo, aby podle množství uvolňovaného furfuralu (vlivem kyselé hydrolýzy) a kyseliny octové (v důsledku oxidace celulózy) byly hodnoceny metody odkyselení.

VOC emise byly monitorovány během umělého stárnutí papíru s železagalovým inkoustem při 90 °C a 65 % r. v. Byly identifikovány látky (až 11 plynných sloučenin), přičemž nejvyšších koncentrací dosahovaly furfural a kyselina mravenčí. Jejich koncentrace s časem lineárně vzrůstala (během 6 dní stárnutí).

Jak ukazují výsledky experimentů, množství vznikajících VOCs z papíru není zanedbatelné a bude třeba zvolit vhodnou strategii při odstraňování některých produktů z ovzduší. V depozitářích, kde je dobrá ventilace vzduchu, se uvolňované látky rychle rozptýlí.

Další těkavé látky se uvolňují do prostoru při degradaci fotografických sbírek. Experimenty prováděné Kongresovou knihovnou ukázaly, že dokonce nový alkalický papír během přirozeného stárnutí uvolňuje kyseliny.

V současné době probíhá zajímavý grantový projekt v Britské knihovně s názvem: „Volatile organic compounds (VOCs) in Books“, který má za úkol identifikovat a kvantifikovat řadu těkavých organických látek emitovaných papírem. Bude dána do souvislosti skladba těkavých látek, složení papíru a typ jeho degradace.

Naměřená množství VOCs v depozitáři se mohou stát indikátorem stavu uložených papírových sbírek.

Pozn.: VOCs – látky, jejichž tenze nasycených par při 20 °C je rovna nebo větší než 0,13 kPa.

3.3 VLV VZDUŠNÝCH POLUTANTŮ NA STABILITU FOTOGRAFICKÉHO MATERIÁLU

Již v padesátých letech devatenáctého století byly studovány příčiny blednutí fotografických záznamů. Bylo zjištěno, že velkým problémem je přítomnost sulfanu ve vlhkém prostředí. Další vliv nečistot se projevuje migrací látek z nevhodného papíru nebo obálek z umělých hmot. Nelze opomenout i polutanty z vnějšího prostředí.

Fotografický materiál může být sám o sobě zdrojem znečištění. Nejznámější případ je emise kyseliny octové acetátovým filmem a emise oxidů dusíku z nitrátových filmů. Neméně významná je i emise oxidů dusíku z kolodiových emulzí.

V následující tabulce byl Svendsenem zpracován přehled nejdůležitějších polutantů, jejich zdroje a poškození fotografického materiálu.

Tab. 3.1 **Nejběžnější polutanty v muzeích a archivech a jejich vliv na fotografický materiál.**

Polutanty	Zdroje	Poškození fotografií
Sloučeniny na bázi síry	nekvalitní papírové obálky lepidla koberce(guma, vlna) biologické vlivy vnější prostředí	blednutí stříbrného obrazu hnědožluté zbarvení stříbrného obrazu blednutí barev obrazu křehnutí papíru a emulzí
NO _x	filmy na bázi nitrátů celulózy kolodiové fotografie vnější zdroje (doprava)	Blednutí stříbrného obrazu blednutí barevného obrazu křehnutí papíru a emulzí křehnutí filmů na bázi nitrátů
Další plyny s oxidačním účinkem (O ₃ , H ₂ O ₂ ,...)	Nekvalitní papírové obálky čerstvá malba kancelářské stroje vnější atmosféra (doprava, přírodní zdroje)	blednutí stříbrného obrazu blednutí barevného obrazu křehnutí papíru a lepenky
(Kyseliny, aldehydy)	film na bázi acetátu celulózy dřevo a dřevěný nábytek stavební materiál	křehnutí a smršťování filmů na bázi acetátu křehnutí papíru a emulzí

Pozn.: Je třeba brát v úvahu, že výsledný účinek je synergický.

LITERATURA

- Havermans, J.: Effect of Air Pollutants on Paper Ageing. In: Restaurator, vol. 16, No. 4, 1995 pp. 209–233.
- Bégin, P. at all: The effect of Air Pollutants on Paper Stability. In: Restaurator, vol. 20, No 1, 1999, pp. 1-55
- J. Havermans, Marga de Feber: Emission of volatile organic compounds from paper objects affected with iron-gall ink corrosion. ICON Committee for Conservation, vol. II, 1999, pp. 513–516.
- M. Strlič, I. Kralj Cigič, J. Kolar, G. De Bruin: Volatile Compounds Emitted from Paper. In Book of Abstracts, 8th Indoor Air Quality 2008 Meeting, Kunsthistorisches Muzeum Vienna, Vienna.

- M. Strlič, I. Kralj Cigič, J. Kolar, G. De Bruin, Ted Steemers: The Role of Volatile Organic Compounds in Paper Degradation. In: Book of Abstracts. Durability of Paper and Writings 2.
- 2nd International Symposium and Workshops, Ljubljana 2008, pp. 28–29.
- T. P. Nguyen, M. Dubus, S. Mareynat, S. Bouvet: Indoor air pollution in the new building storage areas of the French national Library: effects on the corrosion of copper and silver and on the paper cellulose. First results. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 21 (2007), vol. 2, pp. 250–255.
- <http://www.bl.uk/aboutus/stratpolprog/ccare/projects/voc/>
- <http://recetox.muni.cz/> – Ivan Holoubek: Chemie životního prostředí II, atmosféra (08).
- Morten Ryhl-Svendsen: Pollution in the photographic archive- a practical approach to the problem. IADA 1999.

4 MONITOROVÁNÍ VZDUŠNÝCH POLUTANTŮ V DEPOZITÁŘÍCH

4.1 METODA ZALOŽENÁ NA KOROZNÍM CHOVÁNÍ KOVŮ

Jednoduchou metodou používanou ke zjištění výskytu a koncentrací korozivních plynů v prostředí depozitářů jsou indikační kupóny vyrobené firmou Purafile Inc. Tato metoda byla navržena jako alternativa k přímému monitorování výskytu plynných polutantů v nízké koncentraci ve vnitřním prostředí. Metoda se stala např. standardem při monitorování vnitřní atmosféry holandských státních archivů a byla navržena jako evropský standard.

Indikační kupóny pro sledování korozivnosti prostředí obsahují dva kovy – měď a stříbro. Podle normy ČSN ISO 11844-1 je korozní chování těchto vybraných kovů následující:

Tab. 4.1 Korozní chování mědi a stříbra.

Měď	▪ citlivá na relativní vlhkost ▪ citlivá na řadu znečištění ▪ významný vliv H_2S, SO_2 ▪ malý vliv NO_2, Cl_2 a NH_3 ▪ synergický vliv SO_2, NO_2 a O_3 ▪ nejagresivnějším znečištěním je sulfan, zvláště v kombinaci s chlorem ▪ korozní rychlost se obecně s časem snižuje (především v méně znečištěných lokalitách)
Stříbro	▪ ve vnitřních prostředích koroduje přibližně stejnou rychlostí jako ve vnějších prostředích, korozní rychlost stříbra pravděpodobně nezávisí na relativní vlhkosti ▪ korozní rychlost je řízena spíše reakcí s H_2S než kyselostí prostředí ▪ korozní rychlost ovlivňuje koncentrace sloučenin síry ▪ peroxid vodíku silně urychluje korozi ▪ je velmi citlivé na přítomnost molekulárního Cl_2 ▪ není citlivé k přítomnosti organických kyselin a nejsou uvedeny údaje o reaktivitě s většinou dalších běžných organických molekul a radikálů vznikajících ve vnitřních prostředích ▪ korozní rychlost s časem klesá

Odhad korozní agresivity vnitřního prostředí je založen na znalostech charakteristiky vlhkosti, teploty a znečištění. Korozní vliv těchto parametrů se obvykle vzájemně ovlivňuje.

4.2 INDIKAČNÍ KUPÓNY (CCCS –PURAFIL CORROSION CLASSIFICATION COUPONS)

Cu/Ag indikační kupóny se používají pro měření kumulativní korozivnosti ovzduší. Indikují přítomnost oxidu síry, ozónu, oxidu dusičitého, chloru a řady dalších korozivních látek. Jsou tvořeny nosnou skleněnou destičkou se dvěma indikačními pásky z mědi a stříbra. Každá destička je vybavena popisným štítkem pro přesnou identifikaci (datum, umístění kupónu). Na pásku z mědi se nejčastěji tvoří sulfid měďný (Cu_2S) a oxid měďný (Cu_2O) a na pásku stříbra vznikají korozní produkty typu sulfidu (Ag_2S), chloridu stříbrného ($AgCl$) a oxidu

stříbrného (Ag_2O). Pomocí kuponů se stanoví úroveň reaktivity znečišťujících látek na základě měření tloušťky zkorodované stříbrné a měděné vrstvy kuponů za určitý čas (1 měsíc). Tloušťka zkorodované vrstvy se měří v angstrómech. Rozbor koroze se provádí pomocí elektrolytické redukce. Kupony jsou schopny zaznamenat změny plynných polutantů v úrovni koncentrace 1 ppb. Podle rychlosti vzniku korozních produktů je pak prostředí klasifikováno. Výsledkem vyhodnocení je zařazení do tříd čistoty vzduchu dle ANSI/ISA-S 71.04-1985.

Tab. 4.2 Zařazení do tříd čistoty.

Koroze na mědi			Koroze na stříbře		
Třída	Klasifikace čistoty vzduchu	míra reaktivity	Třída	Klasifikace čistoty vzduchu	Míra reaktivity
C1	extrémně čistý	< 90 Å/30 dní	S1	extrémně čistý	< 40 Å/30 dní
C2	čistý	< 150 Å/30 dní	S2	čistý	< 100 Å/30 dní
C3	středně čistý	< 250 Å/30 dní	S3	středně čistý	< 200 Å/30 dní
C4	mírně kontaminovaný	< 350 Å/30 dní	S4	mírně kontaminovaný	< 300 Å/30 dní
C5	znečištěný	≥ 350 Å/30 dní	S5	znečištěný	≥ 300 Å/30 dní

Třída 1 (extrémně čistý vzduch) je doporučena pro uložení archiválií a vzácných rukopisů a sbírek kovových předmětů, třída 2 (čistý vzduch) vyhovuje pro prostředí muzeí, muzejních depozitářů a knihoven. Ovzduší čistoty třídy 3 je dostačující pro historické budovy, čistoty třídy 4 umožňuje jen krátkodobé uložení archiválií a třída 5 (znečištěný vzduch) představuje zcela nevhodné prostředí pro uložení archiválií.



Obr. 4.1 Umístění indikačních kuponů při měření v jednom z depozitářů a na fasádě budovy Národního archivu v Praze na Chodovci

Měření pomocí kuponů měří kumulativní korozi za určitý časový úsek, metoda neřekne nic o případných výkyvech v koncentraci polutantů v měřeném čase.



Obr. 4.2 Indikačních kupony

4.3 PŘÍSTROJ ONGUARD 3000

Zjišťuje okamžité hodnoty korozivnosti ovzduší s následným vyhodnocením dat v počítači. Přístroj umožňuje shromažďování dat a jejich zpracování v požadovaném časovém intervalu.

Zařízení OnGuard 3000 využívá patentovanou technologii pro měření koroze, ke které dochází na měděných a stříbrných povrchích, tj. používá čidla mikroanalytické váhy s křemenným krystalem pokovené buď mědí, nebo stříbrem. Pokovený krystal má přirozenou rezonanční frekvenci, která je závislá na jeho hmotnosti. Jak se tvoří korozní filmy, hmotnost čidla se zvětšuje o hmotnost plynných znečišťujících látek, které zreagovaly se základním pokovením. Výsledkem je snižování rezonanční frekvence krystalu. V závislosti na korozi destiček dochází ke změně signálu. Přístroj zaznamenává čtyři veličiny (teplotu, relativní vlhkost, korozi na mědi a korozi na stříbre) a čas, které jsou pak v počítači zpracovány do tabulky a zobrazeny graficky. Je schopen zachytit změny koncentrace menší než 1 ppb. Stoupání teploty prostředí a kolísavá relativní vlhkost může ovlivnit rychlost koroze.

Pro komplexní výzkum v archivech jde o velmi výkonné zařízení, které umožňuje získat data vyšší výpovědní hodnoty nežli indikační kupóny. Přístroje lze využít i pro sledování výskytu a koncentrace korozivních plynů v závislosti na čase (např. vliv dopravních špiček, výkyvy počasí apod.). Dále lze využít i pro zjišťování a ověřování technických opatření na ochranu archiválií před polutanty (ochranné kartony, skříně, trezory).



Obr. 4.3 Přístroj OnGuard 3000

Naměřené výsledky korozních produktů je třeba správně interpretovat. Pokud byl nalezen korozní produkt sulfidu stříbrného bez korespondujícího sulfidu měďného, znamená to, že se v ovzduší nacházejí oxidy síry jako oxid siřičitý a sírový.

Pokud byly detekovány sulfidy stříbrné i měďné (což bývá častěji), nachází se v prostředí aktivní sloučeniny síry typu sulfanu, elementární síry a také organických sloučenin síry (merkaptány). Pokud jsou přítomny oba korozní produkty a koncentrace korozního produktu Cu_2S přesahuje 50 % celkové koncentrace korozních produktů, je to další důkaz přítomnosti aktivních sloučenin síry.

Detekce korozního produktu chloridu stříbrného indikuje přítomnost anorganických sloučenin chloru, plynného chloru (Cl_2), oxidu chloričitého (ClO_2) a chlorovodíku (HCl). Vysoké množství chloru může maskovat přítomnost korespondujících korozních produktů síry na mědi, korozní produkty jsou pak označeny jako neznámé.

Pozn.: Stanovení korozní rychlosti elektrolytickou katodickou redukcí se používá pro stanovení korozního napadení stříbra a mědi. Hodnocení se provádějí jako stanovení tloušťky vrstvy nebo jako úbytek hmotnosti. Při měření tloušťky vrstvy je nutné stanovit z katodických redukčních křivek složení korozních produktů vytvořených na povrchu vzorků. Dle ČSN ISO 11844-2 v příloha B je průběh elektrolytické katodické redukce vysvětlen: Elektrolytická katodická redukce se provádí v 0,1M roztoku KCl při konstantní proudové hustotě $125 \mu\text{A}/\text{cm}^2$. Ke stanovení lze použít standardní článek se třemi elektrodami, obsahující jako elektrolyt 0,1M KCl odvzdušňovaný N_2 , polarizační platinovou elektrodu, referenční kalomelovou elektrodu a vzorek jako pracovní elektrodu. Při elektrolytické redukci korozních produktů se zaznamenává změna potenciálu vzorku. Korozní rychlost r_{corr} v $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, je dána následující rovnicí (Faradayovým zákonem):

$$r_{\text{corr}} = i \cdot t_{\text{red}} \cdot M / n \cdot F \cdot t$$

kde	r_{corr}	je korozní rychlost, v $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$;
	i	proudová hustota, v mA/m^2 ;
	t_{red}	celková doba redukce korozních produktů, v sekundách;
	M	relativní molekulová hmotnost, v g, např. 107,9 pro stříbro a 63,5 pro měď;
	n	valenční stav, např. +1 pro stříbro, +1 nebo +2 pro měď;
	F	Faradayova konstanta, 96 485 C/mol;
	t	doba expozice, v rocích.

V normách ANSI/ISA-S71.04-1985 a IEC 60654-4 je klasifikace reaktivity prostředí založena na reaktivitě mědi vyjádřené jako tloušťka vrstvy jejich korozních produktů. Z hodnoty korozní rychlosti, r_{corr} , stanovené postupem uvedeným výše, se odpovídající tloušťka vrstvy, t_f , získá podle následující rovnice:

$$t_f = r_{\text{corr}} \cdot M_{\text{film}} \cdot t / M \cdot \delta_{\text{film}}$$

kde t_f je tloušťka korozní vrstvy, v nm (10^{-9} m);
 r_{corr} korozní rychlost, v $\text{mg/m}^2 \cdot \text{rok}$;
 t doba expozice, v rocích;
 M relativní molekulová hmotnost, v g, např. 107,9 pro stříbro a 63,5 pro měď;
 M_{film} relativní molekulová hmotnost korozní vrstvy, v g, např. $\text{Ag}_2\text{S} = 247,8$; $\text{Cu}_2\text{O} = 143,1$; $\text{Cu}_2\text{O} = 79,5$;
 δ_{film} hustota korozní vrstvy, v g/cm^3 , např. $\text{Ag}_2\text{S} = 7,32$; $\text{Cu}_2\text{O} = 6,0$; $\text{CuO} = 6,4$.

4.4 ČIŠTĚNÍ VZDUCHU

Korozivní plyny je možné z prostředí depozitáře odstranit pomocí chemisorpčních filtrů, které se zařazují za klimatizační jednotku.

Purafil chemisorbant je účinný zejména pro zachycení oxidů síry, sulfanu, formaldehydu a oxidu dusíku. Je tvořen kulovitými, pórovitými granulemi, které jsou vyrobeny z oxidu hlinitého a pojiv a jsou napojeny manganistanem draselným. Ten umožňuje chemickou reakci, při které je znečišťující látka odstraněna z prostředí.

Chlorosorb II je účinný pro odstranění chloru, Purakol AM je používán pro eliminaci amoniaku.

4.5 JINÉ METODY MĚŘENÍ KONCENTRACE VZDUŠNÝCH POLUTANTŮ

Přesnější měření vzdušných polutantů využívá analytické metody. Základem úspěšné analýzy je však vhodný způsob odběru vzorku vzduchu.

4.5.1 Pasivní a aktivní dozimetrie

Při analytickém stanovení koncentrací plynných škodlivých látek v ovzduší lze použít dva principy odběru vzorku vzduchu. Metody, které jsou označovány za aktivní používají k odběru vzorku čerpadlo, zatímco metody pasivní využívají efektu molekulární difúze stanovené látky do detekčního zařízení. Pasivní metody jsou v zahraničí označovány jako metody difúzní. Provádějí se pomocí jednoduchých zařízení – tzv. pasivních dozimetrů. Sledovaná látka difunduje k povrchu sorbentu jen na základě gradientu koncentrace, přičemž na povrchu sorbentu je zachycena fyzikální adsorpcí nebo chemickou reakcí. Desorbovaná látka je následně stanovena pomocí citlivých analytických metod jako jsou plynová a kapalinová chromatografie, hmotová spektroskopie, IR nebo UV VIS spektrofotometrie, elektrochemie.

Některé typy dozimetrů jsou opatřeny přímým odečtem koncentrace. Principem je barevná reakce polutantu s příslušnou látkou, kde barevný produkt je vodítkem ke stanovení výsledné koncentrace pomocí barevné stupnice. Podmínkou pasivní dozimetrie

je, aby záchyt škodliviny probíhal rychle a kvantitativně. Měření je citlivé na vnější prostředí – vlhkost, teplota vzduchu, rychlost proudění vzduchu.

Koncentraci plynného znečištění lze měřit i přístroji pro kontinuální měření koncentrace plynu.

Tab. 4.3 Chemikálie používané pro pasivní a aktivní vzorkovače (ČSN ISO 11844-3).

Stanovovaná látka	Absorbent	Analytická metoda
oxid siřičitý (SO ₂)	KOH, Na ₂ CO ₃ a glycerol	iontová chromatografie
oxid dusičitý (NO ₂)	triethanolamin (TEA), NaI + Na ₂ CO ₃ , KI + AsO ₃ ³⁻ , NaI + NaOH	iontová chromatografie, spektrofotometrie
sulfan (H ₂ S)	povrch s AgNO ₃	Atomová emisní spektroskopie (ICP – AES)
amoniak (NH ₃)	(COOH) ₂ , kyselina citronová, kyselina vinná	spektrofotometrie
ozón (O ₃)	NaNO ₂ + K ₂ CO ₃ + glycerol + KI, pH = 9	spektrofotometrie
kyselina mravenčí (HCOOH)	vodný roztok K ₂ CO ₃	iontová chromatografie
kyselina octová (CH ₃ COOH)	vodný roztok K ₂ CO ₃	iontová chromatografie

LITERATURA

- Chris Muller (Purafil, Inc.): Reactivity Monitoring Report for Victorian Archives. Report for data collected July 10 to August 14, 2000 and January 18 to January 30, 2001.
- Materiály firmy Purafil Inc.
- www.purafil.com
- Chris Muller (Purafil, Inc.): Reactivity Monitoring Report for Carnegie Museum of Art. Report for data collected May14 – June 2, 2004.
- ČSN ISO 11844-1 – Koroze kovů a slitin – Klasifikace vnitřních atmosfér s nízkou korozní agresivitou – Část 1: Stanovení a odhad korozní agresivity vnitřních atmosfér.
- ČSN ISO 11844-2 – Koroze kovů a slitin – Klasifikace vnitřních atmosfér s nízkou korozní agresivitou – Část 2: Stanovení korozního napadení ve vnitřních atmosférách.
- Molín, Radomír – Přibil, Rudolf: Pasivní dozimetrie. Chemické listy 92, str. 784–788, 1998.
- ČSN ISO 11844-3 – Koroze kovů a slitin – Klasifikace vnitřních atmosfér s nízkou korozní agresivitou – Část 3: Měření parametrů prostředí ovlivňujících korozní agresivitu vnitřních atmosfér.

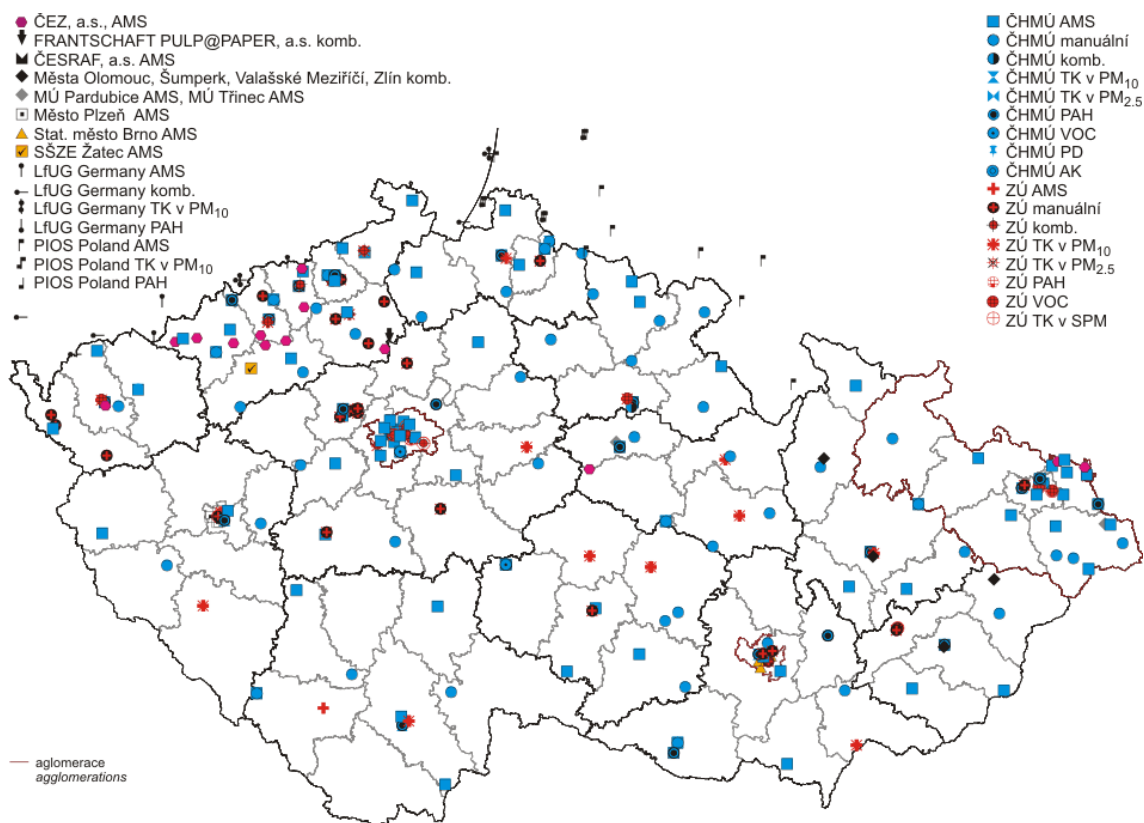
B EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY

5 SITUACE ZNEČIŠTĚNÍ ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY VZDUŠNÝMI POLUTANTY

Hlavním úkolem projektu je monitorování výskytu plynných polutantů a jejich koncentrací v archivních depozitářích v síti archivů České republiky. Archivy jsou rozmístěné po celém území republiky, proto bylo třeba zmapovat situaci stavu ovzduší v jednotlivých regionech. Následující přehledy jsou získané z „Výroční zprávy Ministerstva životního prostředí za rok 2006 a 2007“. Největší pozornost je věnována aglomeraci Praha, zóně Ústeckého kraje a aglomeraci Moravskoslezského kraje, kde je znečištění největší.

5.1 MĚŘENÍ KVALITY OVZDUŠÍ A ROZMÍSTĚNÍ KLIMATOLOGICKÝCH STANIC

Významné staniční sítě sledování kvality venkovního ovzduší, stav v roce 2007



Rozmístění klimatologických stanic



Tab. 5.1 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2007.

Zóna / aglomerace	ČHMÚ	ZÚ	ČEZ	P+S	KMon	Celkem
Aglomerace Brno	4	3	–	–	5	12
Aglomerace Praha	15	8	–	–	–	23
Zóna Jihočeský kraj	8	2	–	–	–	10
Zóna Jihomoravský kraj	5	1	–	–	–	6
Zóna Karlovarský kraj	5	4	1	–	–	10
Zóna Královéhradecký kraj	12	1	–	–	–	13
Zóna Liberecký kraj	9	2	–	–	–	11
Aglomerace Moravskoslezský kraj	21	5	2	–	1	29
Zóna Olomoucký kraj	6	1	–	–	2	9
Zóna Pardubický kraj	6	2	1	–	1	10
Zóna Plzeňský kraj	5	3	–	–	6	14
Zóna Středočeský kraj	11	9	–	1	–	21
Zóna Ústecký kraj	19	11	9	2	–	41
Zóna Vysočina kraj	7	3	–	–	–	10
Zóna Zlínský kraj	4	2	–	–	2	8
Celkem	137	57	13	3	17	227

Vysvětlivky: ZÚ – Zdravotní ústav [vč. ZÚ Kolín (3)]; P+S – průmysl [ČESRAF (1), FP (1)] + školství [SŠZE Žatec (1)]; KMon – komunální monitoring [MÚ Třinec (1), Město Plzeň (6), MÚ Pardubice (1), Město Šumperk (1), Město Olomouc (1), Město Zlín (1), Statutární město Brno (5), Město Valašské Meziříčí (1)]

Největší počet stanic je umístěno v problematických oblastech republiky, tj. aglomerace Moravskoslezský kraj, aglomerace Praha a zóna Ústecký kraj. Ve všech těchto lokalitách se nacházejí depozitáře státních archivů.

Tab. 5.2 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky, AMS, Česká republika 2007.

Zóna / aglomerace	SO ₂		NO ₂ , NO _x		PM ₁₀		O ₃		CO		BTX	
	ČHMÚ	Ostatní SN ¹	ČHMÚ	Ostatní SN ¹ , SŠZE Žatec	ČHMÚ	Ostatní P ²	ČHMÚ	Ostatní O ³	ČHMÚ	ZÚ, Město Plzeň, Stat. město Bmo	ČHMÚ	Město Plzeň, MÚ Pardubice, ČESRAF
Aglomerace Brno	2	5	2	5	2	5	2	2	1	5	1	–
Aglomerace Praha	14	–	15	–	14	–	8	–	6	7	4	–
Zóna Jihočeský kraj	4	2	4	2	2	2	5	1	2	1	2	–
Zóna Jihomoravský kraj	2	1	2	1	2	1	2	1	–	–	1	–
Zóna Karlovarský kraj	4	2	4	2	4	1	2	–	2	–	1	–
Zóna Královéhradecký kraj	4	1	4	1	3	1	4	1	1	1	1	–
Zóna Liberecký kraj	5	–	5	–	5	–	2	–	1	–	1	–
Aglomerace Moravskoslezský kraj	14	3	15	3	13	4	6	–	3	–	4	–
Zóna Olomoucký kraj	4	3	4	3	4	1	3	3	1	–	2	–
Zóna Pardubický kraj	2	4	2	4	2	2	2	1	1	1	1	1
Zóna Plzeňský kraj	2	8	2	8	1	8	2	5	1	5	–	2
Zóna Středočeský kraj	6	2	6	2	5	2	3	–	1	–	1	1
Zóna Ústecký kraj	14	9	15	11	14	1	10	2	7	–	4	–
Zóna Vysočina kraj	3	2	3	2	3	2	3	1	2	–	1	–
Zóna Zlínský kraj	2	1	2	1	2	–	2	1	1	–	1	–
Celkem	82	43	85	45	76	30	56	18	30	20	25	4
CELKEM	125		130		106		74		50		29	

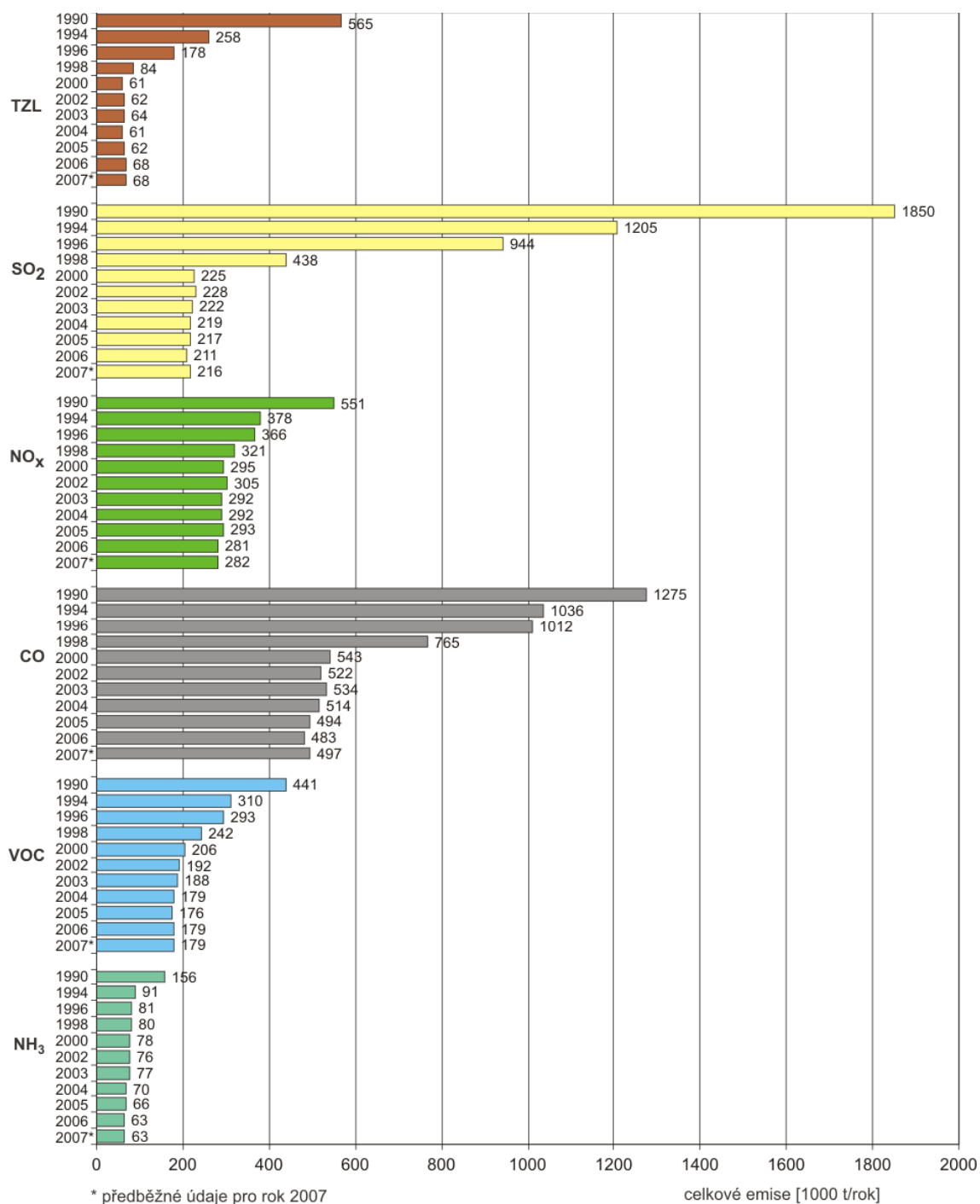
Vysvětlivky: ¹Ostatní SN: ZÚ, ČEZ, ČESRAF, Město Plzeň, Město Zlín, Město Šumperk, Město Olomouc, Statutární město Brno, MÚ Pardubice, MÚ Třinec; ²Ostatní P: ZÚ, ČESRAF, Město Plzeň, Statutární město Brno, MÚ Třinec, SŠZE Žatec; ³Ostatní/ O: ZÚ, Město Plzeň, Město Zlín, Město Šumperk, Město Olomouc, Statutární město Brno, MÚ Pardubice, SŠZE Žatec; BTX – zahrnuje měření aromatických uhlovodíků: benzen, toluen, etylbenzen, o-xylen, m-xylen, p-xylen, m,p-xylen. Pozn.: Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výčtům omezen.

Tab. 5.3 Přehled počtu lokalit podle lokalit, kde se měří základní znečišťující látky manuálními postupy v České republice, 2007.

Zóna / aglomerace	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		TK		SPM		NO _x
	ČHMÚ	ZÚ (incl. ZÚ Kolín), FP (1)	ČHMÚ	ZÚ (vč. ZÚ Kolín)	ČHMÚ	ZÚ (vč. ZÚ Kolín), KMon.	ČHMÚ	ZÚ (vč. ZÚ Kolín)	ČHMÚ	ZÚ	ZÚ
Aglomerace Brno	2	–	1	3	1	3	1	3	2	–	–
Aglomerace Praha	1	1	1	8	3	6	1	8	–	4	–
Zóna Jihočeský kraj	2	–	2	–	3	–	2	1	–	–	–
Zóna Jihomoravský kraj	1	–	2	–	3	–	1	1	1	–	–
Zóna Karlovarský kraj	1	3	1	–	1	–	1	1	–	2	3
Zóna Královéhradecký kraj	6	–	4	–	6	–	2	1	–	–	–
Zóna Liberecký kraj	3	–	3	–	4	2	2	2	–	–	–
Aglomerace Moravskoslezský kraj	6	1	5	4	7	2	4	5	–	2	3
Zóna Olomoucký kraj	2	–	2	–	3	2	1	1	–	–	–
Zóna Pardubický kraj	5	–	4	–	5	–	2	2	1	–	–
Zóna Plzeňský kraj	2	–	2	–	3	–	1	3	–	1	–
Zóna Středočeský kraj	5	4	5	6	5	8	1	9	–	–	–
Zóna Ústecký kraj	5	7	5	5	8	8	3	7	–	–	6
Zóna Vysočina kraj	4	1	4	–	3	1	1	3	1	–	1
Zóna Zlínský kraj	1	1	1	1	2	3	1	2	–	1	1
Celkem	46	18	42	27	57	35	24	49	5	10	14
CELKEM	64		69		92		73		15		14

Vysvětlivky: KMon – komunální monitoring [Město Šumperk (1), Město Olomouc (1), Město Zlín (1), Město Valašské Meziříčí (1)]; TK – Zahrnuje měření prvků: Al, As, Cd, Pb, Cr, Ni, Be, Hg, Mn, Fe, Cu, Zn, V. Pozn.: TK v PM₁₀ a v PM_{2,5} počítány jednou; ZÚ pouze agreg. 24h údaje: CO: Praha a Ústecký kraj – 1 měření, ozon: Ústecký kraj a Moravskoslezský kraj – 3 měření. Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výčtům omezen.

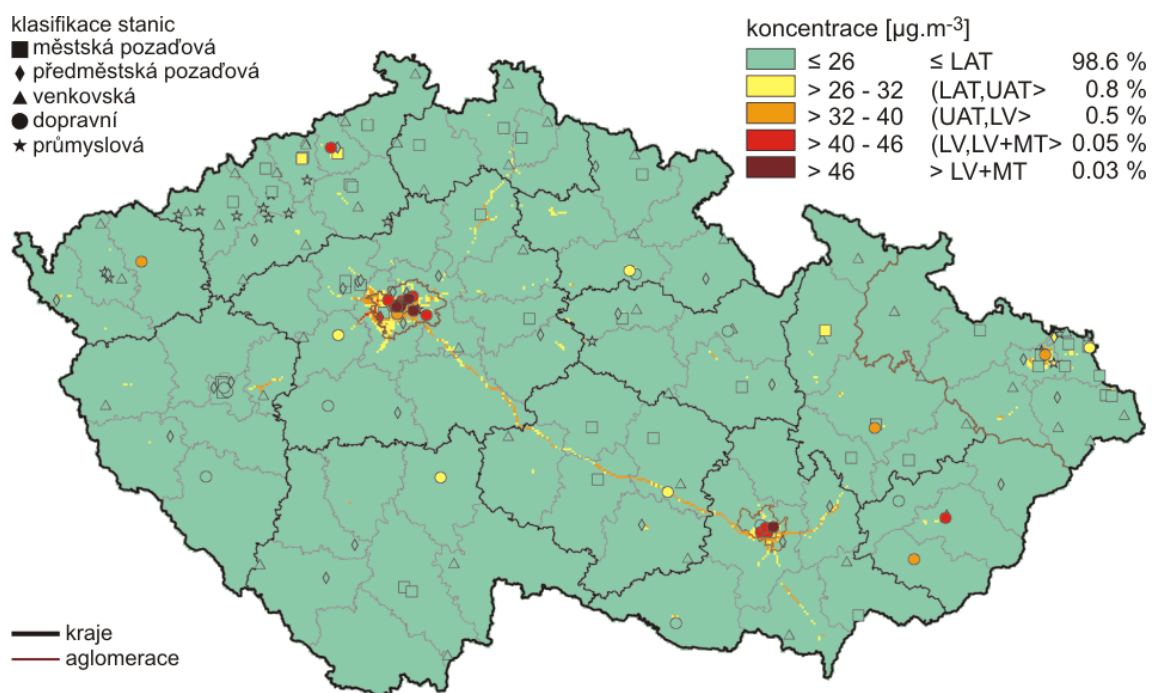
Tab. 5.4 Přehled celkových emisí základních druhů látek, které znečišťují ovzduší v České republice, stav z let 1990–2007.



Pozn.: TZL – tuhé znečišťující látky.

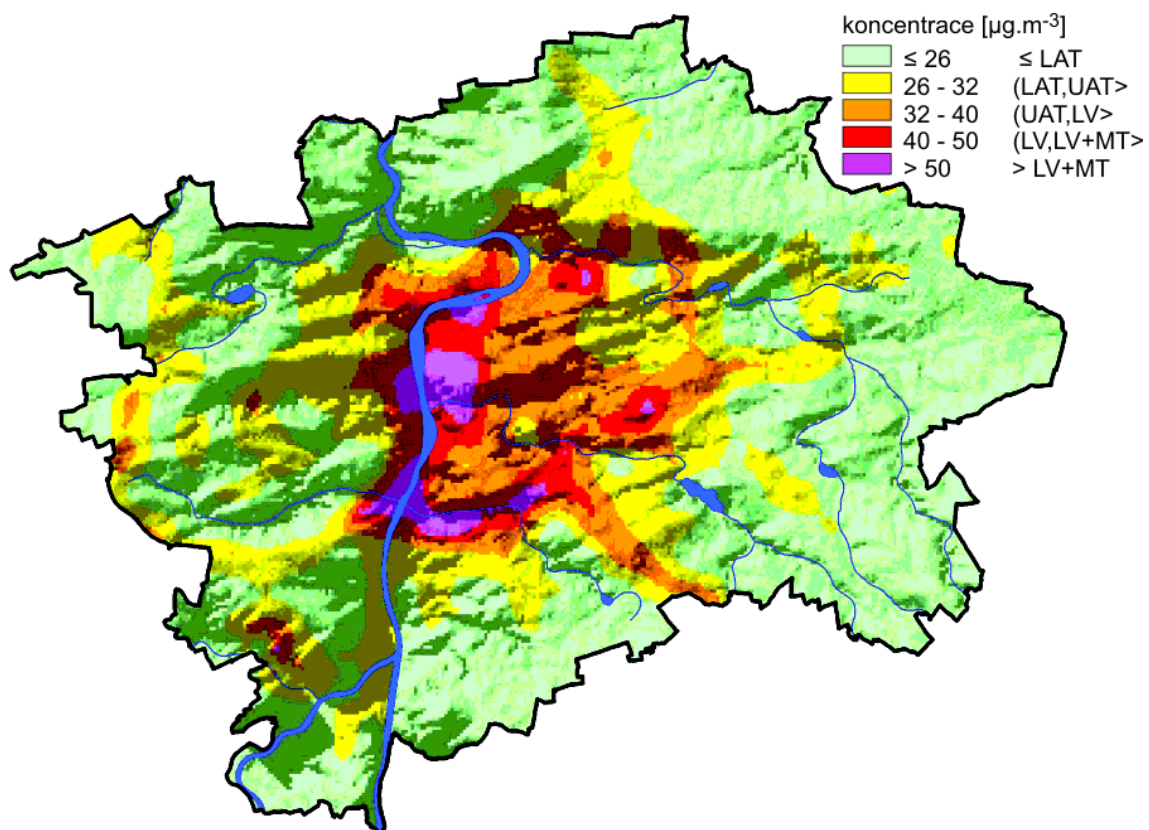
5.2 VÝSKYT OXIDU DUSIČITÉHO NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Roční průměrné koncentrace oxidu dusičitého v roce 2007

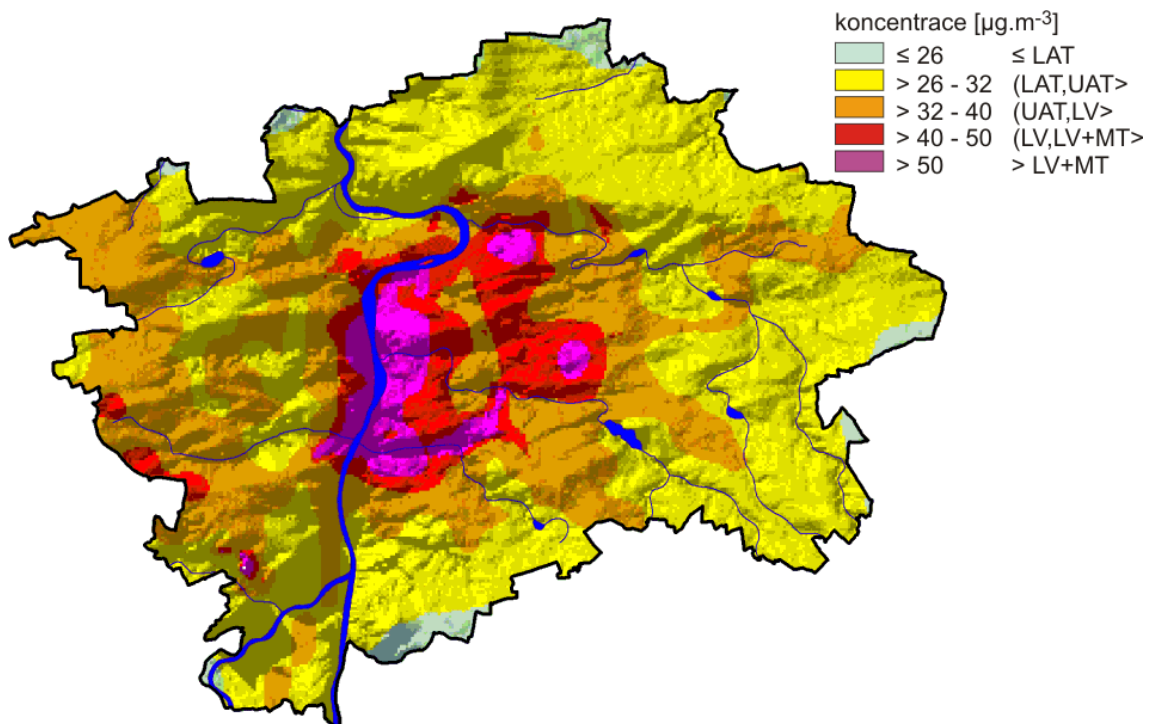


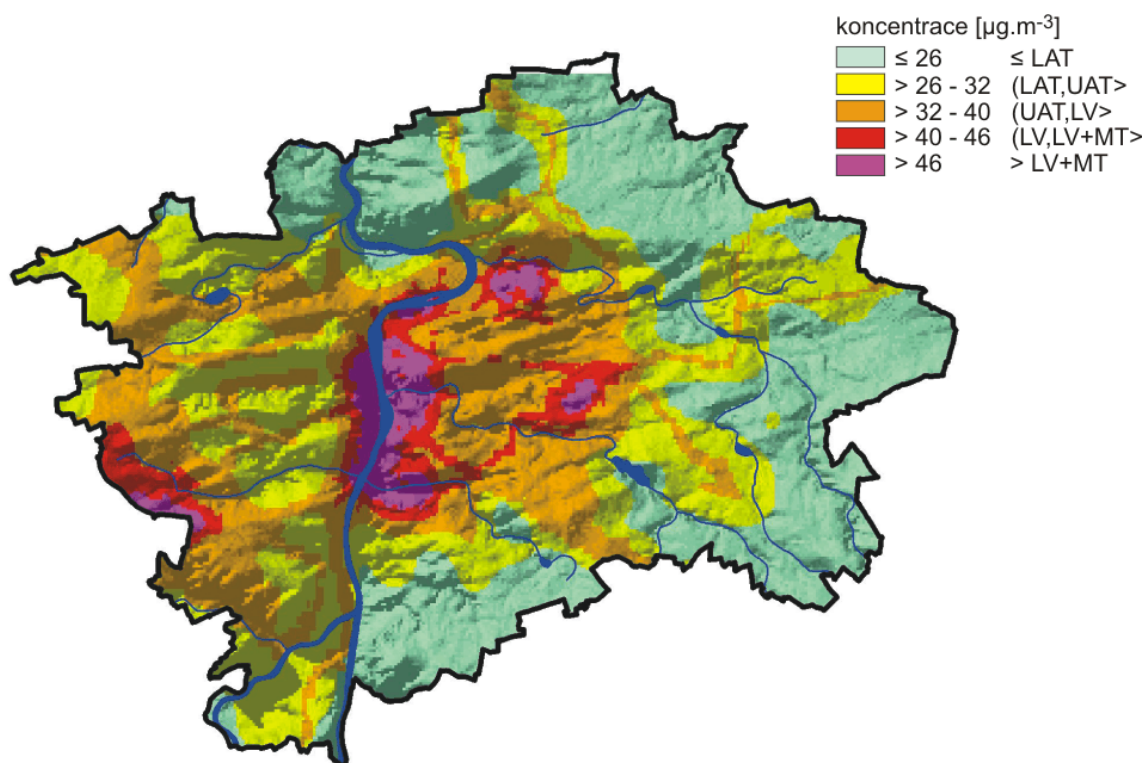
Porovnání pole roční koncentrace NO₂ v Praze v letech 2005–2007

Rok 2005



Rok 2006



Rok 2007

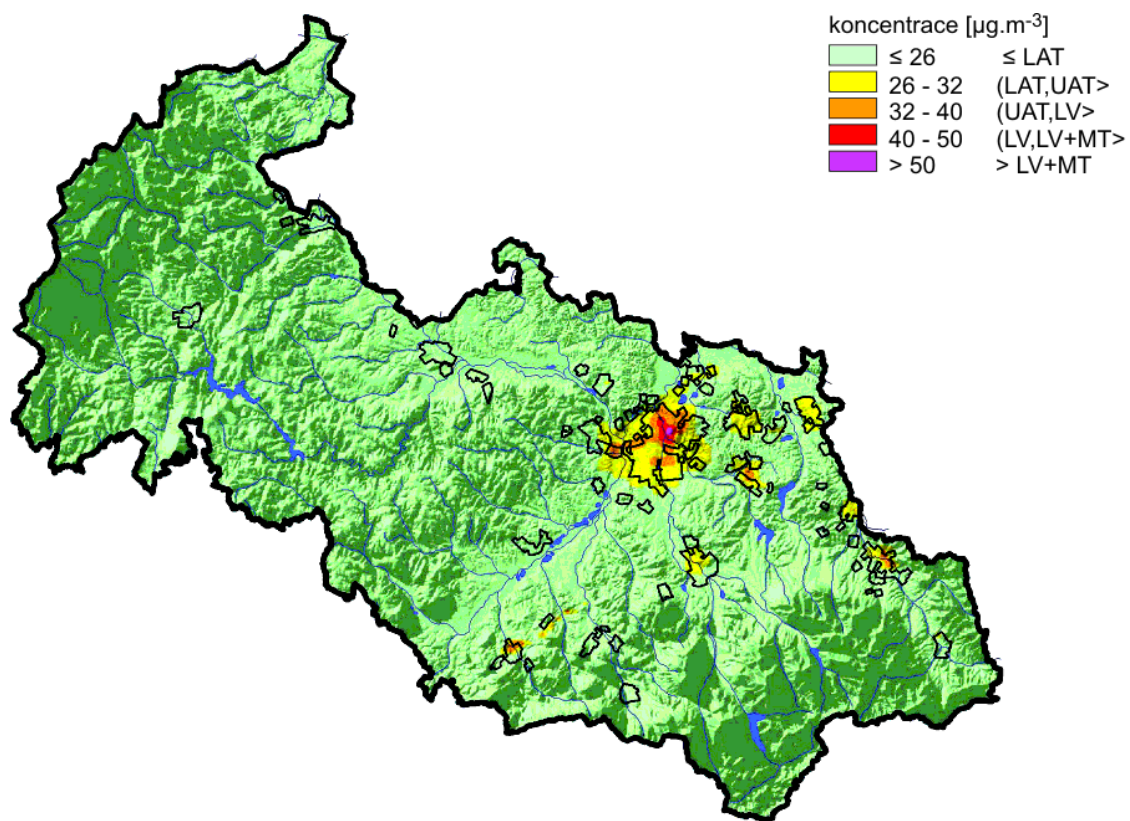
Při porovnání všech tří let je viditelné zhoršení výskytu NO₂ v západní části Prahy a v oblastech rušných dopravních tepen.

Koncentrace NO₂ byly měřeny na území Prahy v roce 2007 na všech 23 lokalitách. Na stanici AMS Praha 2 – Legerova, která je umístěna v bezprostřední blízkosti velmi frekventované komunikace, byl překročen hodinový imisní limit zvýšený o mez tolerance ($200+40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Hodnota $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ zde byla překročena 254x, hodnota $240 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 83x. Nejvyšší 19. hodinová koncentrace dosahovala na této AMS $257 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodinová koncentrace NO₂ $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nebyla v roce 2007 překročena na žádné jiné lokalitě.

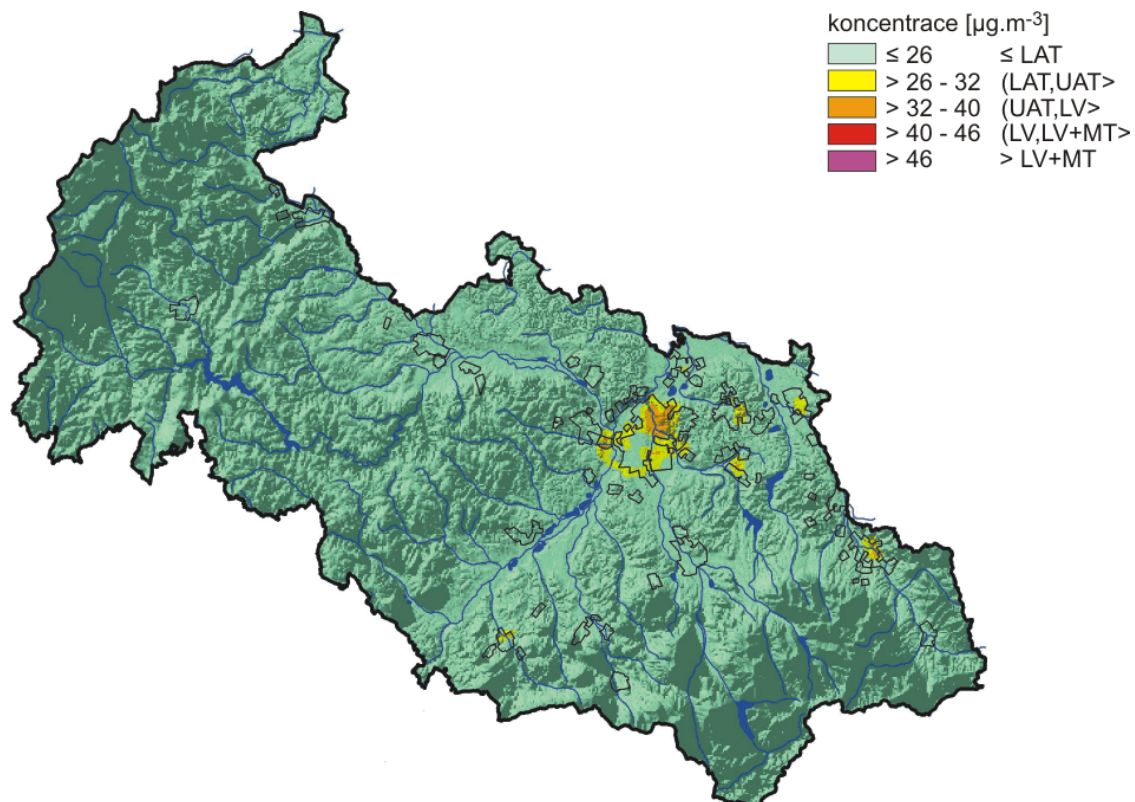
Roční imisní limit zvýšený o mez tolerance pro NO₂ ($40+6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl překročen na lokalitách: Svornosti v Praze 5 ($84 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Legerova v Praze 2 ($72 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Sokolovská v Praze 8 ($59 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Národní muzeum v Praze 1 ($52 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Jasmínová v Praze 10 ($47 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Lze předpokládat, že k překročení imisních limitů může docházet i na dalších dopravně exponovaných lokalitách, kde není prováděno měření.

Porovnání polí roční koncentrace NO_2 v Moravskoslezské aglomeraci v letech 2005–2007

rok 2005



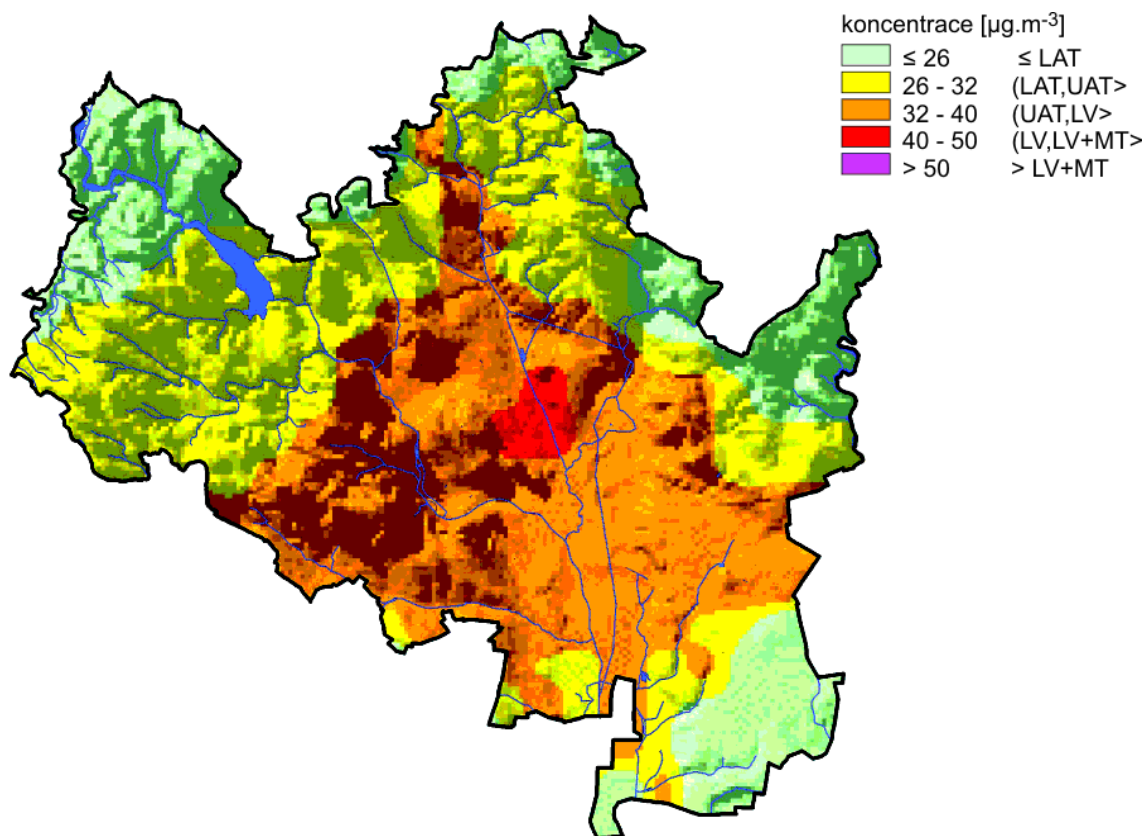
rok 2007



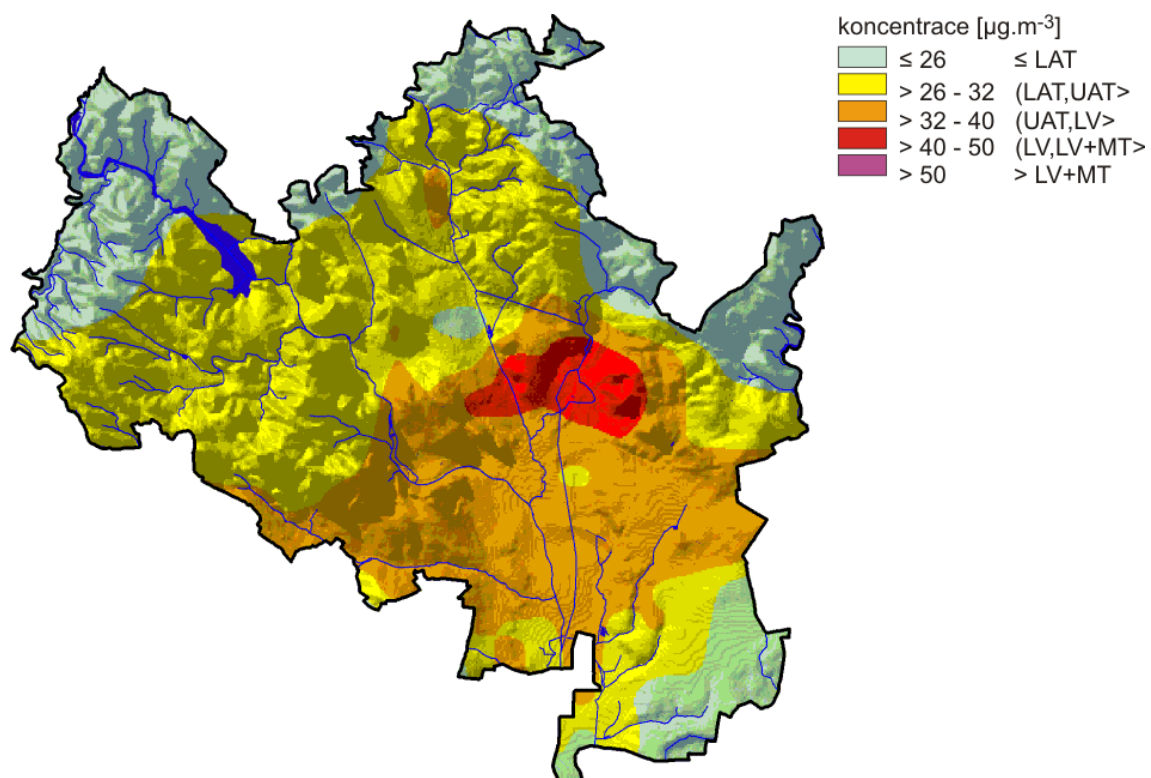
Koncentrace NO₂ byly v Moravskoslezské aglomeraci v roce 2007 měřeny celkem na 27 lokalitách. Nejvyšší roční průměrná koncentrace v kraji byla naměřena na AMS Ostrava – Českobratrská hot spot ($39,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), což je koncentrace těsně pod hodnotou imisního limitu.

Porovnání polí roční koncentrace NO₂ v Brně v letech 2005–2007

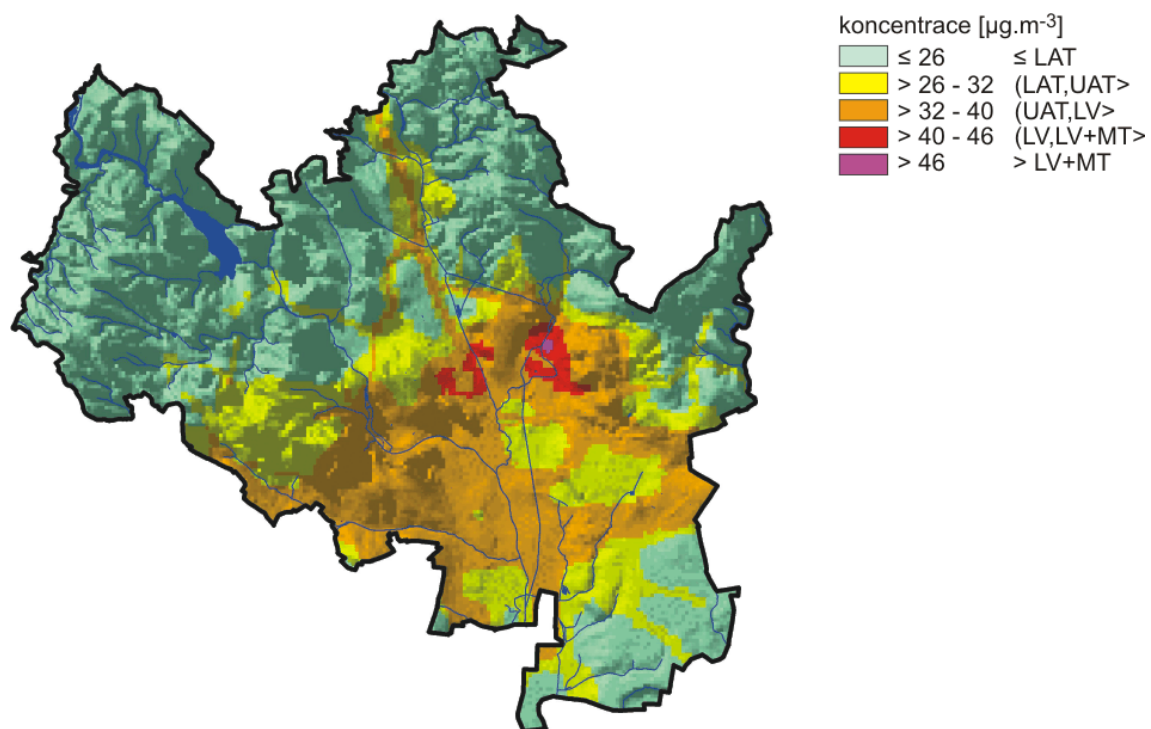
Rok 2005



Rok 2006



Rok 2007



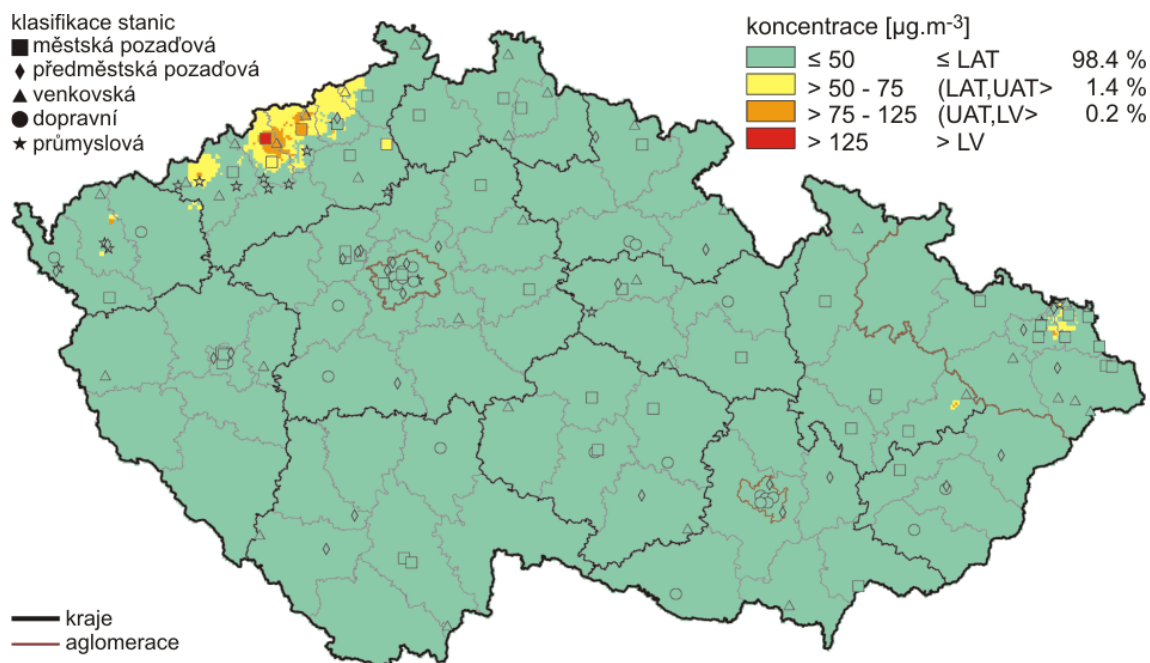
Roční imisní limit s mezí tolerance pro NO_2 byl překročen na lokalitě Brno – Svatoplukova ($47,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), na lokalitách Brno – střed ($42,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Brno – Zvonařka ($41 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Brno – Výstaviště ($40,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl překročen imisní limit. Hodinový imisní limit nebyl překročen na žádné stanici.

Tab. 5.5 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO_2 .

KMPL	Lokalita	Okres	Vlastník	Roční koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
ASVOK	P5-Svornosti	Praha 5	ZÚ	75.6
ALEGA	P2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	75.3
ASOKK	P8-Sokolovská	Praha 8	ZÚ	72.5
AJASK	P10-Jasmínová	Praha 10	ZÚ	52.8
UDEHK	Děčín-ZÚ	Děčín	ZÚ	50.2
MOLVA	Olomouc – Velkomoravská	Olomouc	MOLO	48.1
AKALA	Praha 8 – Karlín	Praha 8	ČHMÚ	47.9
ASMIA	Praha 5 – Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	46.2
BBNDA	Brno – střed	Brno-město	ČHMÚ	46.1
AREPA	Praha 1 – náměstí Republiky	Praha 1	ČHMÚ	44.7
TOCBA	Ostrava – Českobratrská (hot spot)	Ostrava – město	ČHMÚ	44.0
AUHRK	Praha 10 – Uhříněves	Praha 10	ZÚ	43.0
AVYNA	Praha 9 – Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	42.3
BBNFM	Brno – Kroftova	Brno – město	ČHMÚ	41.7
ARERK	Praha 5 – Řeporyje	Praha 5	ZÚ	41.5
ABRAA	Praha 4 – Braník	Praha 4	ČHMÚ	41.1
AMECA	Praha 10 – Měcholupy	Praha 10	ČHMÚ	39.7
KKVMA	Karlovy Vary	Karlovy Vary	ČHMÚ	38.9
AVRSA	Praha 10 – Vršovice	Praha 10	ČHMÚ	38.5
AMLYA	Praha 5 – Mlynářka	Praha 5	ČHMÚ	38.2
UULDA	Ústí nad Labem – Všebořická (hot spot)	Ústí nad Labem	ČHMÚ	37.6
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	37.0

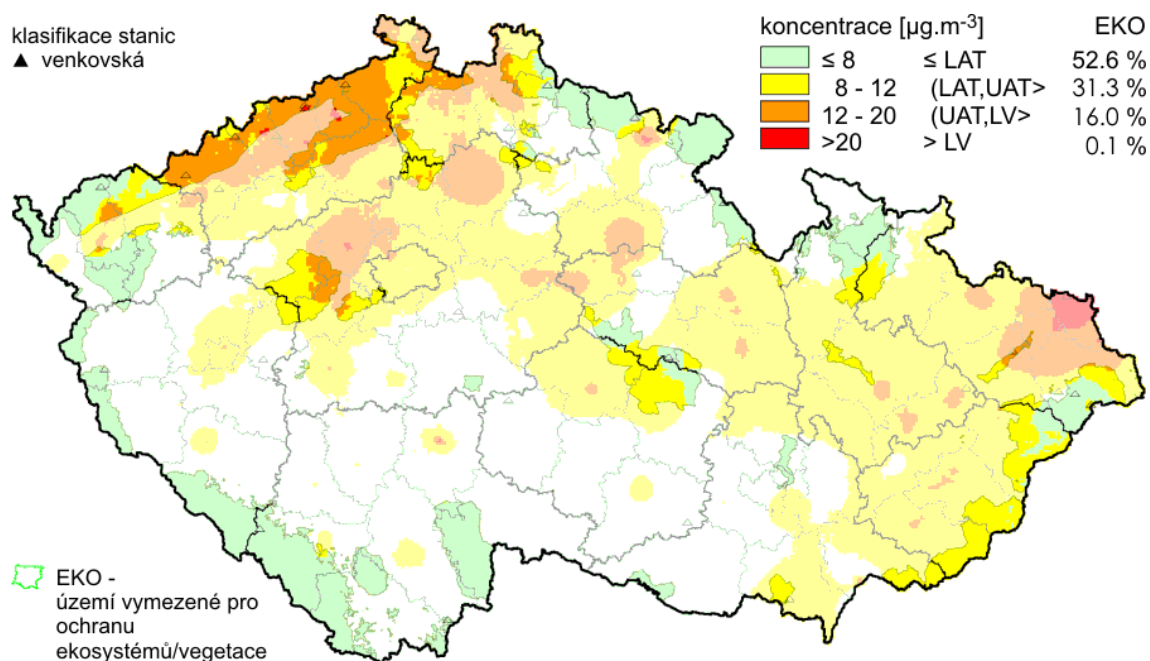
5.3 VÝSKYT OXIDU SIŘIČITÉHO NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

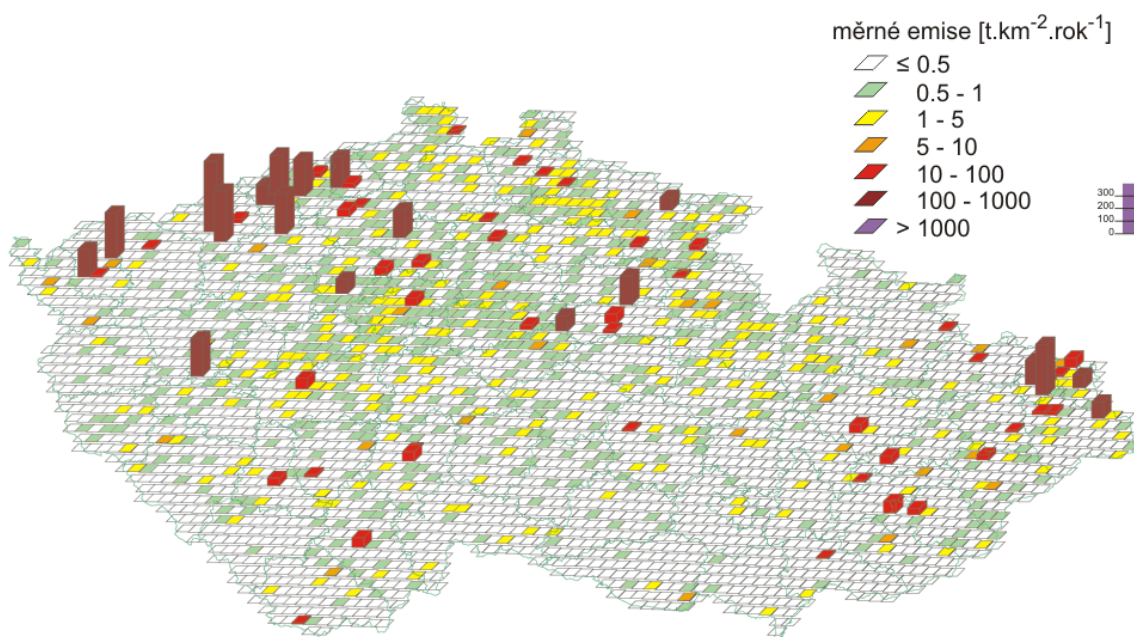
Nejvyšší 24 hodinové koncentrace oxidu siřičitého v roce 2007



Nejvyšší koncentrace SO_2 se vyskytují v oblasti Ústeckého kraje.

Pole průměrné koncentrace oxidu siřičitého v zimním období 2005/2006



Emisní hustoty oxidu siřičitého ze čtverců 5 x 5 km, stav k roku 2006**Tab. 5.6 Stanice s nejvyššími počty překročení 24hodinového limitu oxidu siřičitého (2007).**

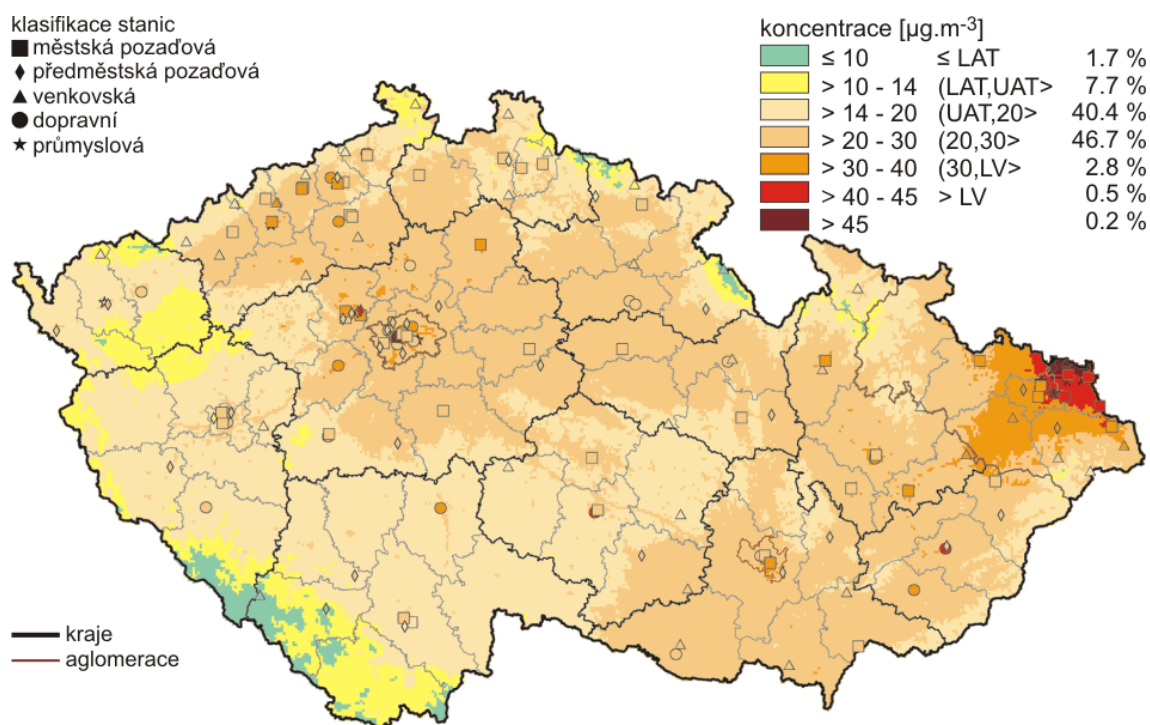
KMPL	Lokalita	Okres	Vlastník	Klasifikace	pLV	Max. 24h koncentrace [$\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$]	4. nejvyšší 24h koncentrace [$\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$]
ULIVM	Litvínov	Most	ZÚ	B/U/R	4	333.0	134.0
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	B/R/IN-NCI	2	287.5	102.7
UTEMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	B/U/R	2	302.9	76.8
UHVRA	Havraň	Most	ČEZ	I/R/A	2	150.3	49.8
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	B/R/N-NCI	1	189.9	93.4
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	B/U/R	1	194.1	61.8
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	B/R/N-REG	1	127.7	58.9
UULKA	Ústí n. L. – Kočkov	Ústí n. L.	ČHMÚ	B/S/RN	1	164.8	47.5
UULMA	Ústí n. L. – město	Ústí n. L.	ČHMÚ	B/U/RC	1	208.7	44.9
UKOSA	Kostomlaty pod Milešov.	Teplice	ČEZ	I/R/A	1	162.1	43.6
UBLZA	Blažim	Most	ČEZ	I/R/A	1	296.0	32.2
UNVDA	Nová Víska u Dom.	Chomutov	ČEZ	I/R/N	0	91.1	71.6
UUTKM	Úštěk	Litoměřice	ZÚ	B/U/RC	0	115.0	69.0
UKVZA	Komáří Vízka	Teplice	ČEZ	B/R/N-REG	0	89.9	64.4
TSUNA	Šunychl	Karviná	ČEZ	I/S/A	0	86.0	56.9
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	B/R/ANI-NCI	0	92.7	49.4

Hodnota imisního limitu pro 24hodinovou koncentraci SO_2 byla v České republice v roce 2007 překročena pouze v Ústeckém kraji, a to na lokalitě Teplice (2x), Blažim, Lom, Ústí nad Labem – město, Most, Krupky, Ústí nad Labem – Kočkov, Kostomlaty pod Milešovkou, Havraň a Sněžník (1x).

Hodinový imisní limit této látky překročen nebyl. Na prvních pěti místech v tabulce překročení hodnoty hodinového imisního limitu pro SO_2 jsou lokality v Ústeckém kraji, kde na stanici Blažim byla naměřena nejvyšší hodinová koncentrace $720,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

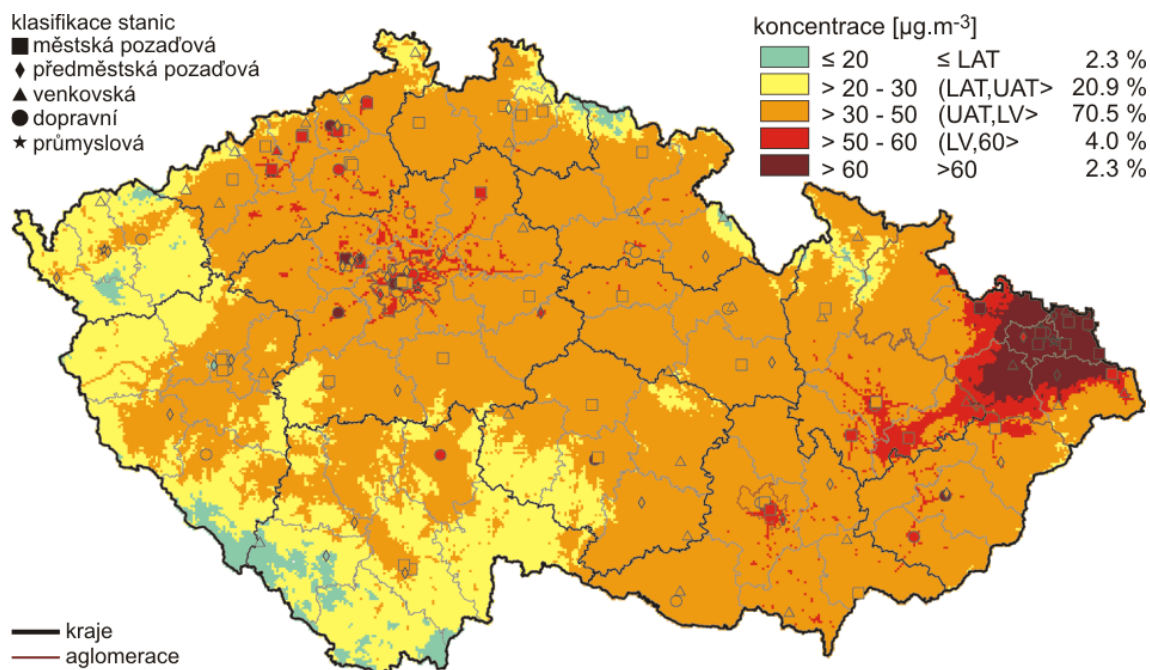
5.4 PEVNÉ ČÁSTICE PM_{10} A $\text{PM}_{2,5}$

Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} v roce 2007



Nejvyšší znečištění se vyskytuje v oblasti Moravskoslezského kraje (Ostravsko).

Pole nejvyšší 24hodinové koncentrace PM₁₀ v roce 2007



Od roku 2005 se v České republice měří jemnější frakce suspendovaných částic PM_{2,5}. V roce 2007 měření probíhalo na 32 lokalitách. Výsledky měření dokládají značné znečištění frakcí PM_{2,5} na části území Moravskoslezského kraje.

Tab. 5.7 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM_{2,5} (2007).

KMPL	Lokalita	Okres	Vlastník	Měřicí program	Metoda měření	Klasifikace	Roční koncentrace [$\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$]
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RI	35.9
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AI-NCI	35.0
TOPRA	Ostrava – Přívoz	Ostrava – město	ČHMÚ	AMS	RADIO	I/U/IR	33.2
TOZRA	Ostrava – Zábřeh	Ostrava – město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	29.5
TTROA	Třinec – Kosmos	Frýdek – Místek	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	26.4
TOPOM	Ostrava – Poruba / ČHMÚ	Ostrava – město	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	24.4
ASMIM	Praha 5 – Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/RC	23.7
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	21.9
ASROM	Praha 10 – Šrobárova	Praha 10	ZÚ	man.	GRV	B/U/RC	21.3

pokračování tab. 5.7

KMPL	Lokalita	Okres	Vlastník	Měřicí program	Metoda měření	Klasifikace	Roční koncentrace [µg·m ⁻³]
BBNYA	Brno – Tuřany	Brno – město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	20.2
HRNKM	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/C	19.9
AVYNA	Praha – Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/CR	19.6
PPLAA	Plzeň – Slovany	Plzeň – město	MPI	AMS	RADIO	T/U/RC	18.8
UTEMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	18.8
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RCI	18.2
SKLMA	Kladno – střed města	Kladno	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	18.2
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	18.0
LLIMA	Liberec – město	Liberec	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	17.9
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	17.2
JJIHA	Jihlava	Jihlava	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	16.9
HHKBA	Hradec Králové – Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	16.7
CCBDA	České Budějovice	České Budějovice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	16.6
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	16.6
AMLYA	Praha 5 – Mlynářka	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	15.9
ALIBA	Praha 4 – Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	15.5
UULKA	Ústí nad Labem – Kočkov	Ústí nad Labem	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	15.4
AKALA	Praha 8 – Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/C	15.3
ULOMM	Lom	Most	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/IN-NCI	14.8
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	13.7
HJICM	Jičín	Jičín	ČHMÚ	man.	GRV	B/U/R	13.4
UTUSM	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/IA-NCI	11.9
ESVRM	Svratouch	Chrudim	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-REG	11.4

Tab. 5.8 Stanice s nejvyššími počty překročení 24hodinového limitu PM₁₀.

KMPL	Lokalita	Okres	Vlastník	Měřicí program	Klasifikace	Max. 24h koncentrace [µg.m ⁻³]	Nejvyšší 24h koncentrace [µg.m ⁻³]
TOBAK	Ostrava – Bartovice	Ostrava – město	ZÚ	komb.	I/S/IR	196.8	108.6
ALEGM	Praha 2 – Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	man.	T/U/RC	202.0	78.0
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ	AMS	B/S/RI	241.3	93.5
TCTNA	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	AMS	B/U/R	180.2	80.5
TOPRA	Ostrava – Přívoz	Ostrava – město	ČHMÚ	AMS	I/U/IR	180.2	85.0
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	B/R/AI-NCI	291.2	91.4
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AMS	B/U/R	218.5	78.7
TOCBM	Ostrava – Českobratrská (hot spot)	Ostrava – město	ČHMÚ	man.	T/U/CR	180.0	78.0
ZZLTK	Zlín – Svit	Zlín	MZLI	komb.	T/U/CR	167.5	71.0
THARA	Havířov	Karviná	ČHMÚ	AMS	B/U/R	176.7	78.4
TORVA	Orlová	Karviná	ČHMÚ	AMS	B/U/R	189.9	78.8
TOFFA	Ostrava – Fifejdy	Ostrava – město	ČHMÚ	AMS	B/U/R	170.5	71.1
TOPIK	Ostrava – Přívoz ZÚ	Ostrava – město	ZÚ	komb.	I/U/IR	227.1	69.1
TOMHK	Ostrava – Mariánské Hory	Ostrava – město	ZÚ	komb.	I/U/IR	167.6	64.0
TKAOM	Karviná – ZÚ	Karviná	ZÚ	man.	T/U/R	284.0	69.0
TOZRA	Ostrava – Zábřeh	Ostrava – město	ČHMÚ	AMS	B/U/R	180.6	71.0
AKALA	Praha 8 – Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AMS	T/U/C	167.9	63.8
JJIZM	Jihlava – Znojemská	Jihlava	ZÚ	man.	T/U/RC	125.0	63.0
SKLSA	Kladno – Švermov	Kladno	ČHMÚ	AMS	B/U/RI	146.9	78.5
TFMIA	Frýdek-Místek	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	B/S/R	193.0	66.4
SSTEM	Stehelčeves	Kladno	ZÚ Kolín	man.	B/S/R	175.0	69.0
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	B/R/A-NCI	169.7	64.8
ZUHRA	Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	ČHMÚ	AMS	T/U/RC	287.5	58.9
TTROA	Třinec – Kosmos	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	B/U/R	192.5	58.8
ASMIA	Praha 5 – Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	T/U/RC	142.6	61.0
TOVKA	Opava – Kateřinky	Opava	ČHMÚ	AMS	B/U/R	164.6	64.3
BBNDA	Brno-střed	Brno – město	ČHMÚ	AMS	T/U/R	236.0	59.2
UULDm	Ústí nad Labem – Všebořická (hot spot)	Ústí nad Labem	ČHMÚ	man.	T/U/RC	156.0	62.0

první pokračování tab. 5.8

KMPL	Lokalita	Okres	Vlastník	Měřicí program	Klasifikace	Max. 24h koncentrace [µg.m ⁻³]	Nejvyšší 24h koncentrace [µg.m ⁻³]
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	B/U/R	133.5	58.2
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AMS	T/U/RCI	145.0	62.0
UULMA	Ústí nad Labem – město	Ústí nad Labem	ČHMÚ	AMS	B/U/RC	127.5	56.7
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	B/R/IN-NCI	137.9	55.4
MBELM	Běloúh	Přerov	ČHMÚ	man.	B/R/A-NCI	134.0	57.0
AVRSA	Praha 10 – Vršovice	Praha 10	ČHMÚ	AMS	T/U/R	160.6	56.1
CTABA	Tábor	Tábor	ČHMÚ	AMS	T/U/RC	151.3	53.5
BBNAM	Brno – Masná	Brno – město	ZÚ	man.	B/U/CR	147.0	54.0
ULVSM	Lovosice – MÚ	Litoměřice	ZÚ	man.	T/U/IRC	124.0	58.0
TOPOM	Ostrava – Poruba / ČHMÚ	Ostrava – město	ČHMÚ	man.	B/S/R	145.0	56.0
AVYNA	Praha 9 – Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AMS	T/U/CR	146.8	58.1
APRUA	Praha 10 – Průmyslová	Praha 10	ČHMÚ	AMS	I/U/IC	126.7	53.0
UTEMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	B/U/R	133.9	55.5
UDCMA	Děčín	Děčín	ČHMÚ	AMS	B/U/R	119.3	55.9
SBUSM	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Kolín	man.	B/U/R	114.0	52.0
MPRRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AMS	B/U/CR	207.4	54.4
SMBOA	Mladá Boleslav	Mladá Boleslav	ČHMÚ	AMS	B/U/R	110.7	53.7
AMLYA	Praha 5 – Mlynářka	Praha 5	ČHMÚ	AMS	T/U/RC	159.8	53.4
TNUJM	Návsí u Jablunkova	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	B/R/N-REG	135.0	52.0
BBNYA	Brno – Tuřany	Brno – město	ČHMÚ	AMS	B/S/R	219.8	51.3
MPSTA	Prostějov	Prostějov	ČHMÚ	AMS	B/U/R	208.6	54.2
ARERK	Praha 5 – Řeporyje	Praha 5	ZÚ	komb.	B/S/RA	155.0	54.0
SKLCM	Kladno – Vrapice	Kladno	ZÚ Kolín	man.	B/S/I	124.0	54.0
MOLVK	Olomouc – Velkomoravská	Olomouc	MOLO	komb.	T/U/R	108.1	50.5
SKUHM	Kutná Hora	Kutná Hora	ČHMÚ	man.	B/S/R	146.0	52.0
UDEHK	Děčín – ZÚ	Děčín	ZÚ	komb.	T/U/RC	338.0	51.0
ZVSHM	Vsetín – hvězdárna	Vsetín	ČHMÚ	man.	B/S/RN	164.0	50.0
TCELM	Čeladná	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	B/R/N-NCI	134.0	50.0
ARIEA	Praha 2 – Riegrovy sady	Praha 2	ČHMÚ	AMS	B/U/NR	143.4	47.1

druhé pokračování tab. 5.8

KMPL	Lokalita	Okres	Vlastník	Měřicí program	Klasifikace	Max. 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Nejvyšší 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
SKLDM	Kladno – Dubí	Kladno	ZÚ	man.	B/S/I	121.0	49.0
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AMS	B/S/RN	271.6	47.8
BZNOA	Znojmo	Znojmo	ČHMÚ	AMS	T/S/RN	103.1	47.1
AVELA	Praha 6 – Veleslavín	Praha 6	ČHMÚ	AMS	B/S/R	140.2	49.1
PSTAM	Staňkov	Domažlice	ČHMÚ	man.	B/S/R	127.0	47.0
PPLAA	Plzeň – Slovany	Plzeň – město	MPI	AMS	T/U/RC	111.2	47.1
SPRIA	Příbram	Příbram	ČHMÚ	AMS	T/U/R	112.9	46.1

Hlavní město Praha je oblastí, ve které je znečištění ovzduší vystaveno velké množství lidí. Většina překročení imisních limitů souvisí se značným dopravním zatížením podmíněným zejména tím, že hlavní dopravní tahy vedou přímo středem města. Hodnota 24hodinového imisního limitu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla nejčastěji překročena na lokalitách Praha 2 – Legerova (132x), Praha 8 – Karlín (74x) a Praha 5 – Smíchov (61x). Ve všech třech případech jde o lokality velmi zatížené automobilovou dopravou.

V aglomeraci Brno, podobně jako v Praze, způsobuje z hlediska znečištění ovzduší největší problémy vysoká hustota osídlení spojená s neustále narůstající intenzitou dopravy. Ta zapříčiňuje především zvýšené koncentrace částic PM_{10} ($\text{PM}_{2,5}$) a benzo(a)pyrenu ve venkovním ovzduší.

V aglomeraci Moravskoslezského kraje je převážně ve městech Ostrava, Karviná, Havířov, Český Těšín a Třinec problém znečištění ovzduší vedle velké hustoty osídlení spojen také s vysokou koncentrací průmyslu. Koncentrace PM_{10} byly v roce 2007 v aglomeraci Moravskoslezského kraje sledovány celkem na 24 lokalitách. Překročení hodnoty 24hodinového imisního limitu pro PM_{10} bylo nejčastěji dosahováno na stanicích v okresech Karviná a Ostrava – město, dále pak v částech okresů Frýdek-Místek, Nový Jičín a Opava. Nejvyšší počet překročení hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ zaznamenaly lokality Ostrava – Bartovice (202x, v roce 2006 172x), Bohumín (129x), Český Těšín (121x), Ostrava – Přívoz (116x), Věřňovice (112x), Karviná (104x), Ostrava-Českokobratrská hot spot (98x), Havířov (95x), Orlová (93x), Ostrava – Fifejdy (90x) a Ostrava – Přívoz ZÚ (84x). Celkem 20 lokalit s platným ročním průměrem překračovalo 24hodinový limit PM_{10} .

Lokality, kde se v Moravskoslezském kraji měřily v roce 2007 částice $\text{PM}_{2,5}$, jsou v rámci České republiky jediné, kde roční průměrné koncentrace překročily hodnotu

$25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (cílový limit podle směrnice Evropského parlamentu 2008/50/EC). Na lokalitě Bohumín byla naměřena hodnota $35,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, Věřňovice $35 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, Ostrava – Přívoz $33,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, Ostrava – Zábřeh $29,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a Třinec – Kosmos $26,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Všechny lokality by tedy výrazně překročily navrhovaný imisní limit.

Ústecký kraj je definován jako zóna. Jedná se o území s velkou hustotou obyvatelstva a vysokou koncentrací průmyslu, kde jsou koncentrace řady imisních polutantů nadlimitní. Koncentrace částic PM_{10} byly měřeny na 26 lokalitách. Překročení 24hodinového imisního limitu pro PM_{10} bylo dosaženo nejvíce na stanicích v okresech Ústí nad Labem, Teplice a Most. Nejvyšší počet překročení hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ zaznamenaly tyto lokality: Ústí nad Labem – Všebořická (58x), Most (57x), Ústí nad Labem – město (53x), Lom (53x), Lovosice – MÚ (47x), Teplice (45x), Děčín (36x) a Děčín – ZÚ (36x). Celkem 8 lokalit v Ústeckém kraji překračovalo 24hodinový limit PM_{10} . Překročení ročního imisního limitu PM_{10} nenastalo v roce 2007 na žádné stanici v Ústeckém kraji.

5.5 CELKOVÉ EMISE ZÁKLADNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK A TĚŽKÝCH KOVŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

V následujících tabulkách je uveden stručný přehled emisí základních znečišťujících látek podle zdrojů a emise těžkých kovů a persistentních látek.

Tab. 5.9 Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2006 – konečné údaje.

Kategorie zdrojů	TZL		SO_2		NO_x		CO		VOC		NH_3	
	kt·rok ⁻¹	%	kt·rok ⁻¹	%	kt·rok ⁻¹	%	kt·rok ⁻¹	%	kt·rok ⁻¹	%	kt·rok ⁻¹	%
REZZO 1	12.1	19.7	181.0	85.9	139.5	49.6	157.4	32.6	19.2	10.7	15.0	23.6
REZZO 2	5.5	8.7	4.2	2.0	3.7	1.3	4.8	1.0	4.4	2.5	15.8	24.9
REZZO 3	20.2	24.5	25.0	11.8	10.1	3.6	76.6	15.8	101.7	56.7	30.2	47.6
CELKEM stac. zdroje	37.8	52.9	210.2	99.7	153.3	54.5	238.8	49.4	125.3	69.9	61.0	96.1
REZZO 4*	30.1	47.1	0.6	0.3	128.1	45.5	244.6	50.6	54.0	30.1	2.5	3.9
CELKEM	67.9	100	210.8	100	281.4	100	483.4	100	179.3	100	63.5	100

Včetně emisí z přeshraniční silniční dopravy a emisí TZL z chovů hospodářských zvířat.

Tab. 5.10 Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2007 – předběžné údaje.

Kategorie zdrojů	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	NH ₃
	kt·rok ⁻¹	kt·rok ⁻¹	kt·rok ⁻¹	kt·rok ⁻¹	kt·rok ⁻¹	kt·rok ⁻¹
REZZO 1	12.3	189.6	142.8	184.8	19.3	15.0
REZZO 2	5.3	3.5	3.7	4.2	4.2	15.5
REZZO 3	19.4	22.6	9.5	71.7	103.7	30.3
CELKEM stac. zdroje	37.0	217.7	156.0	260.7	127.2	60.8
REZZO 4	31.1	0.6	125.6	236.2	51.6	2.5
CELKEM	68.1	218.1	281.6	496.9	178.8	63.3

Tab. 5.11 Celkové emise těžkých kovů a POP v letech 1990–2006.

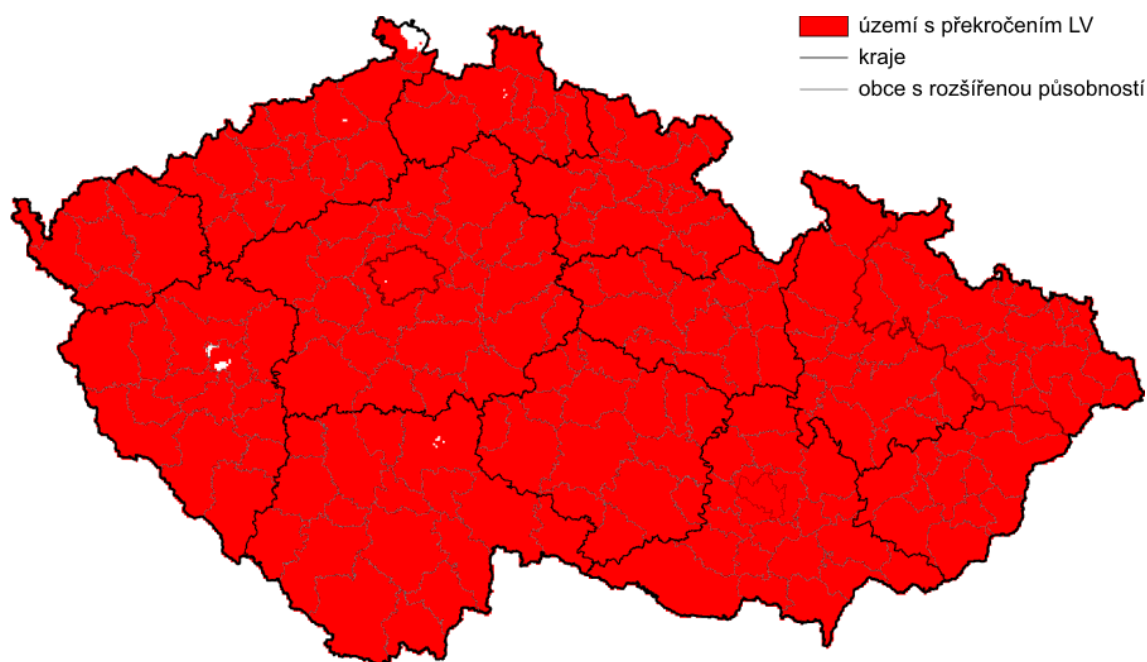
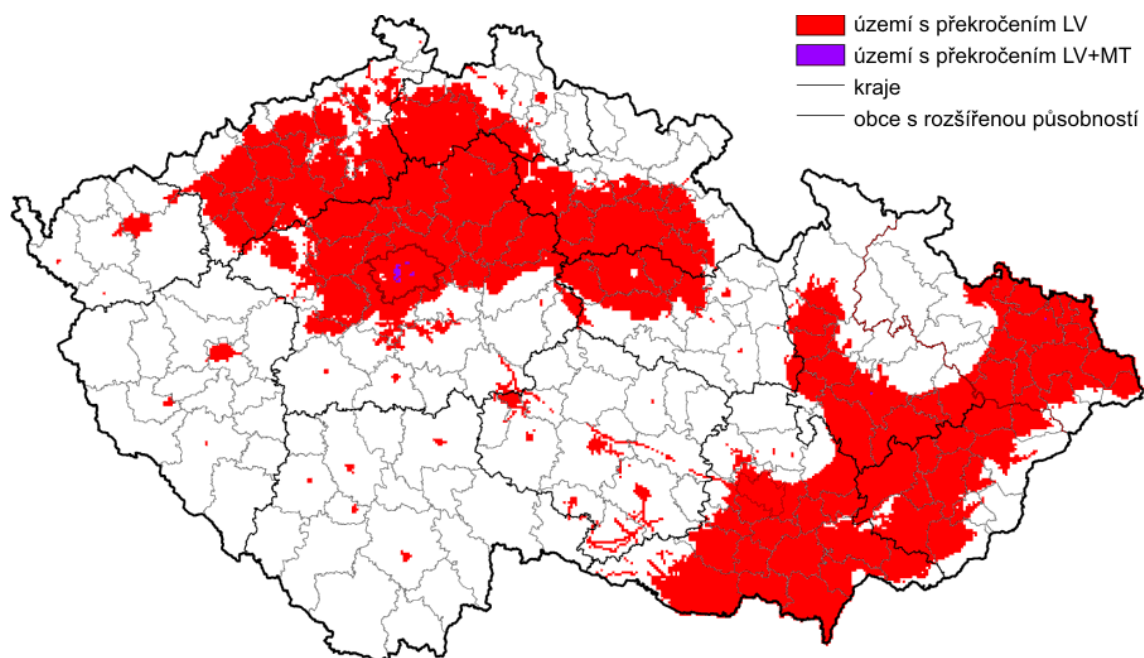
Rok	Těžké kovy*									POP		
	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PAH**	PCB	PCDD/F
	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	t·rok ⁻¹	kg·rok ⁻¹	g·rok ⁻¹
1990	241.4	4.3	7.5							33.2	98.5	267.5
1995	203.7	3.6	7.4							30.3	84.4	225.0
2000	105.7	2.9	3.8							22.1	78.3	183.7
2001	46.7	2.6	3.3	3.5	12.4	15.8	15.5	8.4	155.6	21.5	77.0	176.8
2002	47.2	2.7	2.8	6.4	13.8	20.0	17.2	9.7	169.1	24.4	82.5	177.3
2003	39.4	2.3	1.8	6.0	13.8	17.9	16.1	8.4	166.2	26.7	84.6	186.2
2004	36.6	2.4	2.1	5.8	15.8	18.8	16.6	9.8	169.2	24.4	89.8	187.3
2005	47.1	3.1	3.8	4.0	14.0	20.1	17.2	8.8	165.9	24.2	82.3	178.6
2006	42.7	3.2	3.8	2.6	12.9	18.1	18.0	8.0	171.4	17.1	88.8	174.8

*Emise těžkých kovů pro roky 1990–2000 jsou přepočítávány.

**Suma emisí (benzo[a]pyren, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, indeno[1,2,3-c,d]pyren).

5.6 KVALITA OVZDUŠÍ VZHLEDEM K LIMITŮM PRO OCHRANU ZDRAVÍ

V následujících mapách jsou vyznačené lokality se zhoršenou kvalitou ovzduší. V první mapě není zahrnut výskyt ozónu. Druhá popisuje situaci včetně ozónu. Měření pochází z roku 2005.



Z grafu trendů jsou patrné vyšší koncentrace na venkovských lokalitách oproti koncentracím z městských a předměstských lokalit, kde je ozon odbouráván převážně emisemi z dopravy.

5.7 SEZNAM ZKRATEK

AIM	automatizovaný imisní monitoring (AMS, AMS-SRS)
AMS	automatizovaná monitorovací stanice
AMS-SRS	AMS – smogový regulační systém
BTX	aromatické uhlovodíky
CDV	Centrum dopravního výzkumu
CHMI, ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČESRAF	Česká rafinérská, a.s. Litvínov
ČEZ	Elektárna Chvaletice, ČEZ, a.s.
ČGS	Česká geologická služba
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
Ekx	Ekotoxa, s.r.o.
FP	FRANTSCHACH PULP@PAPER, a.s. ŠTĚTÍ
GAW	globální sledování atmosféry
GEÚ AV ČR	Geologický ústav AV ČR
GIS	geografický informační systém
GLRD	globální radiace
h	vlhkost vzduchu
HBÚ AVČR	Hydrobiologický ústav AVČR
HS	hygienická služba
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHUEV	chráněná území z hlediska limitů pro ochranu ekosystémů a vegetace
ICP-AES	atomová emisní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou
ICP-MS	hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou
IFER	Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o.
IH8h	imisní limit průměrné 8hodinové koncentrace
IHd	imisní limit průměrné denní koncentrace

IHK	imisní limit průměrné půlhodinové koncentrace
IHR	imisní limit průměrné roční koncentrace
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wrocław, Polsko
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
KMon	komunální monitoring (Okresní úřad Šumperk; Městské úřady Břeclav, Hodonín, Vsetín, Zlín a Olomouc)
KMPL	kód měřicího programu v dané lokalitě
LAT	dolní mez pro posuzování
LfUG	Landesamt für Umwelt und Geologie Dresden, SRN
LH	lesní hospodářství (VÚLHM, VÚLHM – Opočno)
LSEČ	letní střeoevropský čas
LULUCF	využívání krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví
LV	limitní hodnota
MAN	manuální měření
MOLo	Město Olomouc
MPl	Město Plzeň
MŠum	Město Šumperk
MÚPu	Městský úřad Pardubice
MÚTř	Městský úřad Třinec
MÚVs	Městský úřad Vsetín
MÚZl	Městský úřad Zlín
MT	mez tolerance
NP	národní park
OP	ochranné pásmo
ORG, ORGREZ	Organizace pro racionalizaci energetických závodů
OÚŠu	Okresní úřad Šumperk
p	atmosférický tlak
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky
PCB	polychlorované bifenylly
PCDD/F	polychlorované dibenzo-p-dioxiny/furany
PIOS	Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Polsko
pLV	počet překročení limitu (LV)

PM ₁₀	frakce prašného aerosolu < 10 µm
POPs	persistentní organické látky
PPŽP	Program péče o životní prostředí
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
SPM	prašný aerosol
SRS	smogový regulační systém
SZÚ	Státní zdravotní ústav
T	teplota ovzduší
TE	tolerovaný počet překročení
TK	těžké kovy
TV	cílový limit
T2m	teplota ovzduší ve 2 m nad zemským povrchem
T10m	teplota ovzduší v 10 m nad zemským povrchem
UAT	horní mez pro posuzování
ÚH AV ČR	Ústav hydrodynamiky AV ČR
UTC	světový koordinovaný čas
VOC	těkavé organické látky
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
VÚRV	Výzkumný ústav rostlinné výroby
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
VÚZT	Výzkumný ústav zemědělské techniky
WIOS	Wojewodski Inspektorat Ochrony Środowiska J. Gora, Polsko
WV	rychlost větru
WD	směr větru
XRF	rentgenová fluorescence
ZÚ	Zdravotní ústav
ZÚ Kolín	Zdravotní ústav Kolín

LITERATURA

- www.chmi.cz/uoco/isko/groc/
- www.chmi.cz/uoco/isko/gr07cz/
- www.chmi.cz/uoco/isko/gr06cz/

6 VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ PLYNNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ VE STÁTNÍCH ARCHIVECH ČESKÉ REPUBLIKY

6.1 ADRESÁŘ ARCHIVNÍCH DEPOZITÁŘŮ, V NICHŽ BYLO PROVÁDĚNO MĚŘENÍ

6.1.1 Moravský zemský archiv v Brně

Palachovo náměstí 1, Brno

6.1.1.1 Státní okresní archiv Třebíč

Na Potoce 21/23, Třebíč

venku

uvnitř

depozitář: Tovačovského sady 186, Moravské Budějovice

venku

uvnitř: 27, tresor

6.1.1.2 Státní okresní archiv Jihlava

Fritzova 19, Jihlava

venku

uvnitř: 3

6.1.1.3 Státní okresní archiv Pelhřimov

Pražská 127, Pelhřimov

venku

uvnitř: B

6.1.1.4 Státní okresní archiv Kroměříž

Velehradská 4259, Kroměříž

venku: 1

uvnitř: 3

6.1.1.5 Státní okresní archiv Vsetín

4. května, Vsetín

venku

uvnitř

6.1.1.6 Státní okresní archiv Brno-venkov se sídlem v Rajhradě

Klášter 81, Rajhrad

venku: I

uvnitř: I

6.1.1.7 Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově

Pavlovská 2, Mikulov

venku: 33 zelený

uvnitř: 33 zelený

6.1.1.8 Státní okresní archiv Znojmo

Divišovo náměstí 5, Znojmo

venku: nádvoří

uvnitř: 3, 2. NP

depozitář: Jezuitské náměstí 4 a 4a, Znojmo

venku: nádvoří

uvnitř: 27, 1. NP

6.1.1.9 Státní okresní archiv Žďár nad Sázavou

U Malého lesa 4, Žďár nad Sázavou

venku

uvnitř: 114

depozitář: Velká Býteš

venku

uvnitř

6.1.1.10 Státní okresní archiv Uherské Hradiště

Velehradská 124, Uherské Hradiště

venku

uvnitř

6.1.1.11 Státní okresní archiv Hodonín

Koupelní 10, Hodonín

venku: 1. NP

uvnitř: 1. NP

6.1.1.12 Státní okresní archiv Blansko

Komenského 9, Blansko

venku

uvnitř

depozitář: Velenova 3, Boskovice

venku

uvnitř

6.1.1.13 Státní okresní archiv Havlíčkův Brod

Kyjovská 1125, Havlíčkův Brod

venku: A 78

uvnitř: A 33, 2. NP

6.1.1.14 Státní okresní archiv Vyškov se sídlem ve Slavkově u Brna

Palackého náměstí 1, Slavkov u Brna

venku

uvnitř

depozitář: Lysovice, bývalá škola

venku

uvnitř

6.1.1.15 Státní okresní archiv Zlín

Klečůvka – zámek, Zlín 11

venku: P

uvnitř: 1209, 1. NP

6.1.2 Národní archiv

Archivní 4, Praha 4 – Chodovec

uvnitř: DB I., 10.08; DB III., 11.51; DB II., 01.17; DB II., 1.17; DB II., 2.17; DB II., 3.17; DB II., 4.17; DB II., 5.17; DB II., 9.17; DB II., 11.17; DB II., 12.17; DB III., 01.52; DB III., 2.102; DB III., 4.52; DB III., 10.52; DB III., 11.51

venku: PTO, P5.006

Milady Horákové 133, Praha 6 – Dejvice

venku: 32. 2. patro; 42, 2. patro

uvnitř: Depot I; Depot II; Depot DZ; Depot IV; Depot V; Depot VI; Depot VII

6.1.3 Státní oblastní archiv Litoměřice

6.1.3.1 Státní oblastní archiv v Litoměřicích

Krajská 1, Litoměřice

venku: 35, 1. NP

uvnitř: 35, 1. NP

Kamýcká, Litoměřice

venku: západ, P

venku: jih, P

pobočka Děčín: Zbrojnická 14, Děčín IV

venku: 3, 1. NP

uvnitř: 3, 1. NP

pracoviště Most: Dělnická 16, Most

venku: 13, P

uvnitř: 13, P

pracoviště Žitenice: zámek 1, Žitenice

venku: 31, 1. NP

uvnitř: 31 (jižní strana – zed'), P

6.1.3.2 Státní okresní archiv Česká Lípa

Střelnice 3035, Česká Lípa 5

venku: 211, 2. NP (velké-zelené depo)

uvnitř: 211, 2. NP (velké-zelené depo)

6.1.3.3 Státní okresní archiv Děčín

Dlouhá jízda – zámek 1253, Děčín 1

venku: 21, 1. NP

uvnitř: 21, 1. NP

6.1.3.4 Státní okresní archiv Jablonec nad Nisou

Turnovská 40 A, Jablonec nad Nisou

venku: depozitář č. II, P

uvnitř: depozitář č. II, P

6.1.3.5 Státní okresní archiv Chomutov se sídlem v Kadani

Boženy Němcové 68, Kadaň

venku: P

uvnitř: A 15, P

6.1.3.6 Státní okresní archiv Liberec

Vilová 339/24, Liberec 10

venku: dvůr, P

uvnitř: 10, P

depozitář: Machnín 62, Liberec

venku: dvůr, 1. NP

uvnitř: 5, 1. NP

6.1.3.7 Státní okresní archiv Louny

Mírové náměstí 57, Louny

venku: balkon, 1. NP

uvnitř: depozitář č. 1, 1. NP

depozitář: Synagoga, Louny

venku: dvůr, P

uvnitř: P

6.1.3.8 Státní okresní archiv Litoměřice se sídlem v Lovosicích

Tereziánská 909/59, Lovosice

venku: objekt B, rampa, P; objekt C, schodiště, P

uvnitř: objekt B, 2. NP; objekt C, 2. NP

6.1.3.9 Státní okresní archiv Most

Leoše Janáčka 1310/2, Most

venku: halový depozitář, P

uvnitř: halový depozitář, P

6.1.3.10 Státní okresní archiv Semily

Archivní 570, 513 01 Semily

venku: hlavní vchod do budovy, 1. NP

uvnitř: depot 3, 1. NP

depozitář: Alej legií 520, Turnov

venku: okno z chodby B, 1. NP

uvnitř: depot B, 1. NP

6.1.3.11 Státní okresní archiv Teplice

Školní 8, 415 01 Teplice

venku: 202, 1. NP

uvnitř: 202, 1. NP

6.1.4 Státní oblastní archiv v Plzni

6.1.4.1 Státní oblastní archiv v Plzni

Sedláčkova 44, Plzeň

venku: Plzeň

uvnitř: kaple, 3. NP; cela, 4. NP; chodba, 3. NP

pobočka Nepomuk: Klášter 101, Nepomuk

venku

uvnitř: A1, 3. NP; A2, 403, 4. NP; A2, 460, 4. NP

6.1.4.2 Státní okresní archiv Cheb

Františkánské náměstí 14, Cheb

venku

uvnitř: 12, 2. NP; 12, 2. NP (2); 7, 2. NP; fond I, 2. NP

6.1.4.3 Státní okresní archiv Sokolov se sídlem v Jindřichovicích

Zámek 1, Jindřichovice

venku

uvnitř: 49, 2. NP; 43, 2. NP

6.1.4.4 Státní okresní archiv Karlovy Vary

náměstí 17. listopadu 2, Karlovy Vary – Rybáře

venku

uvnitř: 9, přízemí; 17, 2. NP

6.1.4.5 Státní okresní archiv Plzeň-sever se sídlem v Plasích

Stará cesta 558, Plasy

venku

uvnitř: 210, 2. NP; 101, 1. NP

6.1.4.6 Státní okresní archiv Rokycany

Jeřabinová 96, Rokycany III

venku

uvnitř: 9, 1. NP ; 12, 1. NP; 23, 2. NP

6.1.4.7 Státní okresní archiv Plzeň-jih se sídlem v Blovicích

Branka 669, Blovice

venku (2x)

uvnitř: 10

6.1.4.8 Státní okresní archiv Klatovy

Mayerova 128, Klatovy 5
venku
uvnitř: depozitář, 1. NP

6.1.4.9 Státní okresní archiv Domažlice se sídlem v Horšovském Týně

náměstí Republiky 10, Horšovský Týn
venku
uvnitř: č. 3, II. NP; č. 1, I. NP

depozitář: Horšov 3
venku
uvnitř

depozitář: Srby 58
venku
uvnitř

6.1.4.10 Státní okresní Tachov

Plánská 2037, Tachov
venku
uvnitř: 110, 1. NP; 316, 3. NP

6.1.5 Státní oblastní archiv v Praze

Archivní 4, Praha 4 – Chodovec

6.1.5.1 Státní okresní archiv Benešov

Pod Lihovarem 1, Benešov
venku: terasa, 1. NP
uvnitř: dep. č. 3, 3. NP; dep. č. 4, 3. NP; dep. č. 1, 2. NP

6.1.5.2 Státní okresní archiv Beroun

U Archivu 1633, Beroun
venku: terasa, 3. NP
uvnitř: dep. II, 2. NP

6.1.5.3 Státní okresní archiv Kladno

náměstí Starosty Pavla 11, Kladno
uvnitř: dep. 21, 1. PP

depozitář: Severní 2952, Kladno – Rozdělov
venku: vstup, 1. PP
uvnitř: dep. I, 1. NP

6.1.5.4 Státní okresní archiv Kolín

Zahradní 278, Kolín IV

venku: vstup, 1. PP

uvnitř: dep. III, 3. NP

depozitář: Poboří 45

venku: vstup, 1. PP

uvnitř: dep. I, 1. PP

6.1.5.5 Státní okresní archiv Kutná Hora

Benešova 257, Kutná Hora

venku: balkon, 4. NP

uvnitř: dep. 434, 4. NP

6.1.5.6 Státní okresní archiv Mělník

Pod Vrchem 3358, Mělník

venku: dvůr, 1. PP

uvnitř: 12/58, 1. PP; nový dep., 1. NP

6.1.5.7 Státní okresní archiv Mladá Boleslav

Staroměstské náměstí 70/I, Mladá Boleslav

venku: dep. 301, 4. NP

uvnitř: dep. 301, 4. NP; dep. 103, 1. PP

6.1.5.8 Státní okresní archiv Nymburk se sídlem v Lysé nad Labem

Zámecká 6 – klášter, Nymburk

venku: vstup, 1. PP

uvnitř: dep. 216, 2. NP

depozitář: Kostomlaty nad Labem 105

venku: vstup, 1. PP

uvnitř: suterén, 1. PP

6.1.5.9 Státní okresní archiv Praha-východ se sídlem v Přemyšlení

Přemyšlení 1, Zdiby

venku: vstup, 1. PP

uvnitř: dep. 19, 3. NP; dep. 11, 2. NP; dep. 1, 1. NP

6.1.5.10 Státní okresní archiv Praha-západ se sídlem v Praze

Veleslavínská 1, Praha 2

venku: dep. 2.09, 1. NP

uvnitř: dep. 2.01, 1. NP; dep. 2.06, 1. NP

depozitář: Pražská 728, Dobřichovice

venku: dep. 23, 2. NP

uvnitř: vstup, 1. PP

6.1.5.11 Státní okresní archiv Příbram

Edvarda Beneše 337, Příbram VII
venku: terasa, 1. NP
uvnitř: dep. 10, 1. NP

6.1.5.12 Státní okresní archiv Rakovník

Plzeňská 2493, Rakovník
venku: rampa, 1. PP
uvnitř: dep. B, 2. NP

6.1.6. Státní oblastní archiv v Třeboni

6.1.6.1 Státní oblastní archiv v Třeboni

Zámek, Třeboň
uvnitř: 20, 1. NP; 58, P; 115, 1. P; 47, P; E 95, 1. NP

pobočka České Budějovice: Rudolfovská 40, České Budějovice
uvnitř: 25, 3. NP; 22, 2. NP

pobočka Český Krumlov: zámek, Český Krumlov
venku: 1. NP
uvnitř: 36, 1. NP; 3, P

pobočka Jindřichův Hradec: zámek, Jindřichův Hradec
venku: 26, 1. NP
uvnitř: 36, 2. NP; 31, 1. NP

6.1.6.2 Státní okresní archiv České Budějovice

Rudolfovská 40, České Budějovice
venku
uvnitř: 24, 1. NP

6.1.6.3 Státní okresní archiv Český Krumlov

Plešivec 268, Český Krumlov
Český Krumlov
venku: P
uvnitř: 30, 2. NP; 32, 4. NP

6.1.6.4 Státní okresní archiv Jindřichův Hradec

Václavská 37/III, Jindřichův Hradec
venku: 2. NP
uvnitř: konírna, P; 2, 2. NP

depozitář: Dolní Lhota 48
venku: 5, P
uvnitř: 4, P; 2, 1. NP

6.1.6.5 Státní okresní archiv Strakonice

Smetanova 351, Strakonice
venku: C, 1. NP
uvnitř: A, 2. NP; D, 1. NP

6.1.6.6 Státní okresní archiv Písek

Nádražní 2149, Písek
venku: 107, P
uvnitř: 126, P; 16, S
depozitář: Čížová 16
venku: P
uvnitř: 15, 1. NP; 5, P

6.1.6.7 Státní okresní archiv Tábor

Na Parkánech 1623, Tábor
venku: 209, 1. NP
uvnitř: 222, 1. NP; 102, P

6.1.6.8 Státní okresní archiv Prachatice

Vodňanská 329, Prachatice
venku: 138, 1. NP
uvnitř: 001, S; 301, 2. NP; 020, P

6.1.7 Státní oblastní archiv v Zámrsku

6.1.7.1 Státní oblastní archiv v Zámrsku

Zámek, Zámorsk
venku: venkovní prostor; průjezd; E 1.08; D 1.04
uvnitř: A 2.10

6.1.7.2 Státní okresní archiv Hradec Králové

Škroupova 695, Hradec Králové
venku: dvůr; hlavní vchod
uvnitř: staré tisky 306; trezor 303

6.1.7.3 Státní okresní archiv Chrudim

Filištínská 37, Chrudim I
venku: u vstupu; parkoviště
uvnitř: depot 3; depot 6

6.1.7.4 Státní okresní archiv Jičín

Raisova 533, Jičín
venku: depot 301; depot 409
uvnitř: depot 301; depot 301 (trezor)

6.1.7.5 Státní okresní archiv Náchod

Dobenínská 96, Náchod
venku: budova A; budova B, 1. NP
uvnitř: depot 28, 1. NP; depot II B, 1. NP

6.1.7.6 Státní okresní archiv Pardubice

Bělobranské náměstí 1, 530 02 Pardubice
venku: depot 120 (kompakty)
uvnitř: depot 120 (kompakty)

depozitář: Palachova 324, Pardubice
venku: depot
uvnitř: depot

6.1.7.7. Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou

Kolowratský zámek, Rychnov nad Kněžnou
venku: depot 4, 1. NP; depot 6, 1. NP
uvnitř: depot 4, 1. NP; depot 6, 1. NP

6.1.7.8 Státní okresní archiv Svitavy se sídlem v Litomyšli

Zámek, Litomyšl
venku: depot konírna; depot jízdárna, depot
uvnitř: depot konírna; depot jízdárna

6.1.7.9 Státní okresní archiv Trutnov

Komenského 128, Trutnov
venku: terasa před archivem, skartační místnost
uvnitř: knihovna

Náchodská 524, Trutnov 3
venku: depot 2
uvnitř: depot 1

6.1.7.10 Státní okresní archiv Ústí nad Orlicí

Pivovarská 137/II., 562 03 Ústí nad Orlicí
venku: nad provozním vchodem
uvnitř: trezor, 1. NP; depot E/16a, 3. NP; depot B/49, 1. NP

6.1.8 Zemský archiv v Opavě

6.1.8.1 Zemský archiv v Opavě

Sněmovní 1, Opava
venku: (dvůr, garáž), 1. NP
uvnitř: 301 (listiny), 3. NP; 303 (matriky), 3. NP; 131 (mapárna), 1. NP

Praskova 1, Opava
venku: (dvůr, dveře), 1. NP
uvnitř: (oseva), 3. NP

pobočka Olomouc a Státní okresní archiv Olomouc: U Husova sboru 10, Olomouc
venku: (vjezd), 1. NP; 708/1 (nasávání VZT), 8. NP
uvnitř: 101/1, 2. NP; 301/1, 4. NP; 413/1, 5. NP; 511/1, 6. NP

6.1.8.2 Státní okresní archiv Bruntál se sídlem v Krnově

Říční okruh 12, Krnov
venku: (dvůr, boční vstup), 1. NP
uvnitř: 115, 1. NP; 408, 4. NP

6.1.8.3 Státní okresní archiv Frýdek-Místek

Bezručova 2145, Frýdek-Místek
venku: (dveře, přejímka), 1. NP
uvnitř: 303 (depot II), 3. NP; 224 (depot I), 3. NP

6.1.8.4 Státní okresní archiv Jeseník

Tovární 18, Jeseník
venku: (dvůr, garáž), 1. NP
uvnitř: 14 (depot 01), 1. NP

6.1.8.5 Státní okresní archiv Karviná

Fryštátská 55, Karviná 1 – Fryštát
venku: (atrium), 1. NP
uvnitř: 101/2 (depot), 1. NP; 201/2 (depot), 2. NP

6.1.8.6 Státní okresní archiv Nový Jičín

K Archivu 1, 741 01 Nový Jičín
venku: (dvůr, garáž), 1. NP
uvnitř: 128 (depot I), 1. NP

depozitář: Havlíčkova 12, Nový Jičín
venku: (dvůr, okno), 1. NP
uvnitř: (synagoga), 1. NP

6.1.8.7 Státní okresní archiv Opava

Lidická 2a, 746 84 Opava
venku: (okno), 2. NP
uvnitř: 34 (depot), 2. NP

depozitář: Zámecká 81, Neplachovice
venku: (balkon, okno), 2. NP
uvnitř: 3 (depot), 2. NP

depozitář: Školní 54, Skrochovice – Brumovice
venku: (okno, WC), 2. NP
uvnitř: (depot vpravo), 2. NP

6.1.8.8 Státní okresní archiv Prostějov

Třebízského 1, Prostějov
venku: (dvůr, přístavek), 1. NP
uvnitř: 125, 1. NP; 312, 3. NP

6.1.8.9 Státní okresní archiv Přerov

Sokolů 1, Přerov VIII – Henčlov

venku: (balkon), 3. NP

uvnitř: 317 (depot), 3. NP

6.1.8.10 Státní okresní archiv Šumperk

Bratří Čapků 35, Šumperk

venku: (podloubí), 1. NP

uvnitř: 314 (depot), 3. NP

6.2 VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ PLYNNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ ARCHIVNÍCH DEPOZITÁŘŮ INDIKAČNÍMI KUPONY A PŘÍSTROJI ONGUARD 3000

6.2.1 Moravský zemský archiv v Brně

6.2.1.1 Státní okresní archiv Třebíč

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Moravské Budějovice*	Léto 2008	venku	252	54	0	306	0	86	0	86	4
	Podzim 2008		0	117	0	117	0	153	0	153	3
	Léto 2008	uvnitř	0	47	82	129	0	354	0	354	5
	Podzim 2008		0	57	0	57	0	0	110	110	3
Třebíč	Léto 2008	venku	0	49	101	150	0	349	0	349	5
	Podzim 2008		0	59	0	59	0	83	0	83	2
Třebíč 27 tresor	Léto 2008	uvnitř	195	101	0	296	0	65	0	65	4
	Podzim 2008		0	55	0	55	0	100	0	100	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Naměřené hodnoty korozních produktů jsou vyšší v letním období vně i uvnitř budov. V Moravských Budějovicích je uvnitř budovy zaznamenán vysoký nárůst korozní vrstvy sulfidu stříbrného (354 Å), což je přisuzováno výskytu oxidů síry. Čistota prostředí je zařazena do třídy 5, což je nevyhovující. Rovněž prostředí tresoru v Třebíči je nevyhovující (třída čistoty 4), podle získaných měření není stabilizované.

6.2.1.2 Státní okresní archiv Jihlava

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Jihlava 3	Léto 2008	uvnitř	0	85	0	85	0	107	0	107	3
	Podzim 2008		0	86	0	86	0	181	0	181	3
Jihlava*	Léto 2008	venku	433	34	0	467	0	104	0	104	5
	Podzim 2008		653	152	0	805	0	352	0	352	5

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Přestože vnější hodnoty korozních produktů jsou vysoké (třída čistoty 5), vnitřní prostředí depozitáře je stabilizované (třída čistoty 3 v letním i podzimním období).

6.2.1.3 Státní okresní archiv Pelhřimov

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Pelhřimov B	Léto 2008	uvnitř	0	46	0	46	0	45	0	45	2
	Podzim 2008		0	76	0	76	0	86	0	86	2
Pelhřimov	Léto 2008	venku	0	45	0	45	0	46	0	46	2
	Podzim 2008		0	56	0	56	0	109	0	109	3

Prostředí vnější i vnitřní patří k nejčistším v republice.

6.2.1.4 Státní okresní archiv Kroměříž

Místo měření	Období měření	Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	
Kroměříž 3	Léto 2008	uvnitř								
	Podzim 2008		0	58	0	58	0	84	0	84
Kroměříž 1	Léto 2008	venku								
	Podzim 2008		238	105	0	343	0	217	0	217

Nebyly zpracovány údaje letních měření. Vnitřní prostředí je v letním období vyhovující (třída čistoty 2). Podle typu korozních produktů nacházejí se v depozitáři oxidy síry.

6.2.1.5 Státní okresní archiv Vsetín

Místo měření	Období měření	Korozní produkty (A)								Třída čistoty	
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]		S [celkem]
Vsetín*	Léto 2008	uvnitř	131	55	0	186	0	122	0	122	3
	Podzim 2008										
	Léto 2008	venku	319	57	0	376	0	90	0	90	5
	Podzim 2008		0	122	0	122	0	153	0	153	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Nebyly zpracovány údaje podzimních měření uvnitř budovy. Zařazení prostředí do třídy 3 je způsobeno přítomností aktivních sloučenin síry.

6.2.1.6. Státní okresní archiv Brno-venkov se sídlem v Rajhradě

Místo měření	Období měření	Korozní produkty (A)									Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Rajhrad	Léto 2008	uvnitř	0	49	0	49	0	99	0	99	2
	Podzim 2008		179	86	0	265	0	131	0	131	4
	Léto 2008	venku	288	38	0	326	0	93	0	93	4
	Podzim 2008		229	74	0	303	0	190	4	194	4

Hodnoty korozních produktů uvnitř budovy z podzimních měření jsou vysoké a prostředí je vyhodnoceno jako nevyhovující (třída čistoty 4). Rozdíl mezi výsledky letních a podzimních měření svědčí o nestabilitě vnitřního prostředí.

6.2.1.7 Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově

Místo měření	Období měření	Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	
Mikulov 33 zelený*	Léto 2008	uvnitř								
	Podzim 2008		0	76	0	76	0	87	0	87
	Léto 2008	venku								
	Podzim 2008		685	149	0	834	0	361	0	361

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Nebyly zpracovány údaje letních měření. Vnitřní prostředí podzimních měření je vyhovující.

6.2.1.8 Státní okresní archiv Znojmo

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Mikulov nádvoří	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	189	0	189	0	212	0	212	4
Mikulov 3, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	223	0	223	4
	Podzim 2008		0	78	0	78	0	84	0	84	2
Mikulov nádvoří, 1. NP*	Léto 2008	venku	1039	61	0	1100	0	254	0	254	5
	Podzim 2008										
Mikulov 27, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	59	0	59	0	230	0	230	4
	Podzim 2008		0	71	0	71	0	85	0	85	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

V letním období jsou vysoké nárůsty korozních produktů Ag₂S (třída čistoty 4), což je hodnoceno jako nevyhovující vnitřní prostředí. Korozní produkty tohoto typu naznačují na výskyt oxidů síry. Nebyly vyhodnoceny všechny údaje vnějšího prostředí.

6.2.1.9 Státní okresní archiv Žďár nad Sázavou

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Velká Býteš	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	188	0	188	0	206	0	206	4
	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	74	0	74	0	75	0	75	2
Žďár nad Sázavou	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	78	0	78	0	88	0	88	2
Žďár nad Sázavou 114	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	83	0	83	0	174	0	174	3

Nebyly zpracovány údaje letních měření. Vnitřní prostředí je zařazeno do tříd čistoty 2 a 3, atmosféra je mírně kontaminována aktivními sloučeninami síry.

6.2.1.10 Státní okresní archiv Uherské Hradiště

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Uherské Hradiště*	Léto 2008	venku	0	59	0	59	0	77	0	77	2
	Podzim 2008		0	252	124	376	0	257	0	257	5
	Léto 2008	uvnitř	0	61	0	61	0	79	0	79	2
	Podzim 2008		0	57	0	57	0	109	0	109	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní prostředí je zařazeno do tříd čistoty 2 a 3, atmosféra je mírně kontaminována aktivními sloučeninami síry.

6.2.1.11 Státní okresní archiv Hodonín

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Hodonín 1. NP*	Léto 2008	venku	2000	0	0	2000	0	649	0	649	5
	Podzim 2008		124	52	0	176	0	118	0	118	3
	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		355	122	177	654	0	436	0	436	5

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Nebyly zpracovány údaje letních měření uvnitř budovy. Z podzimního vyhodnocení je vnitřní prostředí zařazeno do třídy čistoty 5, což je naprosto nevyhovující. Byly naměřeny velmi vysoké koncentrace korozních produktů, daleko vyšší než venku před budovou. Zajímavý je i extrémně vysoký nárůst korozních produktů v letním období ve vnějším prostředí.

6.2.1.12 Státní okresní archiv Blansko

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Boskovice*	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		252	118	0	370	0	226	0	226	5
	Léto 2008	uvnitř	0	48	0	48	0	84	0	84	2
	Podzim 2008		0	123	0	123	0	117	0	117	3
Blansko*	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		353	118	129	600	0	442	5	447	5
	Léto 2008	uvnitř	0	49	0	49	0	86	0	86	2
	Podzim 2008		0	62	0	62	0	90	0	90	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Čistota prostředí je zařazena do tříd 2 a 3. Mírný nárůst korozních produktů (Ag₂S) je přisuzován výskytu oxidů síry.

6.2.1.13 Státní okresní archiv Havlíčkův Brod

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Havlíčkův Brod A 78*	Léto 2008	venku	279	90	0	369	0	245	0	245	5
	Podzim 2008		0	66	0	66	0	92	0	92	2
Havlíčkův Brod A 33, 2. NP*	Léto 2008	uvnitř	0	109	0	109	0	296	0	296	5
	Podzim 2008		0	58	0	58	0	111	0	111	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

V letním období je čistota prostředí uvnitř budovy zařazena do třídy čistoty 5, což je naprosto nevyhovující. Podle korozních produktů (Ag₂S) je v depozitáři zvýšený výskyt oxidů síry. V podzimním období je čistota prostředí lepší (třída 3), nicméně vnější prostředí je zařazeno do třídy 2. Vnitřní prostředí není stabilní.

6.2.1.14 Státní okresní archiv Vyškov se sídlem ve Slavkově u Brna

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Lysovice*	Léto 2008	venku	137	66	0	203	0	173	0	173	3
	Podzim 2008		0	120	0	120	0	239	0	239	4
	Léto 2008	uvnitř	419	120	0	539	0	338	0	338	5
	Podzim 2008										
Slavkov*	Léto 2008	venku	0	112	0	112	0	182	0	182	3
	Podzim 2008		361	37	0	398	0	316	0	316	5
	Léto 2008	uvnitř	158	48	0	206	0	220	0	220	4
	Podzim 2008		0	81	0	81	0	83	0	83	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

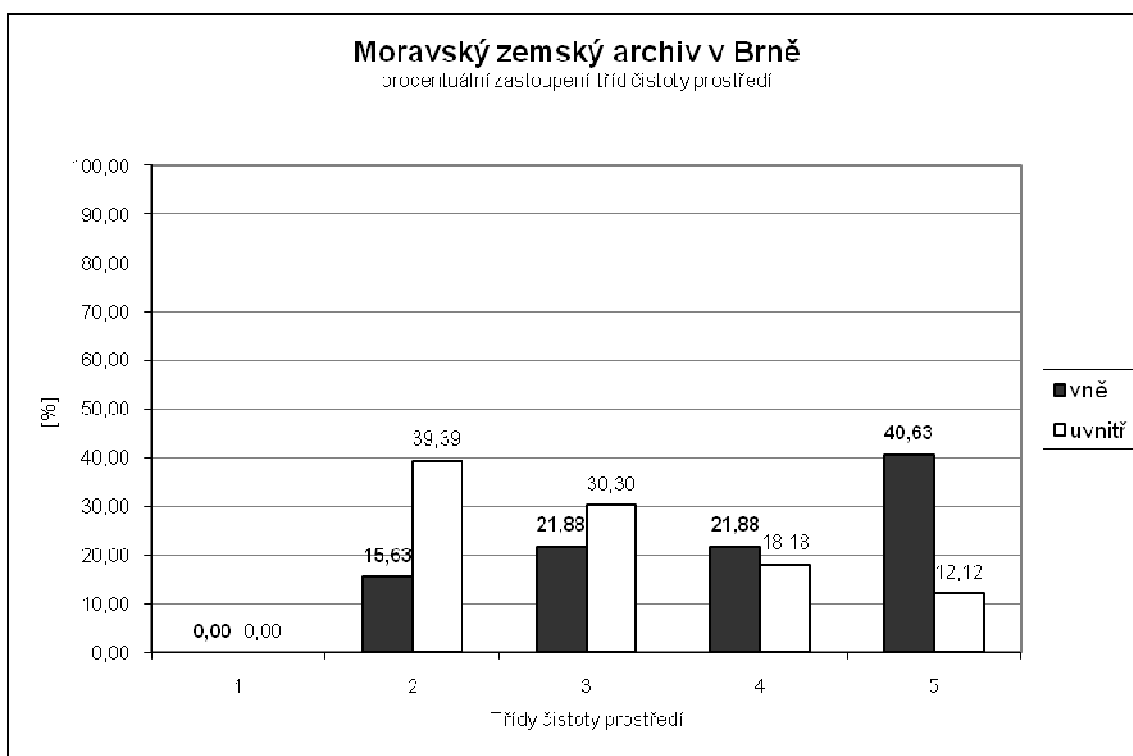
Vnitřní prostředí v letním období v Lysovicích je vyhodnoceno jako zcela nevyhovující (třída čistoty 5), podzimní údaje nebyly zpracovány. Rovněž budova ve Slavkově z hlediska čistoty vnitřního prostředí je v letním období zařazena do třídy 4. Situace na podzim je výrazně lepší (třída čistoty 2), prostředí budovy není stabilní.

6.2.1.15 Státní okresní archiv Zlín

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Klečůvka P*	Léto 2008	venku	425	37	0	462	0	436	0	436	5
	Podzim 2008		0	114	0	114	0	149	0	149	3
Klečůvka 1209, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	126	42	0	168	0	253	0	253	4
	Podzim 2008		143	62	0	205	0	135	0	135	3

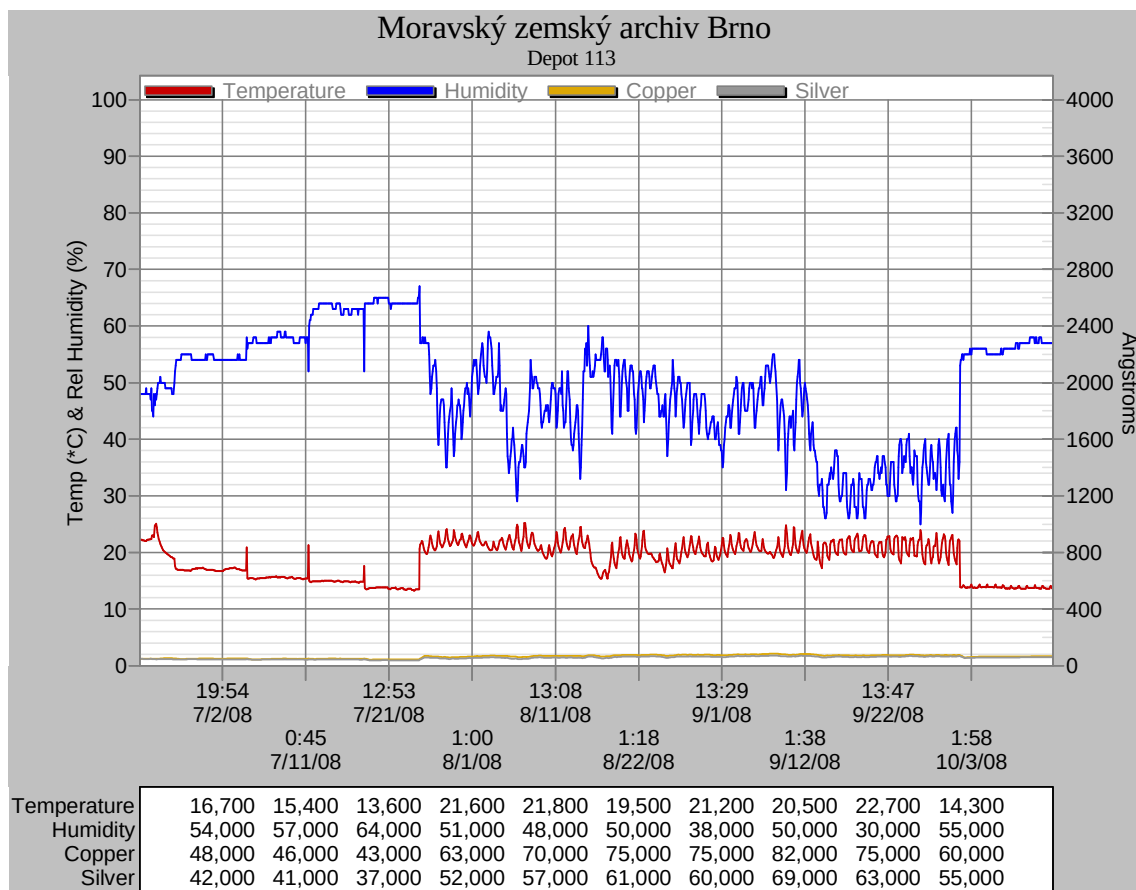
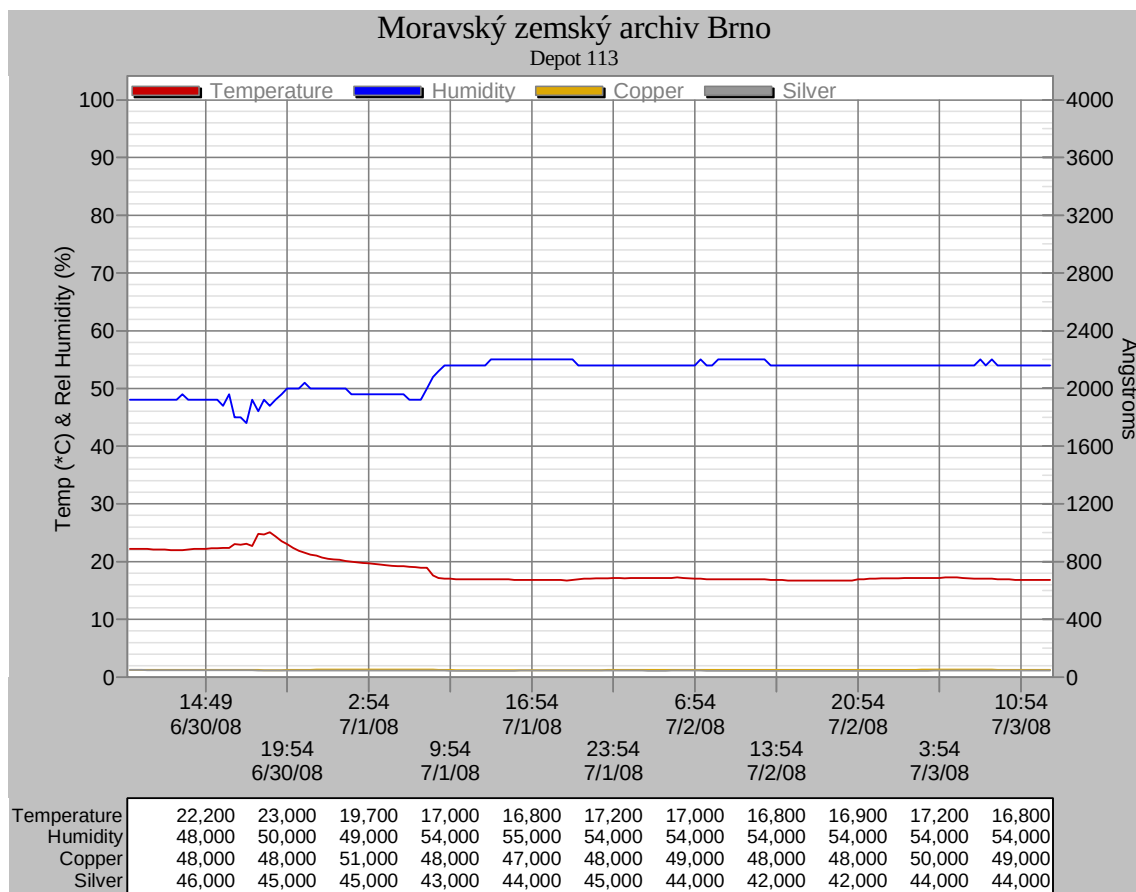
*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

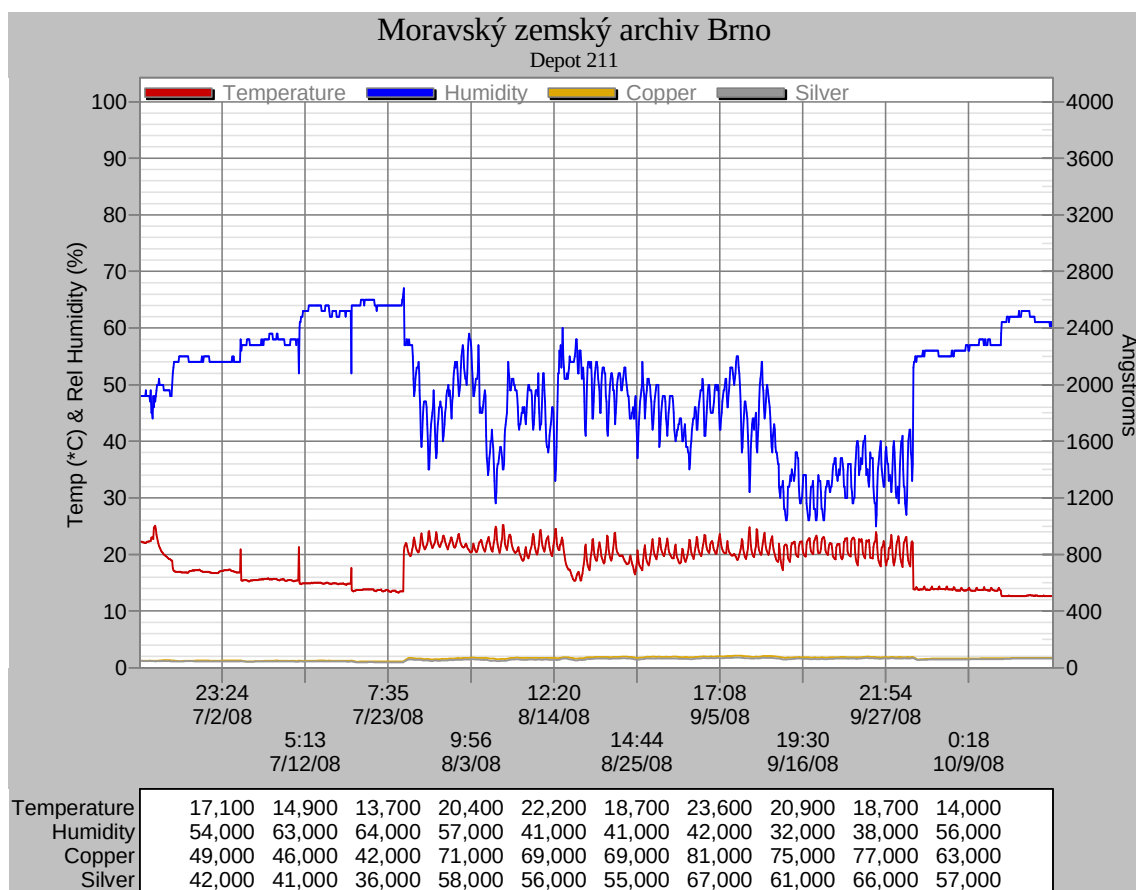
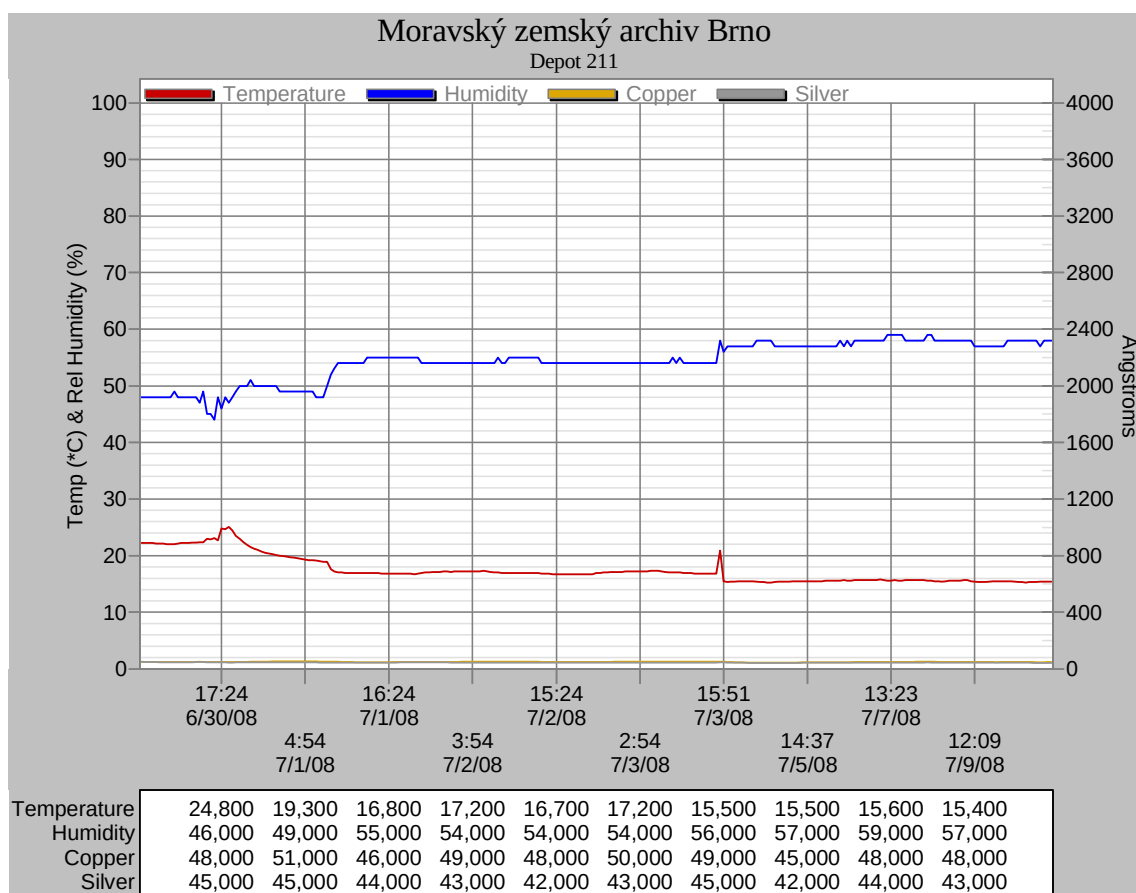
Čistota prostředí venku i uvnitř byla zhodnocena jako horší v letním období. Vnitřní prostředí (třída čistoty 4) je nevyhovující. Prostedí budovy není stabilní.

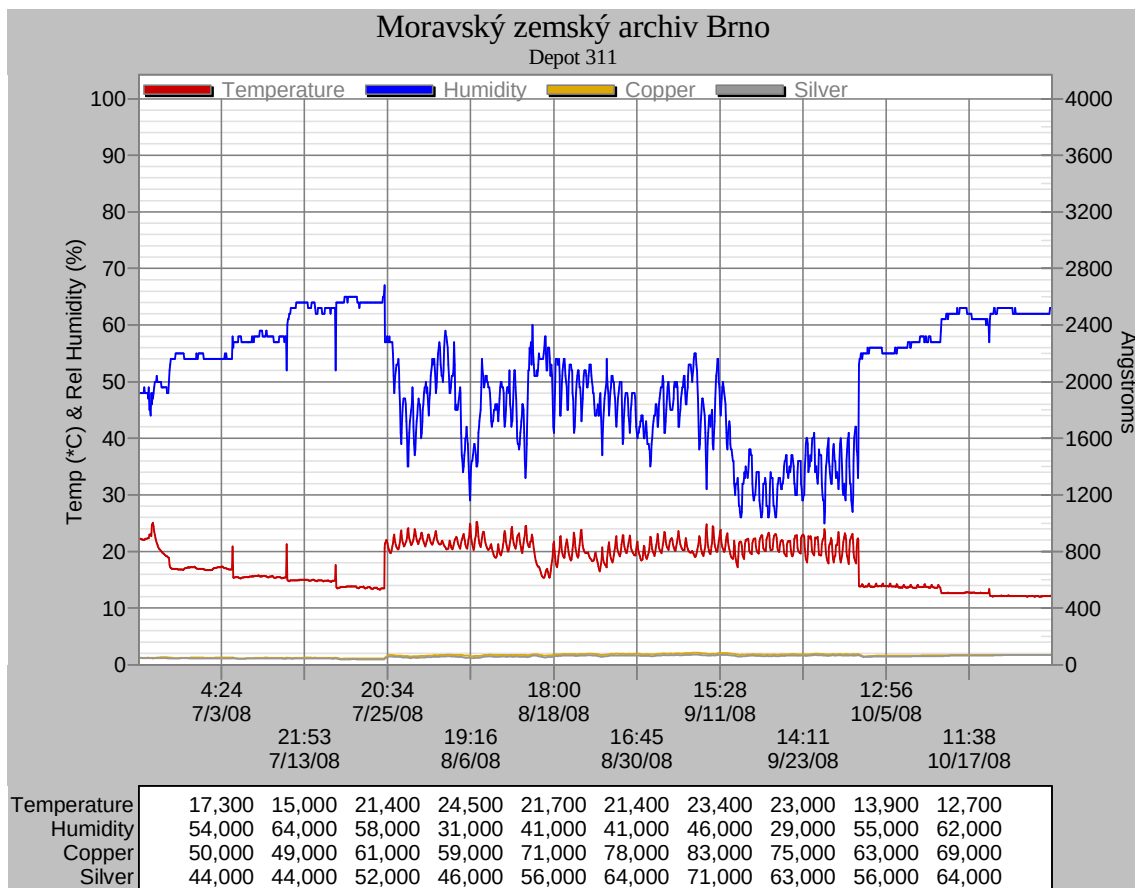
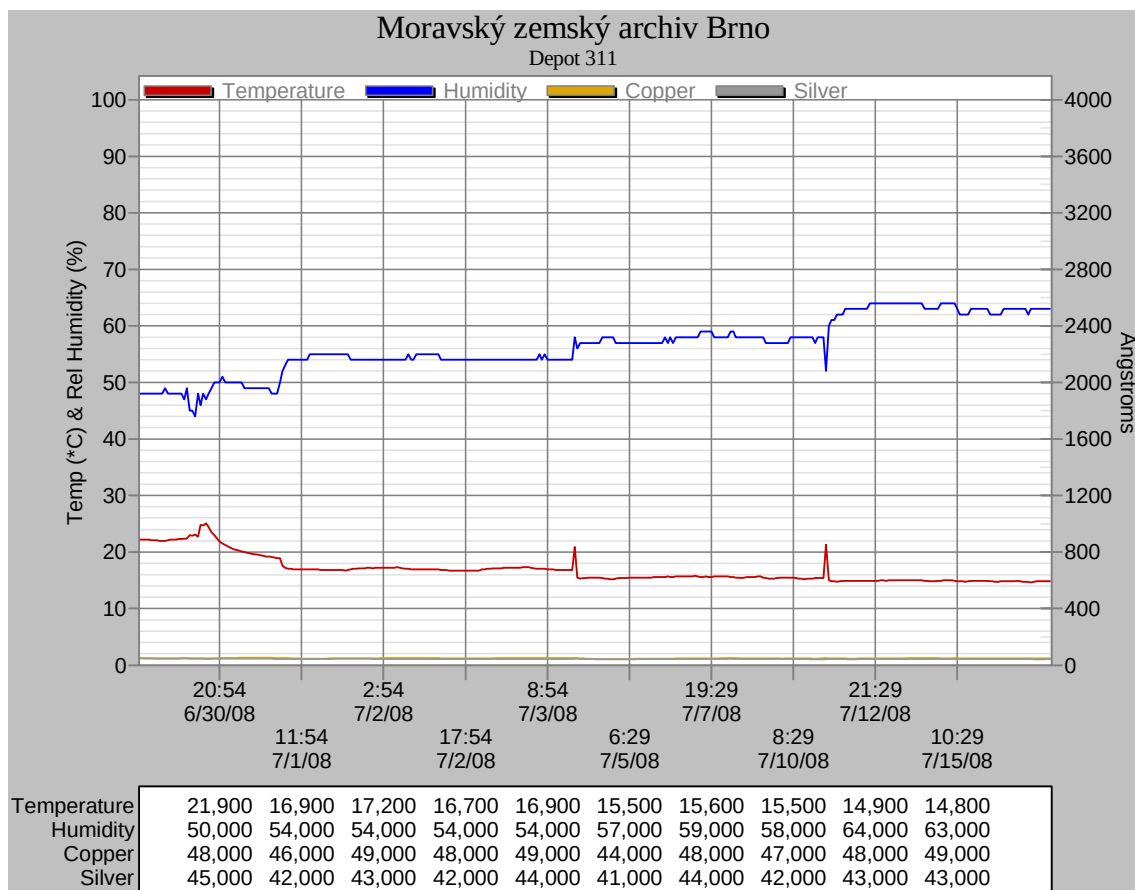


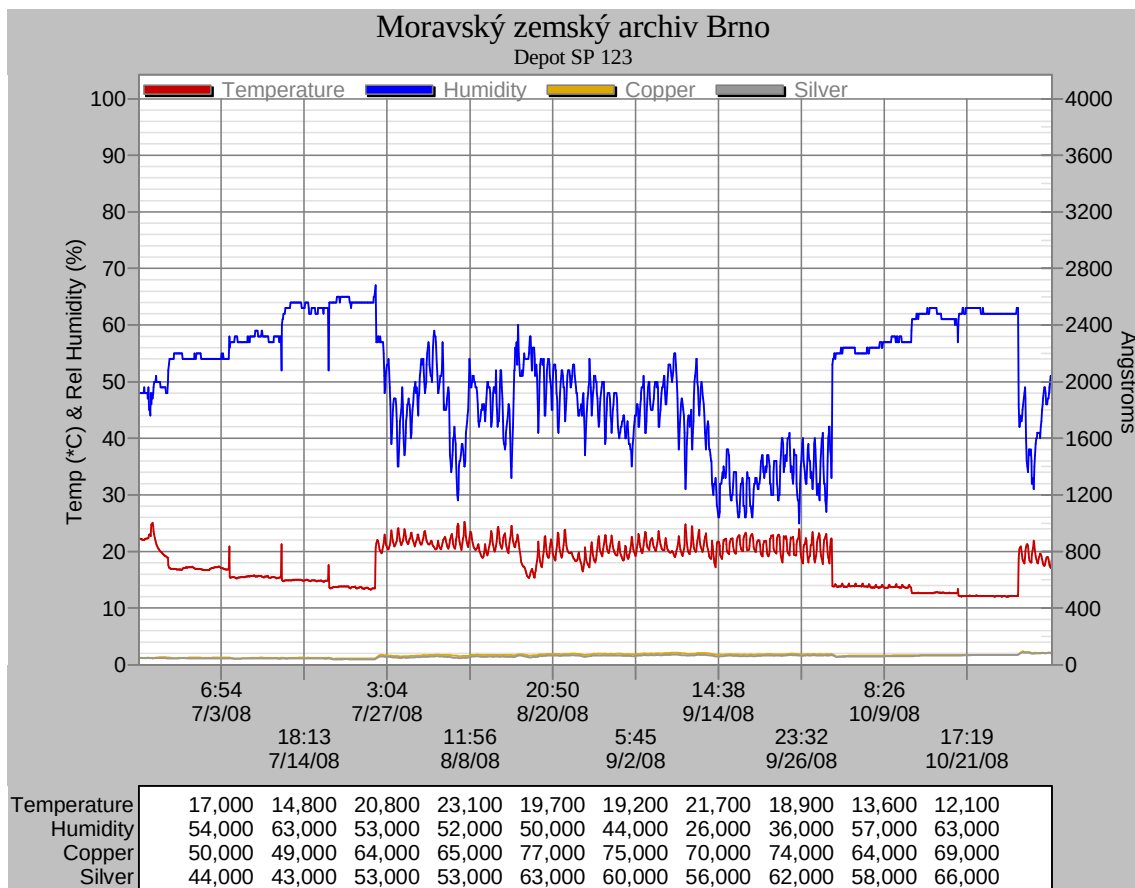
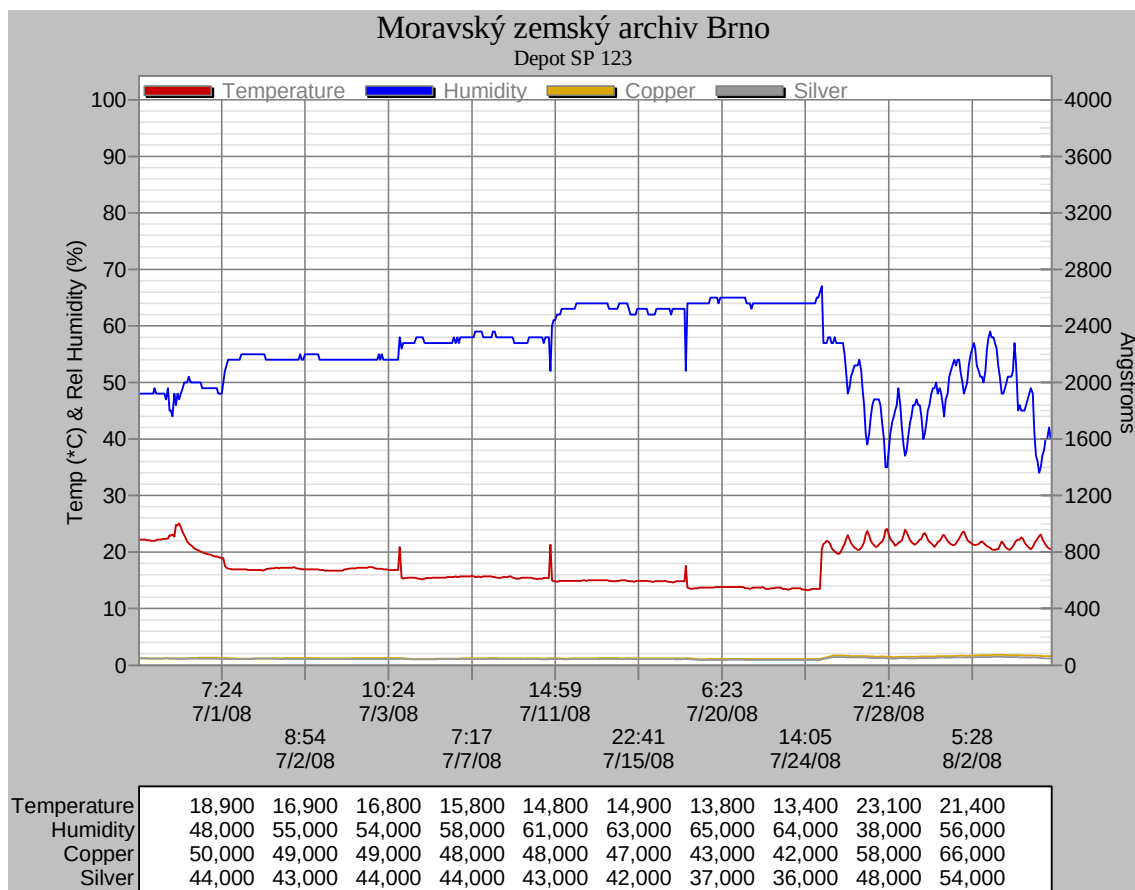
Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být v třídě I. Z grafu vyplývá, že většina měřených archivních depozitářů Moravského zemského archivu v Brně se nachází v třídě čistoty 2 a 3 (70%). Za zcela nevyhovující lze považovat čistotu prostředí 30 % měřených depozitářů. Depozitáře v Hodoníně, Havlíčkově Brodě a Lysovicích byly zařazeny do třídy čistoty 5.

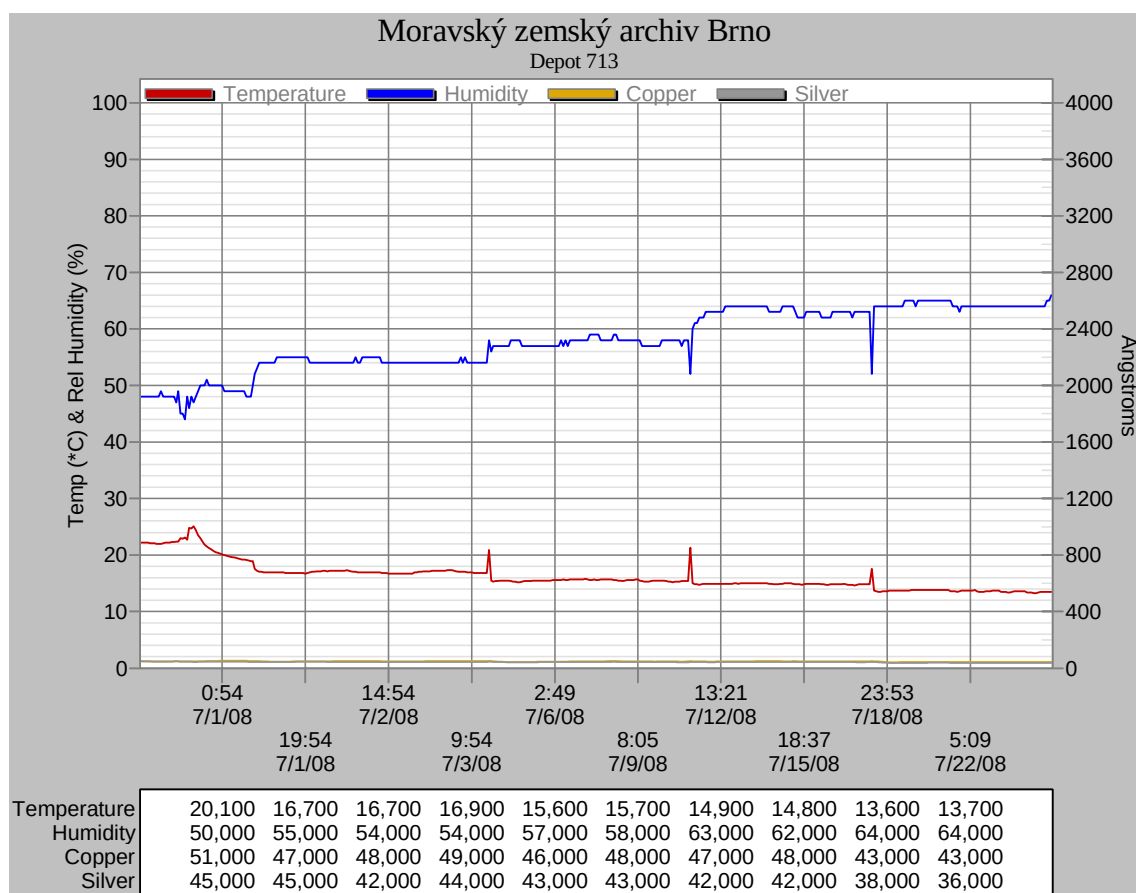
Stav plynného znečištění depozitářů nové archivní budovy Moravského zemského archivu v Brně měřený přístrojem OnGuard 3000 letních a podzimních měsících roku 2008 je uveden na následujících grafech. Je zřejmé, že rychlost nárůstu korozních filmů na mědi nepřesahuje 90 Å za 30 dnů a na stříbře 40 Å za 30 dnů, což zařazuje měřené prostory do třídy čistoty C1, S1 – extrémně čistě.









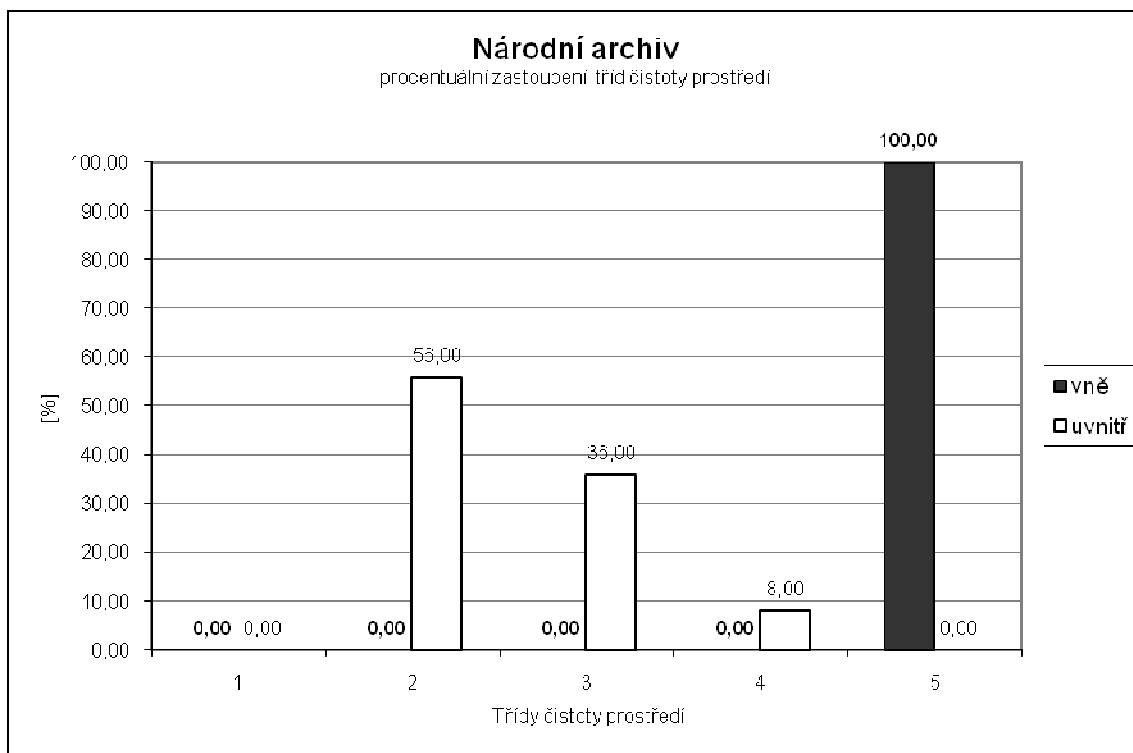


6.2.2 Národní archiv, Praha

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Chodovec DB I., 10.08	Léto 2008	uvnitř	0	53	0	53	0	69	0	69	2
	Podzim 2008		0	48	0	48	0	78	0	78	2
Chodovec DB III., 11.51	Léto 2008	uvnitř	0	78	0	78	0	127	0	127	3
	Podzim 2008		0	54	0	54	0	117	0	117	3
Chodovec PTO, P5.006*	Léto 2008	venku	20000	0	0	20000	0	600	0	600	5
	Podzim 2008		349	121	0	470	0	257	0	257	5
Chodovec DB II., 01.17	Podzim 2008	uvnitř	0	117	0	117	0	203	0	203	4
Chodovec DB II., 1.17	Podzim 2008	uvnitř	0	52	0	52	0	75	0	75	2
Chodovec DB II., 2.17	Podzim 2008	uvnitř	0	58	0	58	0	79	0	79	2
Chodovec DB II., 3.17	Podzim 2008	uvnitř	0	47	0	47	0	75	0	75	2
Chodovec DB II., 4.17	Podzim 2008	uvnitř	0	62	0	62	0	81	0	81	2
Chodovec DB II., 5.17	Podzim 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	78	0	78	2
Chodovec DB II., 9.17	Podzim 2008	uvnitř	0	51	0	51	0	76	0	76	2
Chodovec DB II., 11.17	Podzim 2008	uvnitř	0	116	0	116	0	201	0	201	4
Chodovec DB II., 12.17	Podzim 2008	uvnitř	0	49	0	49	0	76	0	76	2
Chodovec DB III., 01.52	Podzim 2008	uvnitř	0	51	0	51	0	63	0	63	2
Chodovec DB III., 2.102	Podzim 2008	uvnitř	0	55	0	55	0	63	0	63	2
Chodovec DB III., 4.52	Podzim 2008	uvnitř	0	47	0	47	0	58	0	58	2
Chodovec DB III., 10.52	Podzim 2008	uvnitř	0	48	0	48	0	60	0	60	2
Chodovec DB III., 11.51	Podzim 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	117	0	117	3
Dejvice 32. 2. patro*	Podzim 2008	venku	248	54	0	302	0	308	0	308	5
Dejvice depot I	Podzim 2008	uvnitř	0	87	0	87	0	165	0	165	3
Dejvice depot II	Podzim 2008	uvnitř	0	100	0	100	0	167	0	167	3
Dejvice depot DZ	Podzim 2008	uvnitř	0	90	0	90	0	169	0	169	3
Dejvice depot IV	Podzim 2008	uvnitř	0	109	0	109	0	166	0	166	3
Dejvice depot V	Podzim 2008	uvnitř	0	106	0	106	0	166	0	166	3
Dejvice depot VI	Podzim 2008	uvnitř	0	97	0	97	0	168	0	168	3
Dejvice depot VII	Podzim 2008	uvnitř	0	94	0	94	0	168	0	168	3
Dejvice 42, 2. patro*	Podzim 2008	venku	262	45	0	307	0	317	0	317	5

*Výrazný silniční provoz.

Objekty Národního archivu – na Chodovci i Dejvicích – se nacházejí v blízkosti rušných dopravních tepen a odrazilo se to i v hodnocení čistoty vnější atmosféry (třída čistoty 5). Vnitřní prostředí je zařazeno do tříd 2 a 3 a je stabilní.



Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být v třídě 1. Převážná část měřených míst v depozitářích (56 %) je zastoupena v třídě čistoty 2 a 3 (36 %). Do třídy čistoty 4 je zařazeno 8 % měřených míst. Vnější prostředí je znečištěno silným silničním provozem.

6.2.3 Státní oblastní archiv v Litoměřicích

6.2.3.1 Státní oblastní archiv v Litoměřicích

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Krajská, Litoměřice 35, 1. NP*	Léto 2008	venku	466	36	0	502	0	503	0	503	5
	Podzim 2008		237	47	0	284	0	536	0	536	5
	Léto 2008	uvnitř	0	101	0	101	0	131	0	131	3
	Podzim 2008		165	41	0	206	0	224	0	224	4
Kamýcká, Litoměřice západ, P*	Léto 2008	venku	285	34	0	319	0	796	0	796	5
	Podzim 2008		165	62	0	227	0	238	0	238	4
Kamýcká, Litoměřice jih, P	Léto 2008	uvnitř	191	11	0	202	0	168	0	168	3
	Podzim 2008		0	89	0	89	0	250	0	250	4
Pobočka Děčín 3, 1. NP**	Léto 2008	venku	431	111	0	542	68	393	0	461	5
	Podzim 2008		139	45	27	211	51	446	0	497	5
	Léto 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	102	0	102	3
	Podzim 2008		0	110	0	110	0	327	0	327	5
Pracoviště Most 13, P***	Léto 2008	venku	2000	0	0	2000	0	344	0	344	5
	Podzim 2008		343	47	0	390	0	335	0	335	5
	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	75	0	75	0	286	0	286	4
Pracoviště Žitenice 31, 1. NP****	Léto 2008	venku	2000	0	0	2000	0	647	0	647	5
	Podzim 2008		350	125	0	475	0	356	0	356	5
Pracoviště Žitenice 31 (jižní strana – zeď), P	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	94	0	94	0	169	0	169	3

*Běžný městský provoz.

**Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

***Vedle budovy autobazar a čerpací stanice LPG.

****Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Pracoviště Litoměřice, Most i Děčín leží v problematické oblasti České republiky z hlediska čistoty ovzduší, což je viditelné i v hodnocení vnějších prostředí archivních depozitářů. Třída čistoty převažuje 5. V Děčíně byly detekovány ve vnější atmosféře i sloučeniny chloru. V Žitenicích a Mostě byly nárůsty korozních produktů Cu₂S vnějšího prostředí dokonce 2 000 Å. Situace podle podzimních měření je horší i ve vnitřním prostředí – třídy čistoty 4, v Děčíně dokonce 5. Prostředí uvnitř není stabilní. Některé údaje z letních měření nebyly zpracovány (Most, Žitenice).

6.2.3.2 Státní okresní archiv Česká Lípa

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Česká Lípa 211, 2. NP (velké-zelené depo) *	Léto 2008	venku	2000	0	0	2000	0	484	0	484	5
	Podzim 2008		412	118	0	530	0	409	0	409	5
	Léto 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	178	0	178	3
	Podzim 2008		156	69	0	225	0	233	0	233	4

*Železniční trať, cca 200 m.

Vnější prostředí vykazuje vysokou míru znečištění, vnitřní prostředí na podzim je nevyhovující (třída čistoty 4), objevují se sloučeniny síry, v letním období převažují oxidy síry. Prostředí není stabilní.

6.2.3.3 Státní okresní archiv Děčín

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Dlouhá jízda 21, 1. NP*	Léto 2008	venku	0	56	0	56	0	132	0	132	3
	Podzim 2008		220	74	0	294	0	565	0	565	5
	Léto 2008	uvnitř	0	59	0	59	0	168	0	168	3
	Podzim 2008		0	116	0	116	0	315	0	315	5

*Prašné nádvoří.

Čistota vnitřního prostředí kopíruje prostředí vnější. Ve vnitřním prostředí převažuje výskyt oxidů síry. Podzimní období má výrazně horší čistotu vnějšího i vnitřního prostředí a je zařazeno do třídy 5.

6.2.3.4 Státní okresní archiv Jablonec nad Nisou

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Jablonec nad Nisou depozitář č. II, P*	Léto 2008	venku	146	7	0	153	0	340	0	340	5
	Podzim 2008		137	59	269	465	63	286	0	349	5
	Léto 2008	uvnitř	138	42	0	180	0	415	0	415	5
	Podzim 2008		163	48	0	211	0	225	0	225	4

*V okolí archivu nejsou žádné zdroje znečištění.

Čistota vnitřního prostředí je zcela nevyhovující a koresponduje s vnějším znečištěním (vysoký obsah sloučenin síry).

6.2.3.5 Státní okresní archiv Chomutov se sídlem v Kadani

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Kadaň P*	Léto 2008	venku	505	59	0	564	0	632	0	632	5
	Podzim 2008		0	78	0	78	419	248	0	667	5
Kadaň A 15, P	Léto 2008	uvnitř	134	59	0	193	0	361	0	361	5
	Podzim 2008		170	39	0	209	0	221	0	221	4

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Čistota vnitřního prostředí je zcela nevyhovující a koresponduje s vnějším znečištěním (vysoký obsah sloučenin síry).

6.2.3.6 Státní okresní archiv Liberec

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Liberec dvůr, P*	Léto 2008	venku	715	85	0	800	0	274	0	274	5
	Podzim 2008		330	68	0	398	0	327	0	327	5
Liberec 10, P	Léto 2008	uvnitř	0	73	0	73	0	92	0	92	2
	Podzim 2008		142	57	0	199	0	235	0	235	4
Pobočka Machnin dvůr, 1. NP**	Léto 2008	venku	1218	23	0	1241	0	524	0	524	5
	Podzim 2008		0	113	0	113	0	319	0	319	5
Pobočka Machnin 5, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	76	0	76	0	96	0	96	2
	Podzim 2008		163	57	0	220	0	239	0	239	4

*Skládka stavebního odpadu 300 m.

** V okolí archivu nejsou žádné zdroje znečištění.

Vnější atmosféra je znečištěna v letním i podzimním období (třída čistoty 5), horší situace je v letních měsících. V depozitáři v Liberci i v Machnině je naopak prostředí v letním období čistší (třída čistoty 2), v podzimním období nevyhovující (třída čistoty 4), vyskytují se aktivní sloučeniny síry. Vnitřní prostředí není stabilní.

6.2.3.7 Státní okresní archiv Louny

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Mírové náměstí, Louny balkon, 1. NP*	Léto 2008	venku	238	30	0	268	0	82	0	82	4
	Podzim 2008		0	67	0	67	431	254	0	685	5
Mírové náměstí, Louny depozitář č. 1, 1. NP	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		156	45	0	201	0	237	0	237	4
Synagoga, Louny dvůr, P**	Léto 2008	venku	0	95	0	95	0	287	0	287	4
	Podzim 2008		0	107	0	107	0	311	0	311	5
Synagoga, Louny P	Léto 2008	uvnitř	0	100	0	100	0	296	0	296	4
	Podzim 2008		153	36	0	189	0	231	0	231	4

*Frekvencované náměstí.

**Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Prostředí depozitářů je z hlediska čistoty nevyhovující (třída čistoty 4). Znečištění vnějšího prostředí je horší v podzimním období, korozní produkty ukazují na vysoký podíl oxidů síry.

6.2.3.8 Státní okresní archiv Litoměřice se sídlem v Lovosicích

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Lovosice objekt B, rampa, P *	Léto 2008	venku	254	28	0	282	0	384	0	384	5
	Podzim 2008		243	51	0	294	0	573	0	573	5
Lovosice objekt B, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	81	0	81	0	82	0	82	2
	Podzim 2008		160	60	0	220	0	229	0	229	4
Lovosice objekt C, schodiště, P**	Léto 2008	venku	186	64	0	250	0	320	0	320	5
	Podzim 2008		198	66	0	264	0	434	0	434	5
Lovosice objekt C, 2. NP	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		160	54	0	214	0	241	0	241	4

*Chemické závody v těsné blízkosti, směr depa do rušné ulice.

**Chemické závody v těsné blízkosti, depozitář je směřovaný na tyto závody.

Prostředí depozitářů v podzimním období je z hlediska čistoty nevyhovující (třída čistoty 4). Znečištění vnějšího prostředí je srovnatelné v letním i podzimním období, korozní produkty ukazují na sloučeniny síry (třída čistoty 5). Údaje z letních měření nejsou všechny vyhodnocené.

6.2.3.9 Státní okresní archiv Most

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Most halový depozitář, P*	Léto 2008	venku	661	55	0	716	0	1169	0	1169	5
	Podzim 2008		234	56	0	290	0	543	0	543	5
	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	80	0	80	0	256	0	256	4

*Povrchové doly, chemické závody.

Znečištění halového depozitáře v podzimním období je zařazeno do třídy 4, což je nevyhovující, podle korozních produktů jsou přítomny oxidy síry. Údaje z letních měření nejsou vyhodnocené.

6.2.3.10 Státní okresní archiv Semily

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Semily hl. vchod do budovy, 1. NP	Léto 2008	venku	0	109	0	109	0	80	0	80	2
	Podzim 2008		0	77	0	77	0	278	0	278	4
Semily depot 3, 1. NP*	Léto 2008	uvnitř	0	114	0	114	0	250	0	250	4
	Podzim 2008		103	30	61	194	62	436	0	498	5
Turnov okno z chodby B, 1. NP	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	78	0	78	0	270	0	270	4
Turnov depot B, 1. NP*	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	103	0	103	0	323	0	323	5

*Parkoviště, vzdálené cca 20 m, v červenci ale poblíž probíhaly stavební práce na obnově koryta vodního náhonu.

**Poblíž park a málo frekventovaná silnice.

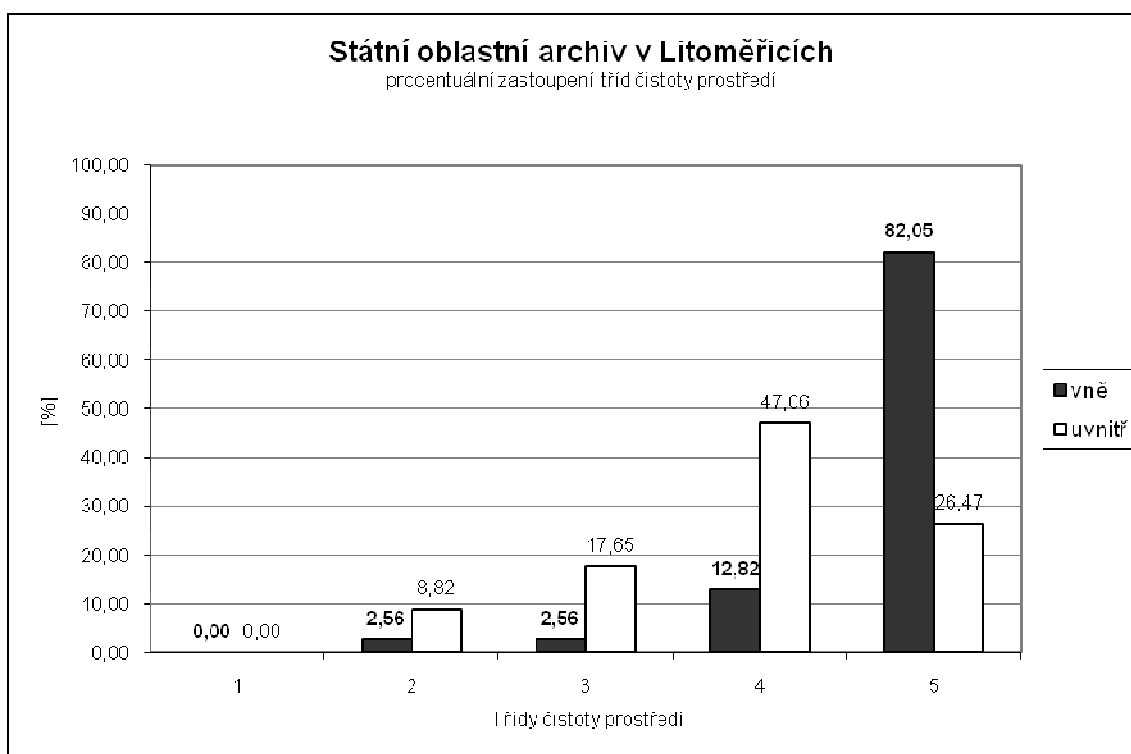
Prostředí depozitářů v podzimním období je z hlediska čistoty nevyhovující (třída čistoty 4 a 5). Údaje z letních měření nejsou kompletně vyhodnocené (Turnov).

6.2.3.11 Státní okresní archiv Teplice

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Teplice 202, 1. NP*	Léto 2008	venku	1535	51	0	1586	0	1196	0	1196	5
	Podzim 2008		227	65	0	292	0	548	0	548	5
	Léto 2008	uvnitř	147	49	0	196	0	292	0	292	4
	Podzim 2008		0	104	0	104	0	307	0	307	5

*Běžný městský provoz.

Prostředí depozitáře je z hlediska čistoty nevyhovující (třída čistoty 4 a 5). Rovněž vnější prostředí je znečištěné sloučeninami síry.



Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být ve třídě 1. Rozmístění archivních depozitářů Oblastního archivu v Litoměřicích na území České republiky spadá do problematických oblastí z hlediska čistoty ovzduší, o čemž svědčí i procentické zastoupení jednotlivých měřených míst v hodnocených třídách čistoty. Třída čistoty 2 je zastoupena jen 9 % a třída čistoty 3 pouze 17,65 %. Většina archivních depozitářů dosahuje čistoty prostředí hodnocené třídou 4 (47 %) a 5 (26 %). Nejvyšší znečištění se týká depozitářů v Děčíně (2 lokality), Jablonce nad Nisou, Kadaně, Semil, Turnova a Teplic. Třídě čistoty jedna nevyhověl žádný z měřených depozitářů.

6.2.4 Státní oblastní archiv v Plzni

6.2.4.1 Státní oblastní archiv v Plzni

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Plzeň*	Léto 2008	venku	311	59	0	370	0	343	0	343	5
	Podzim 2008		248	113	0	361	0	166	0	166	5
Plzeň kaple, 3. NP*	Léto 2008	uvnitř	0	130	0	130	0	401	0	401	5
	Podzim 2008		0	104	0	104	0	127	0	127	3
Plzeň cela, 4. NP	Léto 2008	uvnitř	0	53	0	53	0	85	0	85	2
	Podzim 2008		0	101	0	101	0	168	0	168	3
Plzeň chodba, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	50	0	50	0	81	0	81	2
	Podzim 2008		0	105	0	105	0	164	0	164	3
Nepomuk	Léto 2008	venku	0	116	0	116	0	262	0	262	4
	Podzim 2008										
Nepomuk A1, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	51	0	51	0	82	0	82	2
	Podzim 2008		0	125	0	125	0	151	0	151	3
Nepomuk A2, 403, 4. NP	Léto 2008	uvnitř	0	119	0	119	0	297	0	297	4
	Podzim 2008		0	49	0	49	0	63	0	63	2
Nepomuk A2, 460, 4. NP*	Léto 2008	uvnitř	0	122	0	122	0	305	0	305	5
	Podzim 2008		0	55	0	55	0	57	0	57	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

V kapli v Plzni byla v letním období čistota prostředí zařazena do třídy 5, což je nevyhovující, podzimní měření ukazují na čistší prostředí (třída 3). Korozní produkty ukazují na znečištění oxidy síry. Prostředí není stabilní. Ostatní měřená vnitřní prostředí jsou zařazena do třídy čistoty 2 a 3. Problematické je prostředí Nepomuku, kdy v létě je zařazeno do třídy 4 a 5, podzimní období je příznivější (třída 2 a 3). Podle korozních produktů se jedná o znečištění oxidy síry. Prostředí není stabilní.

6.2.4.2 Státní okresní archiv Cheb

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Cheb	Léto 2008	venku	0	114	0	114	0	258	0	258	4
	Podzim 2008		0	73	0	73	0	209	0	209	4
Cheb 12, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	56	0	56	0	66	0	66	2
	Podzim 2008		0	82	0	82	0	175	0	175	3
Cheb 12, 2. NP (2)*	Léto 2008	uvnitř	0	134	0	134	0	415	0	415	5
	Podzim 2008		0	58	0	58	0	55	0	55	2
Cheb 7, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	86	0	86	2
	Podzim 2008		0	93	0	93	0	155	0	155	3
Cheb fond I, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	50	0	50	0	80	0	80	2
	Podzim 2008		0	88	0	88	0	172	0	172	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

V jednom případě bylo měřené vnitřní prostředí depozitáře v Chebu vyhodnoceno jako nevyhovující (letní období). Ostatní měřená místa jsou zařazena do tříd čistoty (2 a 3). Podle korozních produktů se jedná o znečištění oxidy síry.

6.2.4.3 Státní okresní archiv Sokolov se sídlem v Jindřichovicích

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Jindřichovice*	Léto 2008	venku	993	65	0	1058	0	1658	0	1658	5
	Podzim 2008										
Jindřichovice 49, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	53	0	53	0	84	0	84	2
	Podzim 2008		0	110	0	110	0	166	0	166	3
Jindřichovice 43, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	51	0	51	0	73	0	73	2
	Podzim 2008		0	96	0	96	0	70	0	70	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní prostředí je zařazeno do třídy čistoty 2 a 3. V letním období je situace příznivější. Vnější atmosféra je znečištěna (třída čistoty 5).

6.2.4.4 Státní okresní archiv Karlovy Vary

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Karlovy Vary*	Léto 2008	venku	1322	107	0	1429	68	916	0	984	5
	Podzim 2008		0	113	0	113	0	131	0	131	3
Karlovy Vary 9, přizemí*	Léto 2008	uvnitř	0	116	0	116	0	301	0	301	5
	Podzim 2008		0	137	0	137	0	185	0	185	3
Karlovy Vary 17, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	55	0	55	0	70	0	70	2
	Podzim 2008		0	91	0	91	0	192	0	192	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

V letním a podzimním období byl naměřen velký rozdíl v čistotě vnějšího prostředí, což se odráží i v čistotě prostředí vnitřního. Zařazení vnitřního prostředí do třídy čistoty 5 je nevyhovující (letní období). Druhý měřený depozitář má prostředí čistší. Znečištění vnějšího prostředí souvisí především se silničním provozem.

6.2.4.5 Státní okresní archiv Plzeň-sever se sídlem v Plasích

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Plasy*	Léto 2008	venku	2000	0	0	2000	0	1004	0	1004	5
	Podzim 2008		542	82	0	624	0	410	0	410	5
Plasy 210, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	113	0	113	0	292	0	292	4
	Podzim 2008		0	52	0	52	0	59	0	59	2
Plasy 101, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	53	0	53	0	72	0	72	2
	Podzim 2008		0	116	0	116	0	161	0	161	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Čistota vnitřního prostředí je zařazena do třídy 2 a 3, v letním období na jednom měřeném stanovišti bylo dosaženo vyšší a nevyhovující míry znečištění (třída 4). Vnitřní prostředí není stabilní. Vnější prostředí vykazuje vysokou míru znečištění pravděpodobně silniční dopravou.

6.2.4.6 Státní okresní archiv Rokycany

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Rokycany*	Léto 2008	venku	629	118	0	747	0	1354	0	1354	5
	Podzim 2008		255	61	0	316	14	487	0	501	5
Rokycany 9, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	53	0	53	0	71	0	71	2
	Podzim 2008		0	59	0	59	0	65	0	65	2
Rokycany, 12, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	50	0	50	0	72	0	72	2
	Podzim 2008		121	61	0	182	0	100	0	100	3
Rokycany 23, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	50	0	50	0	70	0	70	2
	Podzim 2008		0	46	0	46	0	61	0	61	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnější prostředí archivu je v letním období velmi znečištěné, korozní produkty Ag₂S mají nárůst 1 354 Å. Čistota vnitřního prostředí odpovídá třídě 2 a 3. Vnitřní prostředí lze považovat za stabilní.

6.2.4.7 Státní okresní archiv Plzeň-jih se sídlem v Blovicech

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Blovice*	Léto 2008	venku	709	41	0	750	0	799	0	799	5
	Podzim 2008		241	107	0	348	0	161	0	161	4
Blovice*	Léto 2008	venku	532	113	0	645	0	618	0	618	5
	Podzim 2008										
Blovice 10	Léto 2008	uvnitř	0	114	0	114	0	464	0	464	5
	Podzim 2008		0	104	0	104	0	190	0	190	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní prostředí dosahuje silného stupně znečištění v letním období (třída čistoty 5). Vnitřní prostředí není stabilní.

6.2.4.8 Státní okresní archiv Klatovy

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Klatovy*	Léto 2008	venku	447	9	0	456	0	469	0	469	5
	Podzim 2008		238	101	101	440	27	480	0	507	5
Klatovy depozitář, 1. NP*	Léto 2008	uvnitř	0	88	0	88	0	349	0	349	5
	Podzim 2008		0	13	0	13	0	153	0	153	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní prostředí dosahuje silného stupně znečištění v letním období (třída čistoty 5). Podle korozních produktů je znečištěno oxidy síry. Vnitřní prostředí není stabilní.

6.2.4.9 Státní okresní archiv Domažlice se sídlem v Horšovském Týně

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Horšov*	Léto 2008	venku	369	78	0	447	0	679	0	679	5
	Podzim 2008		177	21	0	198	0	177	0	177	3
	Léto 2008	uvnitř	0	55	0	55	0	87	0	87	2
	Podzim 2008		0	76	0	76	0	157	0	157	3
Srby*	Léto 2008	venku	281	66	0	347	0	507	0	507	5
	Podzim 2008		0	69	0	69	0	203	0	203	4
	Léto 2008	uvnitř	0	52	0	52	0	83	0	83	2
	Podzim 2008		0	70	0	70	0	148	0	148	3
Horšovský Týn*	Léto 2008	venku	415	98	0	513	0	516	0	516	5
	Podzim 2008		230	110	61	401	24	467	0	491	5
Horšovský Týn č. 3, II. NP	Léto 2008	uvnitř	0	61	0	61	0	61	0	61	2
	Podzim 2008		0	43	0	43	0	52	0	52	2
Horšovský Týn č. 1, I. NP	Léto 2008	uvnitř	0	53	0	53	0	68	0	68	2
	Podzim 2008		0	107	0	107	0	129	0	129	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

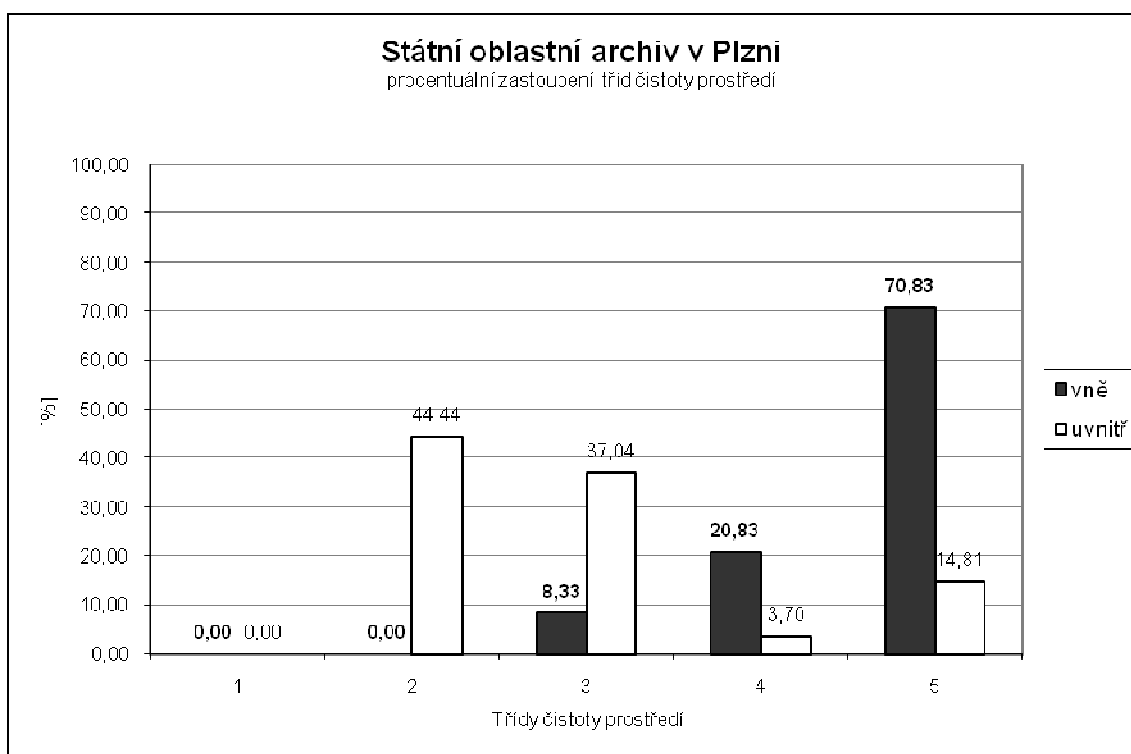
Čistota vnitřního prostředí je zařazena do třídy 2 a 3. V podzimním období je znečištění vyšší než v letním. Podle korozních produktů je na vině mírné navýšení oxidů síry. Prostedí lze považovat za stabilní.

6.2.4.10 Státní okresní archiv Tachov

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Tachov*	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		248	104	152	504	47	493	0	540	5
Tachov 110, 1. NP*	Léto 2008	uvnitř	139	62	0	201	0	518	0	518	5
	Podzim 2008		0	98	0	98	0	188	0	188	3
Tachov 316, 3. NP*	Léto 2008	uvnitř	142	60	0	202	0	526	0	526	5
	Podzim 2008		0	85	0	85	0	183	0	183	3

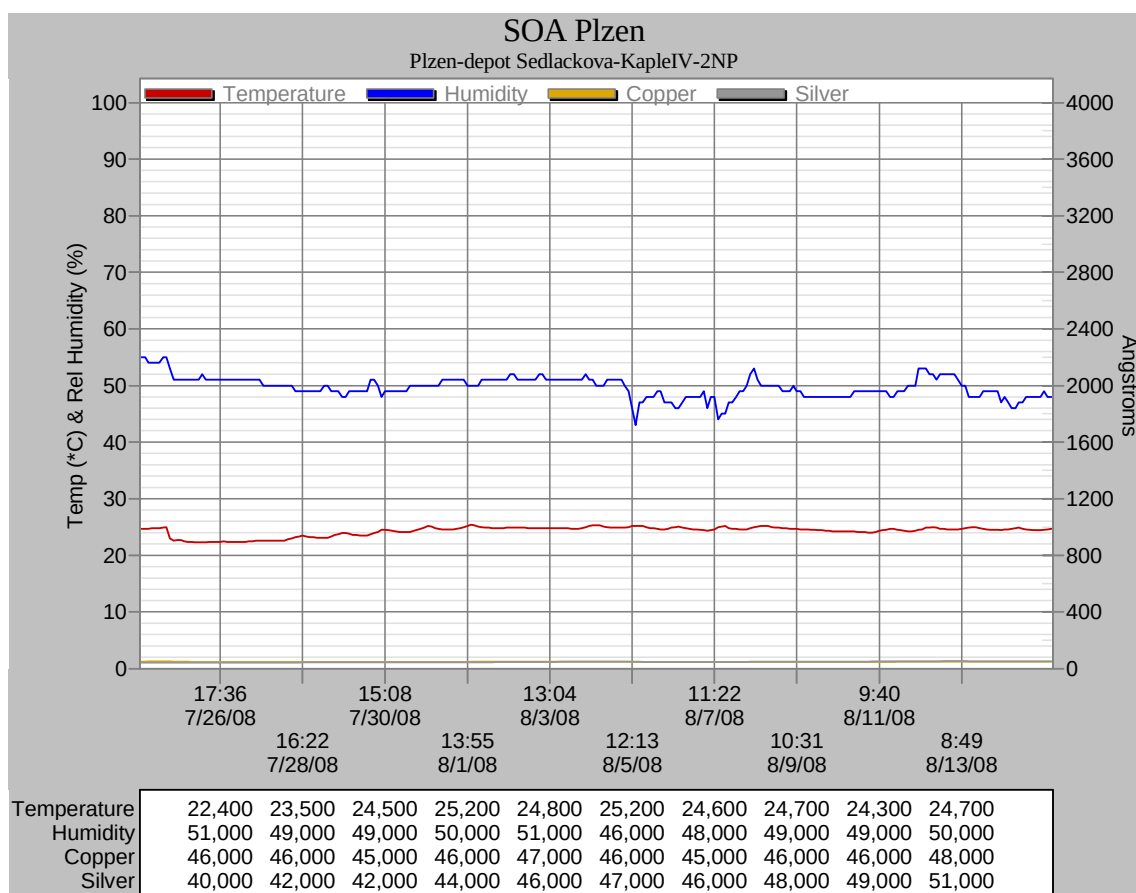
*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní prostředí je znečištěné v letním období (třída čistoty 5) a je klasifikováno jako nevyhovující.



Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být v třídě 1. Velký podíl měřených míst Státního oblastního archivu v Plzni spadá do třídy čistoty 2 (43,4 %) a třídy čistoty 3 (37,7 %). Část depozitářů je však znečištěna a je zařazena v třídě čistoty 4 (3,77 %) a třídě 5 (15,4 %). Třídě čistoty 1 nevyhověl žádný z měřených depozitářů. Do třídy čistoty 5 byla zařazena měřená místa v letním období – Plzeň kaple, Nepomuk, Cheb, Karlovy Vary, Blovice, Klatovy a také Tachov.

Stav plynného znečištění depozitáře centrály Státního oblastního archivu v Plzni v Sedláčkově ulici v Plzni (kaple IV, 2. nadzemní podlaží) měřený přístrojem OnGuard 3000 v červenci a srpnu 2008 je uveden na následujícím grafu.



6.2.5 Státní oblastní archiv v Praze

6.2.5.1 Státní okresní archiv Benešov

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Benešov dep. č. 3, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	48	0	48	0	74	0	74	2
	Podzim 2008		0	55	0	55	0	237	0	237	4
Benešov dep. č. 4, 3. NP	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	78	0	78	0	97	0	97	2
Benešov dep. č. 1, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	47	0	47	0	73	0	73	2
	Podzim 2008		0	84	0	84	0	95	0	95	2
Benešov terasa, 1. NP*	Léto 2008	venku	781	183	0	964	0	1440	0	1440	5
	Podzim 2008		0	110	0	110	0	115	0	115	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Depozitáře jsou zařazeny do třídy čistoty 2, pouze depot č. 3 vykazuje v podzimním období zhoršené podmínky. Zvýšila se podle typu korozních produktu koncentrace oxidů síry (třída čistoty 4), což je nevyhovující.

6.2.5.2 Státní okresní archiv Beroun

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Beroun dep. II, 2. NP	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	84	0	84	0	90	0	90	2
Beroun terasa, 3. NP*	Léto 2008	venku	441	79	0	520	0	510	0	510	5
	Podzim 2008		755	177	0	932	0	409	0	409	5

*Západní směr od Prahy u výpadek na Plzeň.

V podzimním období je prostředí depozitáře zařazeno do třídy čistoty 2, výsledky letního období nejsou zpracované.

6.2.5.3 Státní okresní archiv Kladno

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Kladno, Starosty Pavla dep. 21, 1. PP	Léto 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	227	0	227	4
	Podzim 2008										
Kladno, Severní dep. I, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	52	0	52	0	229	0	229	4
	Podzim 2008										
Kladno, Severní vstup, 1. PP*	Léto 2008	venku	654	15	0	669	0	200	0	200	5
	Podzim 2008										

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Údaje z podzimních měření nebyly vyhodnoceny. Vnitřní prostředí depozitářů je shledáno jako nevyhovující a je zařazeno do třídy čistoty 4. Znečištění je způsobeno podle korozních produktů Ag₂S vyšší koncentrací oxidů síry.

6.2.5.4 Státní okresní archiv Kolín

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Plaňany – Poboří dep. I, 1. PP	Léto 2008	uvnitř	0	105	0	105	0	68	0	68	2
	Podzim 2008		0	142	0	142	0	179	0	179	3
Plaňany – Poboří vstup, 1. PP*	Léto 2008	venku	361	22	0	383	0	158	0	158	5
	Podzim 2008		0	140	0	140	0	182	0	182	3
Kolín dep. III, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	104	0	104	0	66	0	66	2
	Podzim 2008		0	75	0	75	0	107	0	107	3
Kolín vstup, 1. PP**	Léto 2008	venku	354	21	0	375	0	155	0	155	5
	Podzim 2008		0	214	0	214	0	411	0	411	5

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

**Automobilové závody.

Měřené depozitáře v Kolíně i Plaňanech jsou zařazeny do třídy čistoty 2 (letní období) a 3 (podzimní období).

6.2.5.5 Státní okresní archiv Kutná Hora

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Kutná Hora balkon, 4. NP*	Léto 2008	venku	433	140	0	573	0	361	0	361	5
	Podzim 2008		0	200	0	200	0	371	0	371	5
Kutná Hora dep. 434, 4. NP	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	91	0	91	0	105	0	105	3

*Centrální průjezd Kutnou Horou.

Letní období není vyhodnoceno, vnitřní prostředí měřené v podzimním období je zařazeno do třídy čistoty 3.

6.2.5.6 Státní okresní archiv Mělník

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Mělník 12/58, 1. PP	Léto 2008	uvnitř	0	83	0	83	0	77	0	77	2
	Podzim 2008		0	99	0	99	0	107	0	107	3
Mělník dvůr, 1. PP*	Léto 2008	venku	460	41	0	501	0	395	0	395	5
	Podzim 2008		0	207	0	207	0	388	0	388	5
Mělník nový dep., 1. NP	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	72	0	72	0	102	0	102	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Letní období nového depozitáře není vyhodnoceno, vnitřní prostředí měřené v podzimním období je zařazeno do třídy čistoty 3. V letním období je čistota prostředí depozitáře 12/58 ve stupni 2, zde lze očekávat koncentraci H₂S mezi 3–10 ppb. Ve vnějším prostředí je koncentrace SO₂ vyšší než 100 ppb.

6.2.5.7 Státní okresní archiv Mladá Boleslav

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Mladá Boleslav dep. 301, 4. NP*	Léto 2008	venku	709	49	0	758	0	960	0	960	5
	Podzim 2008		0	216	0	216	0	354	0	354	5
	Léto 2008	uvnitř	0	44	0	44	0	52	0	52	2
	Podzim 2008		0	54	0	54	0	253	0	253	4
Mladá Boleslav dep. 103, 1. PP*	Léto 2008	uvnitř	101	35	0	136	0	311	0	311	5
	Podzim 2008		0	53	0	53	0	244	0	244	4

*Škodovka, AKUMA, Cukrovar Dobruška.

Vnitřní prostředí je shledáno jako nevyhovující. Je zařazeno do třídy čistoty 5 a 4, v jednom případě v letním období do třídy 2. V letním období je čistota prostředí depozitáře 301 ve stupni 2, zde lze očekávat koncentraci H₂S v rozmezí 3–10 ppb. Na znečištění se v podzimním období podílejí oxidy síry. Prostor není stabilní.

6.2.5.8 Státní okresní archiv Nymburk se sídlem v Lysé nad Labem

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Nymburk dep. 216, 2. NP	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	57	0	57	0	227	0	227	4
Nymburk vstup, 1. PP*	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		496	244	0	740	0	497	0	497	5
Kostomlaty suterén, 1. PP	Léto 2008	uvnitř	0	113	0	113	0	72	0	72	2
	Podzim 2008		0	52	0	52	0	262	0	262	4
Kostomlaty vstup, 1. PP*	Léto 2008	venku	246	80	0	326	0	279	0	279	4
	Podzim 2008		0	213	0	213	0	393	0	393	5

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní prostředí je shledáno jako nevyhovující. Je zařazeno do třídy čistoty 4 (podzimní období), v jednom případě v letním období do třídy 2. Druhé měření nebylo vyhodnoceno. Na znečištění se v podzimním období podílejí oxidy síry. Prostor není stabilní.

6.2.5.9 Státní okresní archiv Praha-východ se sídlem v Přemysleni

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Přemysleni vstup, 1. PP	Léto 2008	venku	0	75	0	75	0	127	0	127	3
	Podzim 2008		0	108	0	108	0	81	0	81	2
Přemysleni dep. 19, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	36	0	36	0	51	0	51	2
	Podzim 2008		0	52	0	52	0	266	0	266	4
Přemysleni dep. 11, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	41	0	41	0	53	0	53	2
	Podzim 2008		0	51	0	51	0	239	0	239	4
Přemysleni dep. 1, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	49	0	49	0	73	0	73	2
	Podzim 2008		0	53	0	53	0	232	0	232	4

Vnitřní prostředí je výrazně horší v podzimním období (třída čistoty 4) oproti letnímu (třída čistoty 2). Prostor není stabilní.

6.2.5.10 Státní okresní archiv Praha-západ se sídlem v Praze

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Praha dep. 2.01, 1. NP*	Léto 2008	uvnitř	135	51	0	186	0	305	0	305	5
	Podzim 2008		0	100	0	100	0	96	0	96	2
Praha dep. 2.09, 1. NP	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		549	177	0	726	0	491	0	491	5
Praha dep. 2.06, 1. NP*	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		511	180	0	691	0	466	0	466	5
Dobřichovice dep. 23, 2. NP**	Léto 2008	venku	2000	0	0	2000	0	357	0	357	5
	Podzim 2008		546	174	0	720	0	511	0	511	5
Dobřichovice vstup, 1. PP	Léto 2008	uvnitř	191	46	0	237	0	77	0	77	3
	Podzim 2008		0	51	0	51	0	226	0	226	4

*Okrajová část Prahy - Dejvice, směr Ruzyň.

**Jihozápadní okraj Prahy.

6.2.5.11 Státní okresní archiv Příbram

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Příbram dep. 10, 1. NP*	Léto 2008	uvnitř	105	43	0	148	0	304	0	304	5
	Podzim 2008		0	57	0	57	0	114	0	114	3
Příbram terasa, 1. NP*	Léto 2008	venku	508	52	0	560	85	251	0	336	5
	Podzim 2008		0	87	0	87	0	144	0	144	3

*Kovohutě, Příbramská teplárenská a.s.

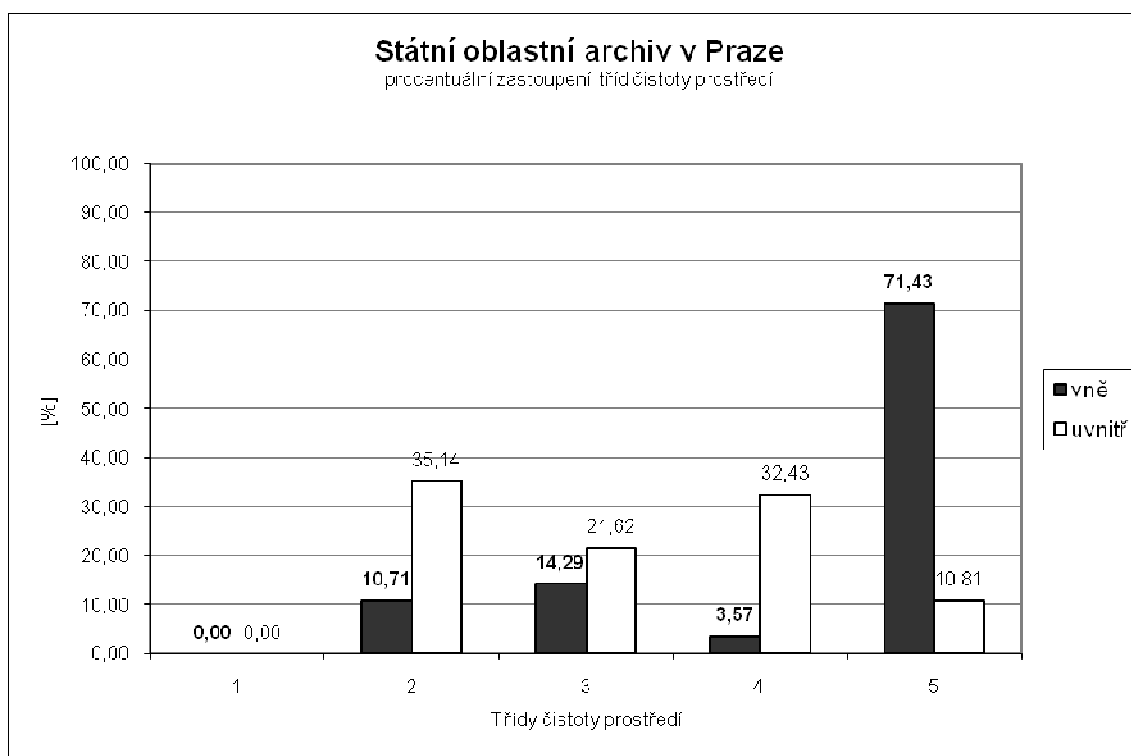
V letním období je vnitřní prostředí nevyhovující (třída čistoty 5) a kopíruje situaci vnějšího prostředí. Prostor není stabilní.

6.2.5.12 Státní okresní archiv Rakovník

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Rakovník dep. B, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	80	0	80	0	272	0	272	4
	Podzim 2008		0	88	0	88	0	100	0	100	3
Rakovník rampa, 1. PP*	Léto 2008	venku	484	70	0	554	0	1039	0	1039	5
	Podzim 2008		0	82	0	82	0	95	0	95	2

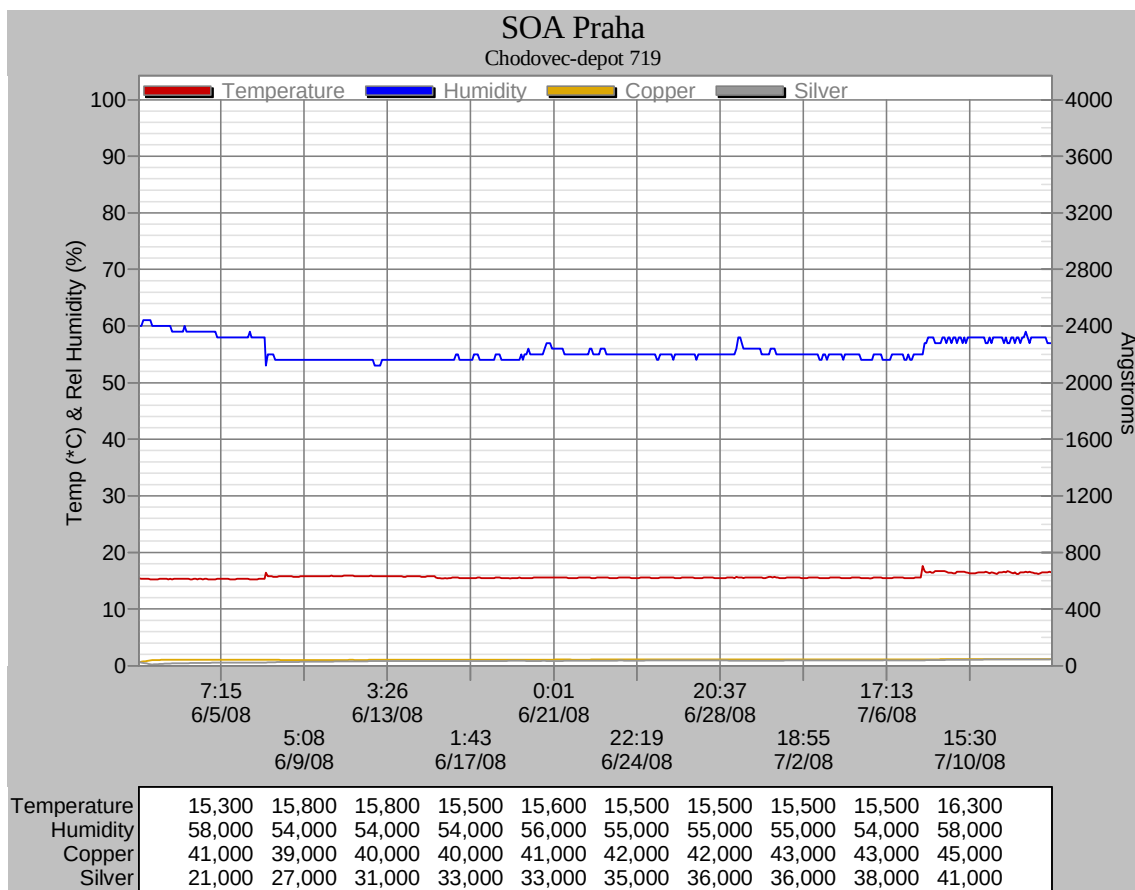
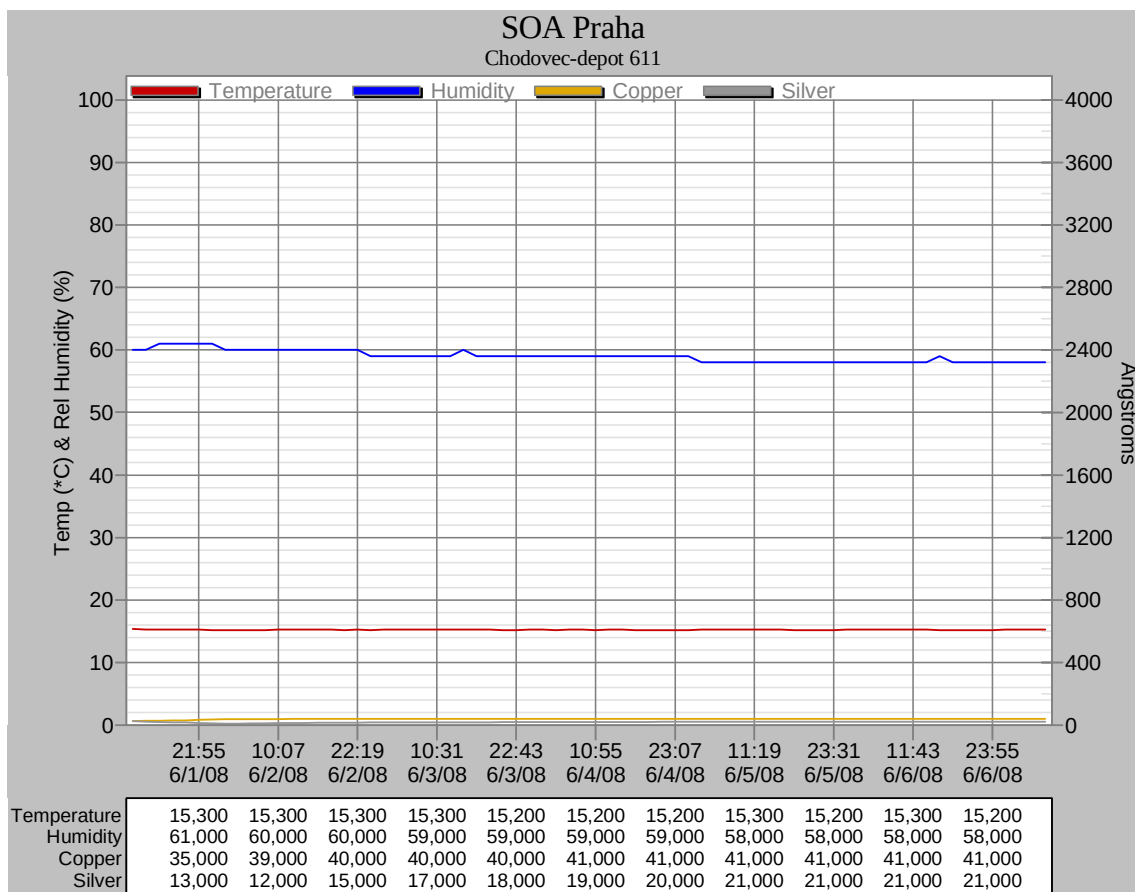
*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

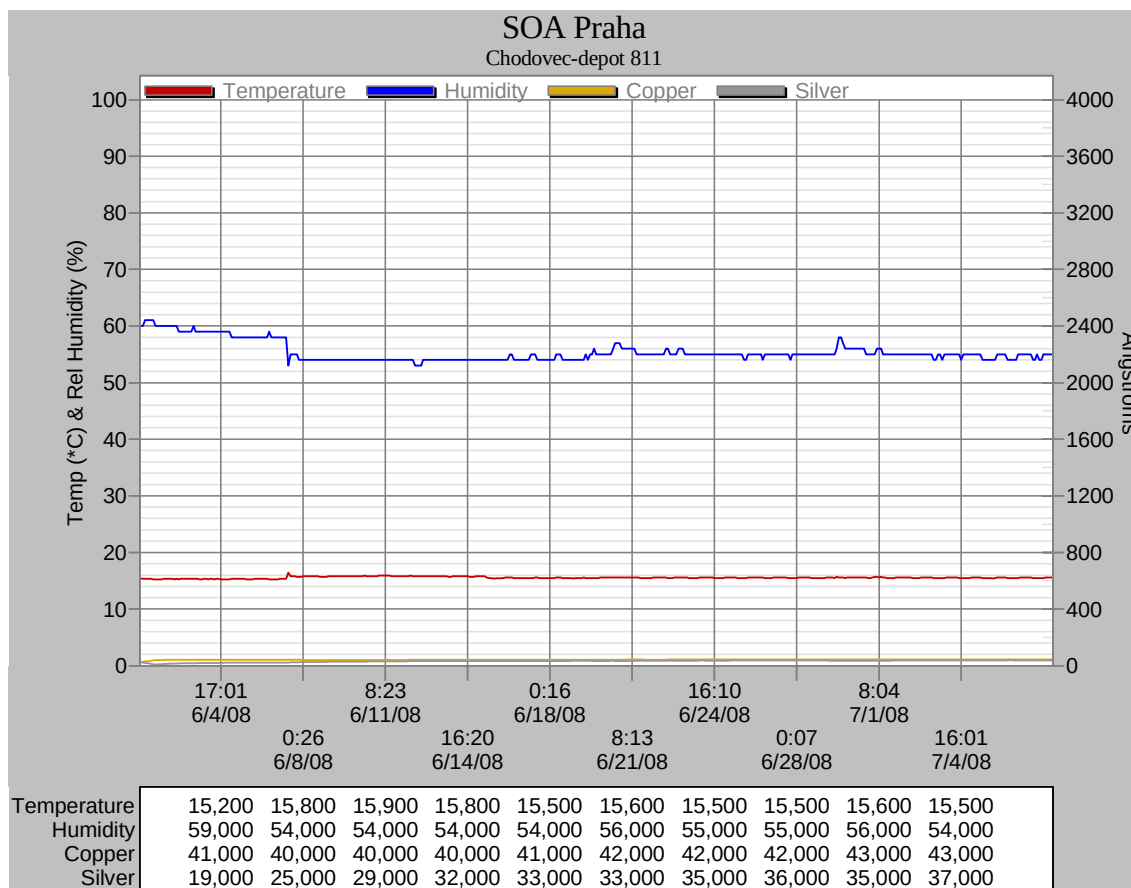
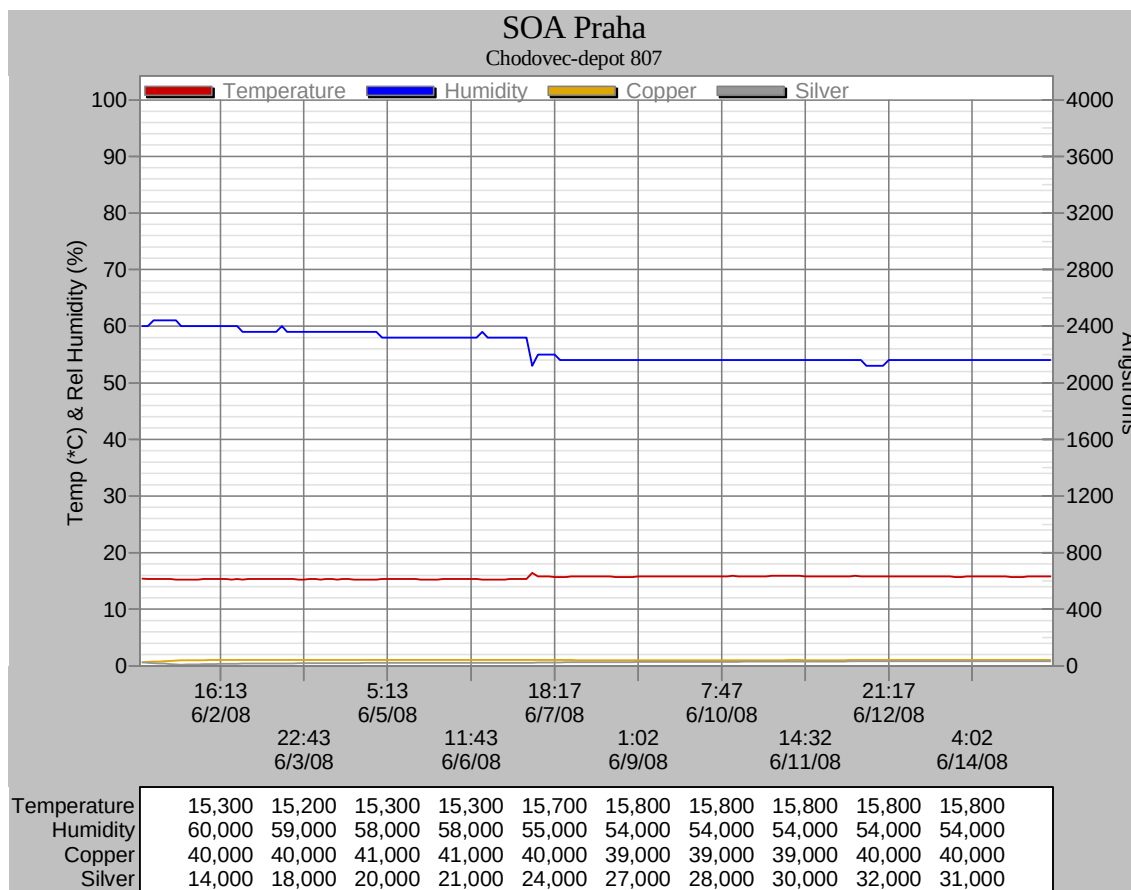
V letním období je vnitřní prostředí nevyhovující (třída čistoty 4) a kopíruje situaci vnějšího prostředí. Prostor není stabilní.



Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být v třídě 1. Měřená místa Státního oblastního archivu v Praze jsou rovnoměrně z hlediska čistoty rozložena ve zbývajících třídách čistoty. 36,11 % hodnocených depozitářů je zařazeno do třídy čistoty 2 a 19,44 % do třídy čistoty 3. Slabě kontaminovaných vnitřních prostředí depozitářů je 35,56 % a znečištěných 13,89 % (třída 5). Do třídy čistoty 5 byla zařazena měřená místa v Mladé Boleslavi, Dobřichovicích a Příbrami. Třídě čistoty 1 nevyhověl žádný z měřených depozitářů.

Stav plynného znečištění depozitářů centrály Státního oblastního archivu v Praze Chodově měřený přístrojem OnGuard 3000 v červnu a červenci 2008 je uveden na následujících grafech.





6.2.6 Státní oblastní archiv v Třeboni

6.2.6.1 Státní oblastní archiv v Třeboni

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Třeboň 20, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	75	0	75	0	259	0	259	4
	Podzim 2008		0	56	0	56	0	81	0	81	2
Třeboň 58, P	Léto 2008	uvnitř	0	108	0	108	0	248	0	248	4
	Podzim 2008		0	108	0	108	0	226	0	226	4
Třeboň 115, 1. P	Léto 2008	uvnitř	0	111	0	111	0	203	0	203	4
	Podzim 2008		0	53	0	53	0	77	0	77	2
Třeboň 47, P	Léto 2008	uvnitř	0	102	0	102	0	194	0	194	3
	Podzim 2008		0	47	0	47	0	82	0	82	2
Třeboň E 95, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	114	0	114	0	248	0	248	4
	Podzim 2008		0	50	0	50	0	73	0	73	2
České Budějovice 25, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	133	40	0	173	0	263	0	263	4
	Podzim 2008		0	62	0	62	0	68	0	68	2
České Budějovice 22, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	96	0	96	0	185	0	185	3
	Podzim 2008		0	60	0	60	0	66	0	66	2
Český Krumlov 36, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	133	0	133	0	194	0	194	3
	Podzim 2008		0	58	0	58	0	85	0	85	2
Český Krumlov 1. NP*	Léto 2008	venku	418	115	0	533	0	677	0	677	5
	Podzim 2008		350	115	0	465	0	104	0	104	5
Český Krumlov 3, P	Léto 2008	uvnitř	0	126	0	126	0	140	0	140	3
	Podzim 2008		0	47	0	47	0	72	0	72	2
Jindřichův Hradec 36, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	93	0	93	0	181	0	181	3
	Podzim 2008		0	59	0	59	0	64	0	64	2
Jindřichův Hradec 31, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	136	0	136	0	153	0	153	3
	Podzim 2008		0	55	0	55	0	80	0	80	2
Jindřichův Hradec 26, 1. NP*	Léto 2008	venku	288	124	0	412	140	497	0	637	5
	Podzim 2008		400	174	0	574	0	262	0	262	5

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

V Třeboni, Českých Budějovicích i Českém Krumlově je vnitřní atmosféra depozitářů více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o jednu až dvě třídy čistoty. Výsledky korespondují s hodnotami vnějšího prostředí. V Jindřichově Hradci byly detekovány v letním období ve vnějším prostředí i sloučeniny chloru. Vnitřní prostředí není stabilní, třída čistoty 4 není vyhovující.

6.2.6.2 Státní okresní archiv České Budějovice

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
České Budějovice*	Léto 2008	venku	352	116	0	468	0	354	0	354	5
	Podzim 2008		203	86	0	289	0	163	0	163	4
České Budějovice 24, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	118	0	118	0	275	0	275	4
	Podzim 2008		0	77	0	77	0	90	0	90	2

*Nachází se na frekventované ulici.

Vnitřní atmosféra depozitáře je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o dvě třídy čistoty. Výsledky korespondují s hodnotami vnějšího prostředí. Vnitřní prostředí není stabilní, třída čistoty 4 není vyhovující.

6.2.6.3 Státní okresní archiv Český Krumlov

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Český Krumlov P*	Léto 2008	venku	206	50	0	256	0	302	0	302	5
	Podzim 2008		0	61	0	61	0	67	0	67	2
Český Krumlov 30, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	100	0	100	0	263	0	263	4
	Podzim 2008		0	71	0	71	0	83	0	83	2
Český Krumlov 32, 4. NP	Léto 2008	uvnitř	0	120	0	120	0	280	0	280	4
	Podzim 2008		208	83	0	291	0	172	0	172	4

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní atmosféra depozitáře je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o dvě třídy čistoty. Výsledky korespondují s hodnotami vnějšího prostředí. Podzimní hodnoty znečištění depozitáře ve 4. NP však výrazně z neznámých důvodů překračují naměřené hodnoty vnější. Vnitřní prostředí není stabilní, třída čistoty 4 není vyhovující.

6.2.6.4 Státní okresní archiv Jindřichův Hradec

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Jindřichův Hradec 2. NP*	Léto 2008	venku	226	60	0	286	0	253	0	253	4
	Podzim 2008		407	180	0	587	0	262	0	262	5
Jindřichův Hradec konírna, P	Léto 2008	uvnitř	0	147	0	147	0	232	0	232	4
	Podzim 2008		0	56	0	56	0	83	0	83	2
Jindřichův Hradec 2, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	123	0	123	0	226	0	226	4
	Podzim 2008		0	59	0	59	0	86	0	86	2
Dolní Lhota 5, P	Léto 2008	venku	385	178	0	563	0	722	0	722	5
	Podzim 2008										
Dolní Lhota 4, P	Léto 2008	uvnitř	0	99	0	99	0	190	0	190	3
	Podzim 2008		0	54	0	54	0	79	0	79	2
Dolní Lhota 2, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	119	0	119	0	257	0	257	4
	Podzim 2008		0	60	0	60	0	67	0	67	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní atmosféra depozitářů v Jindřichově Hradci i Dolní Lhotě je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o jednu až dvě třídy čistoty. Údaje z podzimního venkovního měření v Dolní Lhotě nebyly zpracovány. Vnitřní prostředí není stabilní, třída čistoty 4 není vyhovující.

6.2.6.5 Státní okresní archiv Strakonice

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Strakonice A, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	123	0	123	0	135	0	135	3
	Podzim 2008		0	54	0	54	0	79	0	79	2
Strakonice C, 1. NP*	Léto 2008	venku	0	117	0	117	0	271	0	271	4
	Podzim 2008		469	102	0	571	0	515	0	515	5
Strakonice D, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	126	0	126	0	221	0	221	4
	Podzim 2008		0	48	0	48	0	70	0	70	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní atmosféra depozitářů ve Strakonici je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o jednu až dvě třídy čistoty. Vnitřní prostředí není stabilní, třída čistoty 4 není vyhovující.

6.2.6.6 Státní okresní archiv Písek

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Čížová 15, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	133	0	133	0	223	0	223	4
	Podzim 2008		0	52	0	52	0	76	0	76	2
Čížová P*	Léto 2008	venku	447	50	0	497	0	219	0	219	5
	Podzim 2008		216	93	0	309	0	181	0	181	4
Čížová 5, P	Léto 2008	uvnitř	0	93	0	93	0	248	0	248	4
	Podzim 2008		0	58	0	58	0	63	0	63	2
Písek 107, P**	Léto 2008	venku	407	96	0	503	0	266	0	266	5
	Podzim 2008		281	115	0	396	0	307	0	307	5
Písek 126, P**	Léto 2008	uvnitř	0	133	0	133	0	370	0	370	5
	Podzim 2008		0	57	0	57	0	84	0	84	2
Písek 16, S**	Léto 2008	uvnitř	0	107	0	107	0	357	0	357	5
	Podzim 2008		0	83	0	83	0	153	0	153	3

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

**Nachází se na frekventované ulici.

Vnitřní atmosféra depozitářů v Čížové i Písku je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o jednu až tři třídy čistoty. Vnitřní prostředí není stabilní. V Písku je v letním období čistota vnitřního prostředí zařazena do třídy 5, což nevyhovuje.

6.2.6.7 Státní okresní archiv Tábor

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Tábor 209, 1. NP*	Léto 2008	venku	389	140	0	529	0	257	0	257	5
	Podzim 2008		288	118	0	406	0	316	0	316	5
Tábor 222, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	142	0	142	0	239	0	239	4
	Podzim 2008		0	52	0	52	0	75	0	75	2
Tábor 102, P	Léto 2008	uvnitř	0	153	0	153	0	194	0	194	3
	Podzim 2008		0	47	0	47	0	71	0	71	2

*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

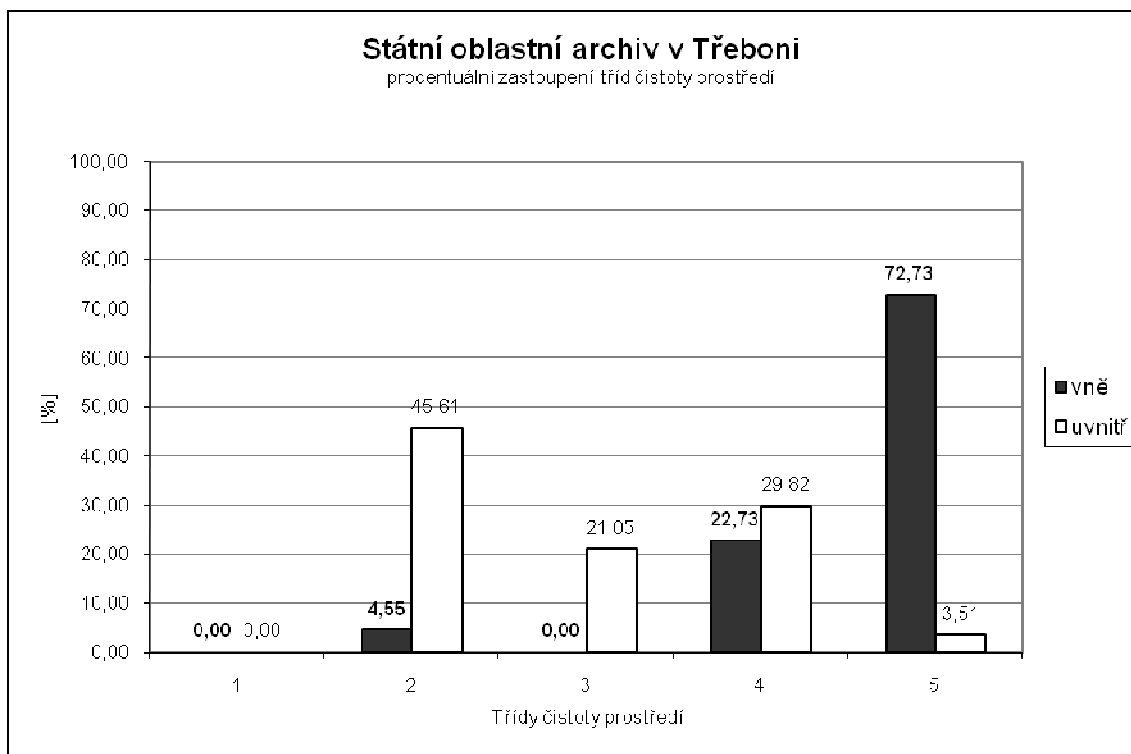
Vnitřní atmosféra depozitářů v Táboře je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o jednu až dvě třídy čistoty. Vnitřní prostředí není stabilní.

6.2.6.8 Státní okresní archiv Prachovice

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Prachovice 001, S	Léto 2008	uvnitř	0	130	0	130	0	144	0	144	3
	Podzim 2008		0	56	0	56	0	78	0	78	2
Prachovice 138, 1. NP*	Léto 2008	venku	382	164	0	546	0	284	0	284	5
	Podzim 2008		433	186	0	619	0	271	0	271	5
Prachovice 301, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	130	0	130	0	217	0	217	4
	Podzim 2008		0	51	82	133	0	82	0	82	2
Prachovice 020, P	Léto 2008	uvnitř	0	139	0	139	0	163	0	163	3
	Podzim 2008		0	51	0	51	0	74	0	74	2

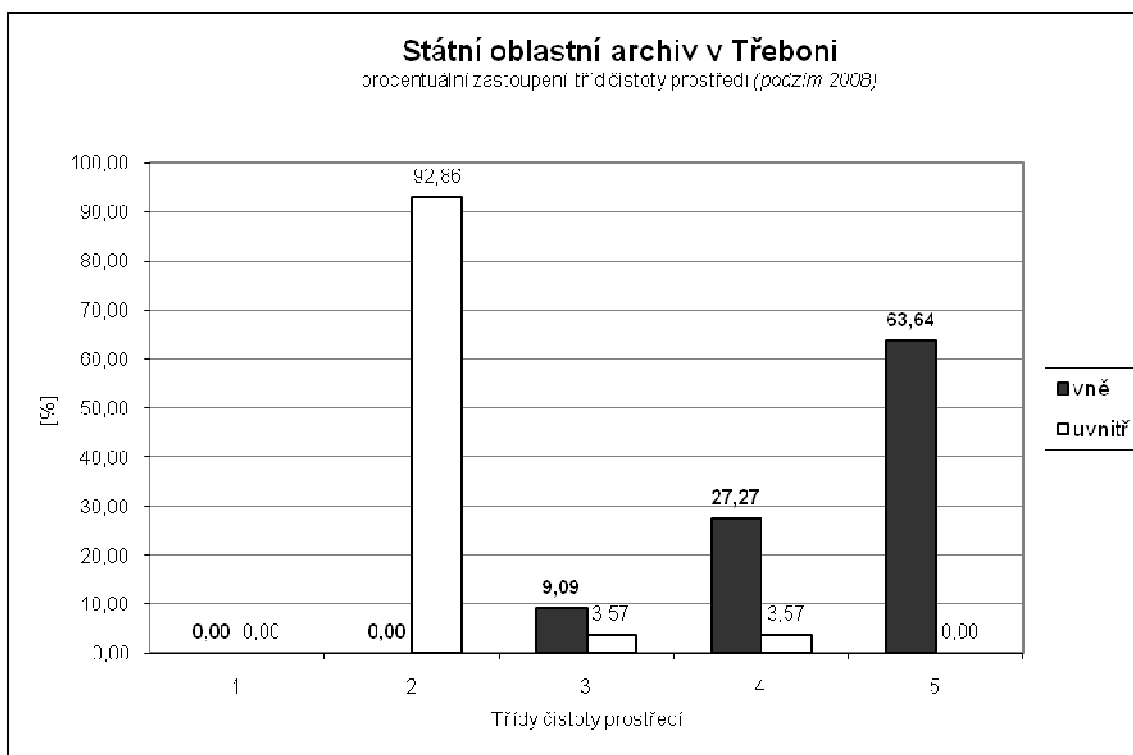
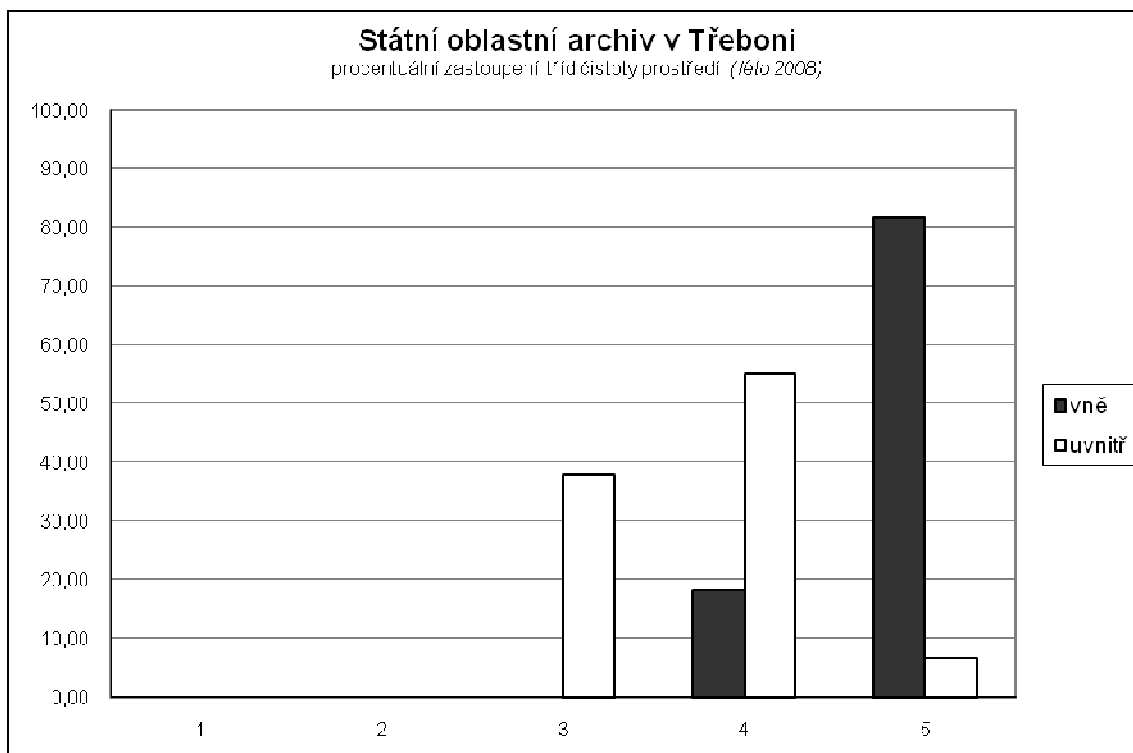
*Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní atmosféra depozitářů v Prachaticích je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o jednu až dvě třídy čistoty. Vnitřní prostředí není stabilní.

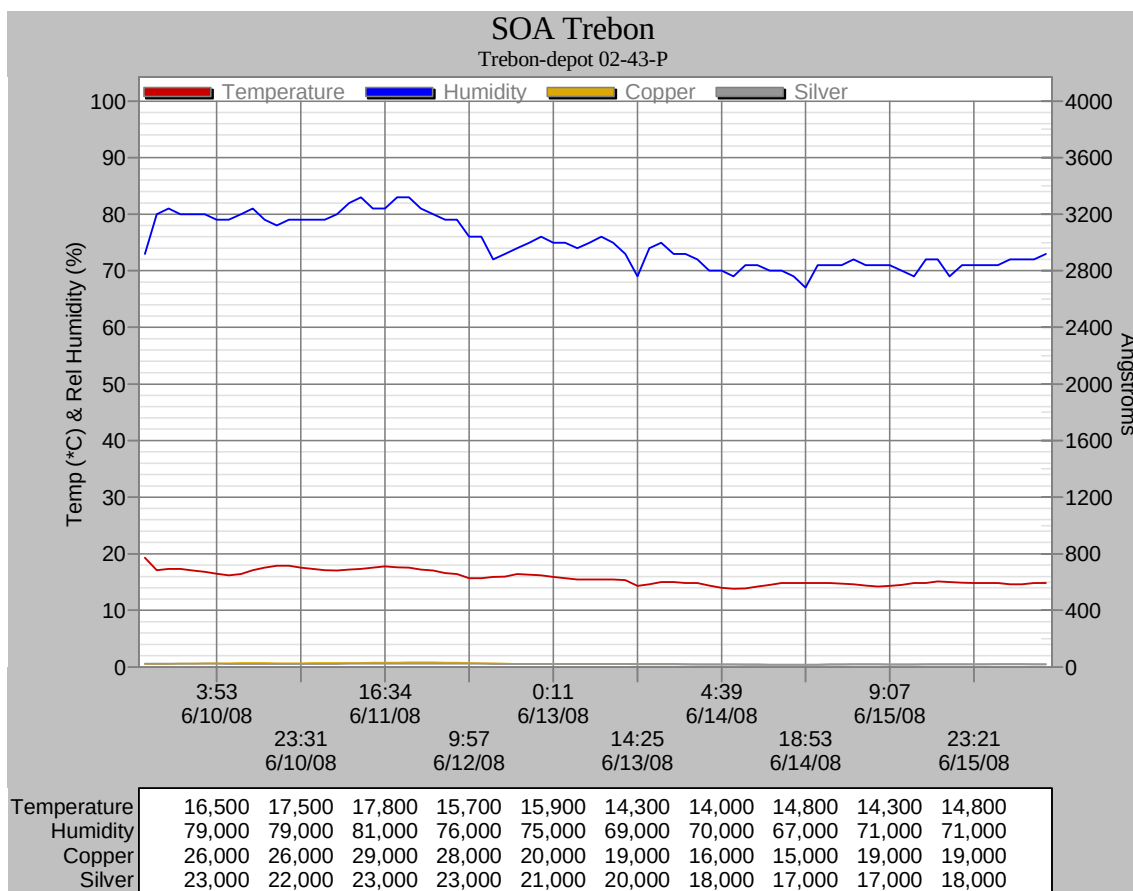
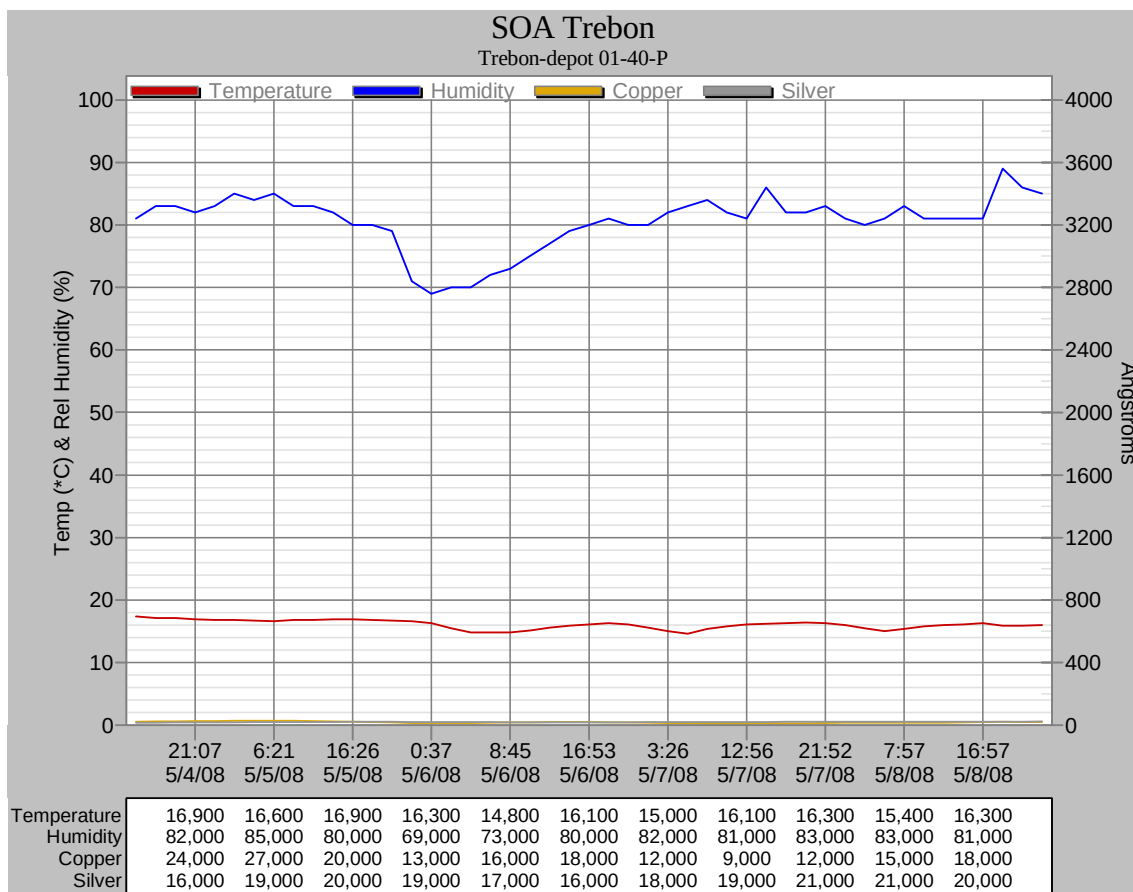


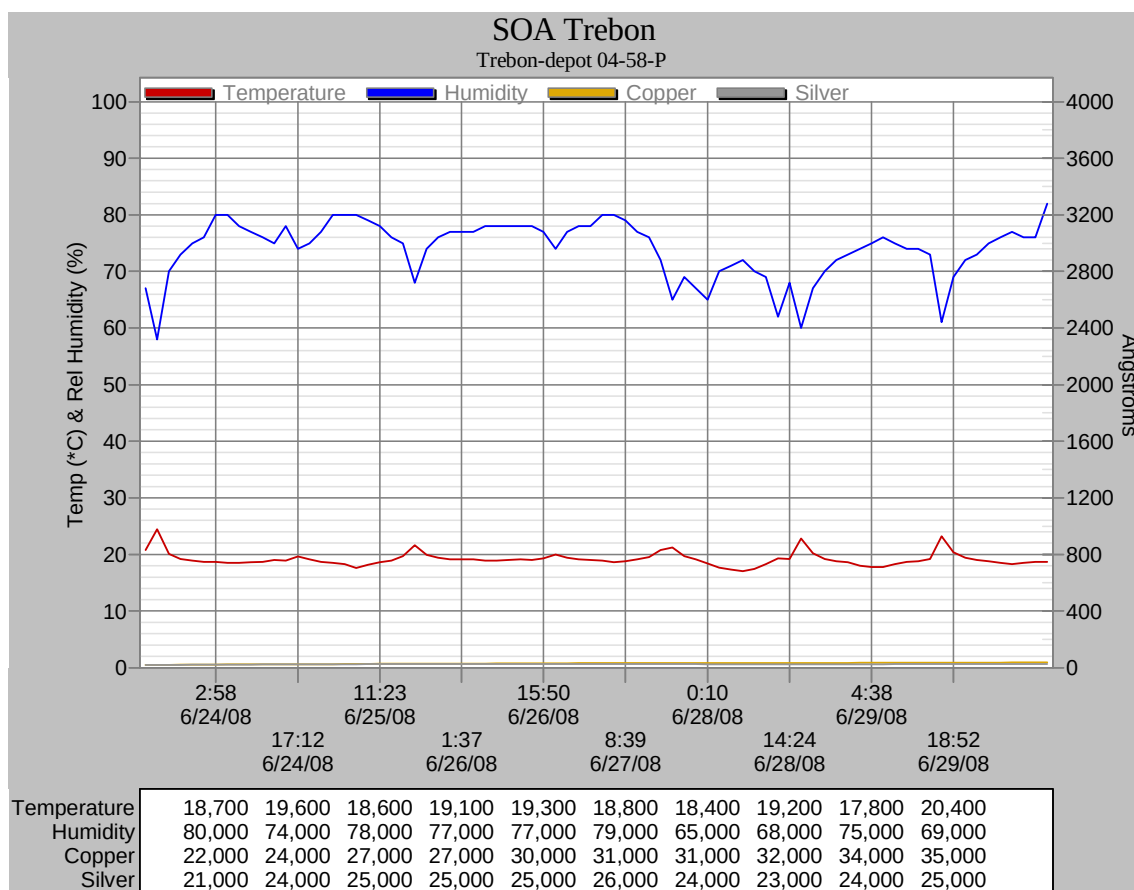
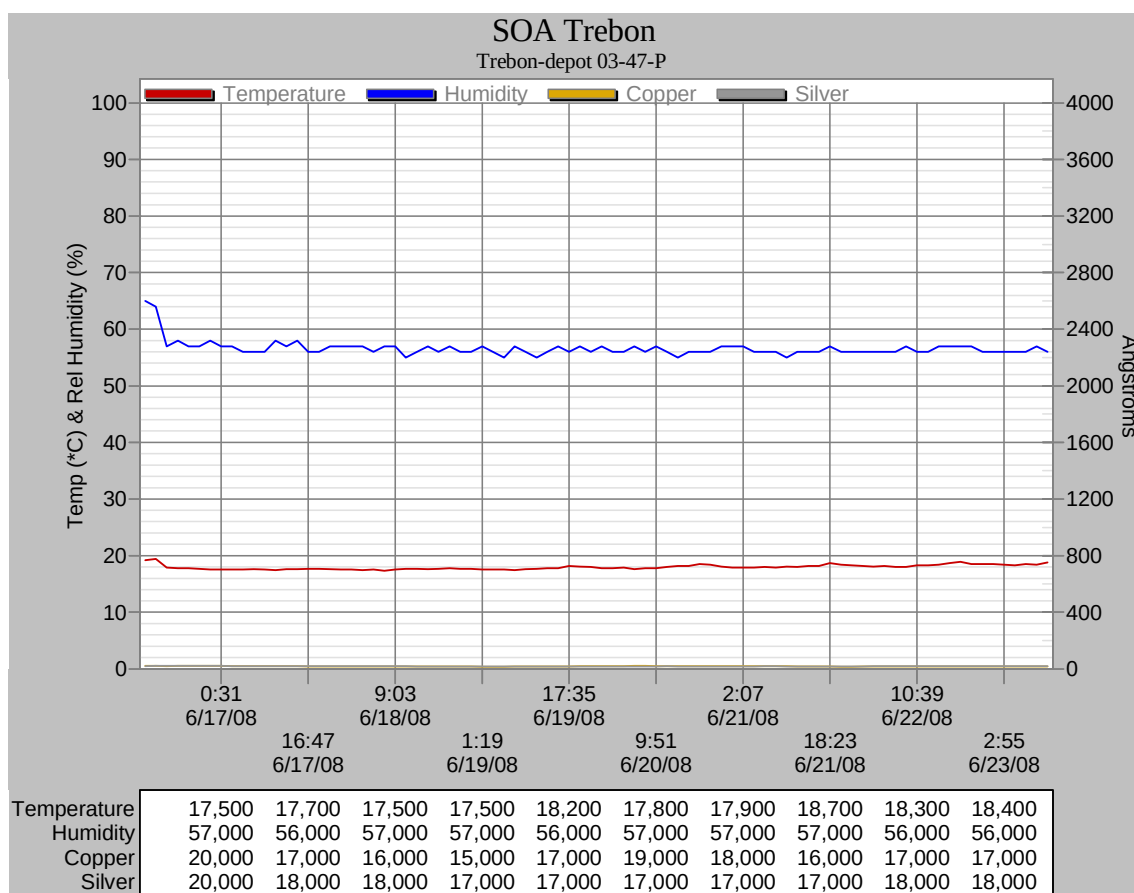
Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být v třídě 1. Většina měřených míst depozitářů Státního oblastního archivu v Třeboni je zařazena z hlediska čistoty do třídy čistoty 2 (45,61 %) a 3 (21 %). 29,8 % měřených míst depozitářů vykazuje slabě kontaminované prostředí a spadá do třídy čistoty 4 a 3,5 % vykazuje prostředí znečištěné a řadí se do třídy čistoty 5 (Písek). Třídy čistoty 1 nevyhověl žádný z měřených depozitářů.

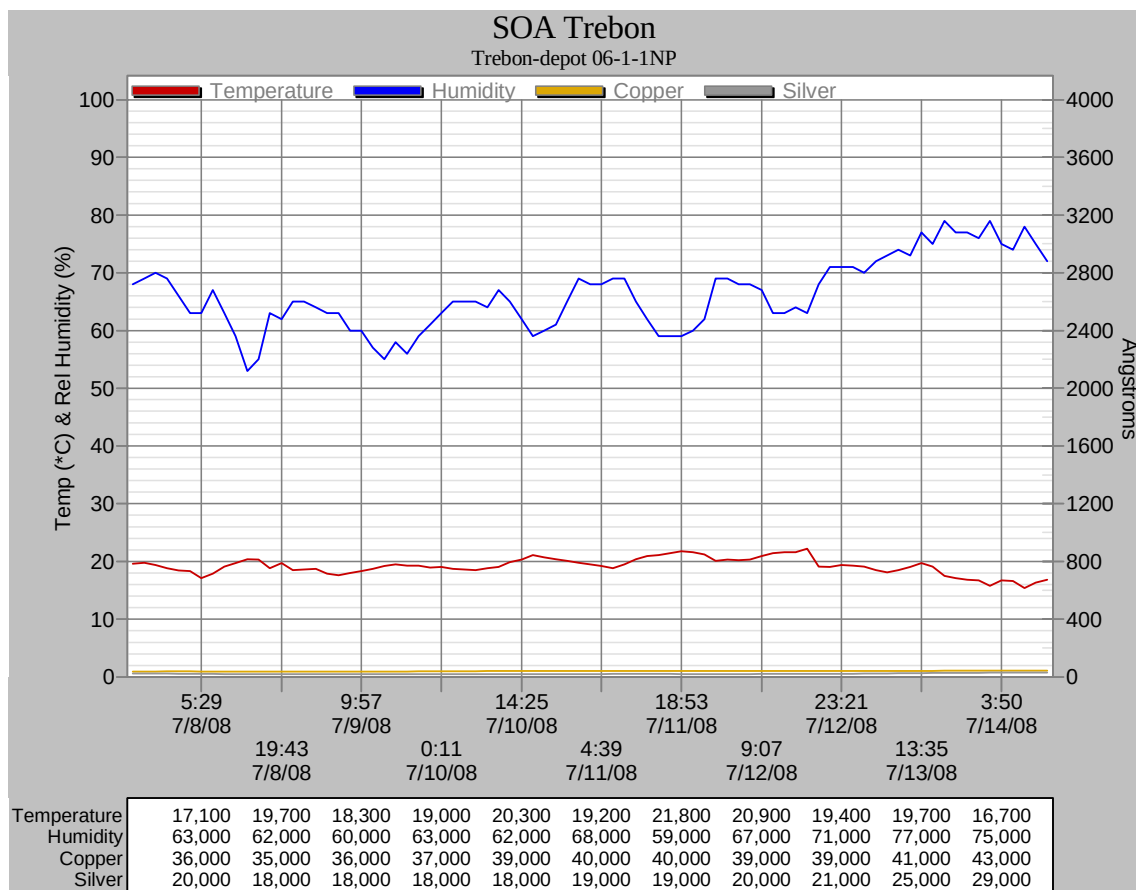
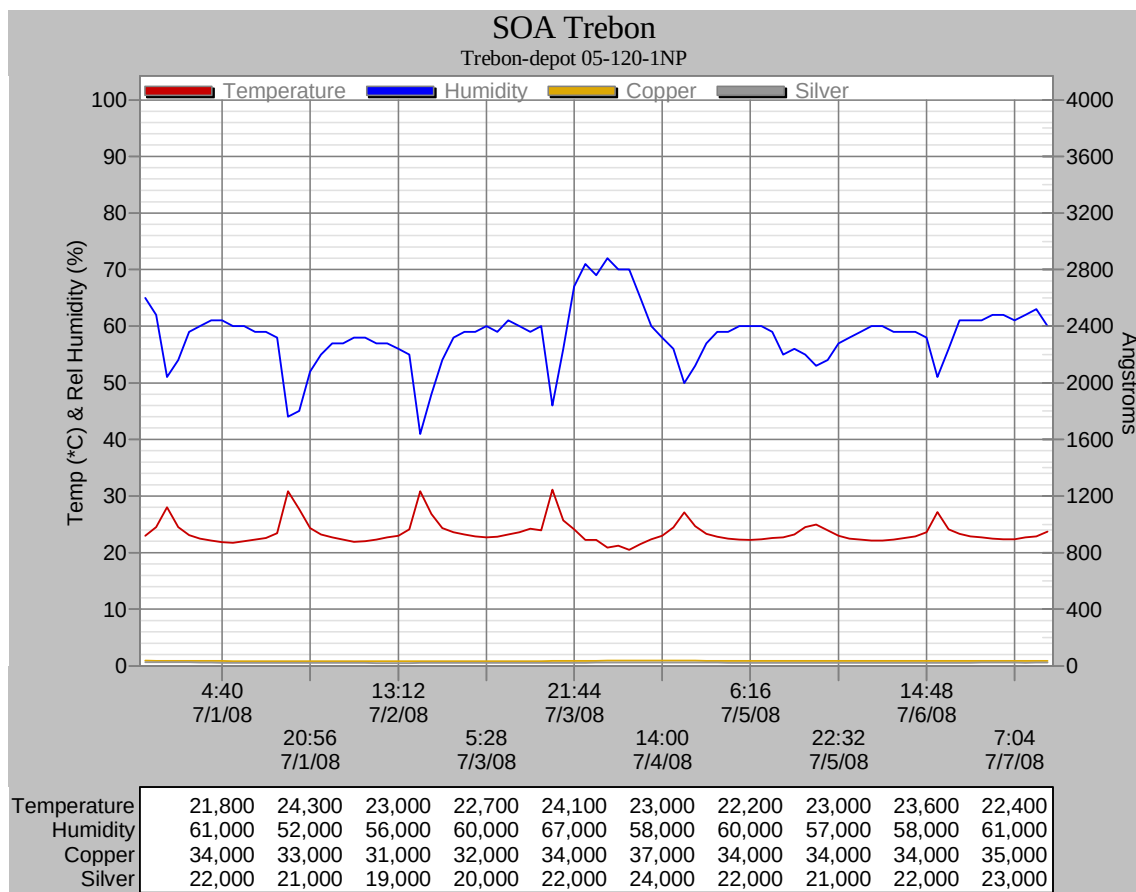
Zajímavé je, že situace v letním a podzimním období se výrazně liší. Letní období je poznamenáno vysokým turistickým ruchem a zvýšenou silniční dopravou, což se projevuje ve vyšší míře vnějšího i vnitřního znečištění. Tyto rozdíly jsou pak patrné při zpracování analyzovaných údajů odděleně, jak je vidět z grafů letního a podzimního období.

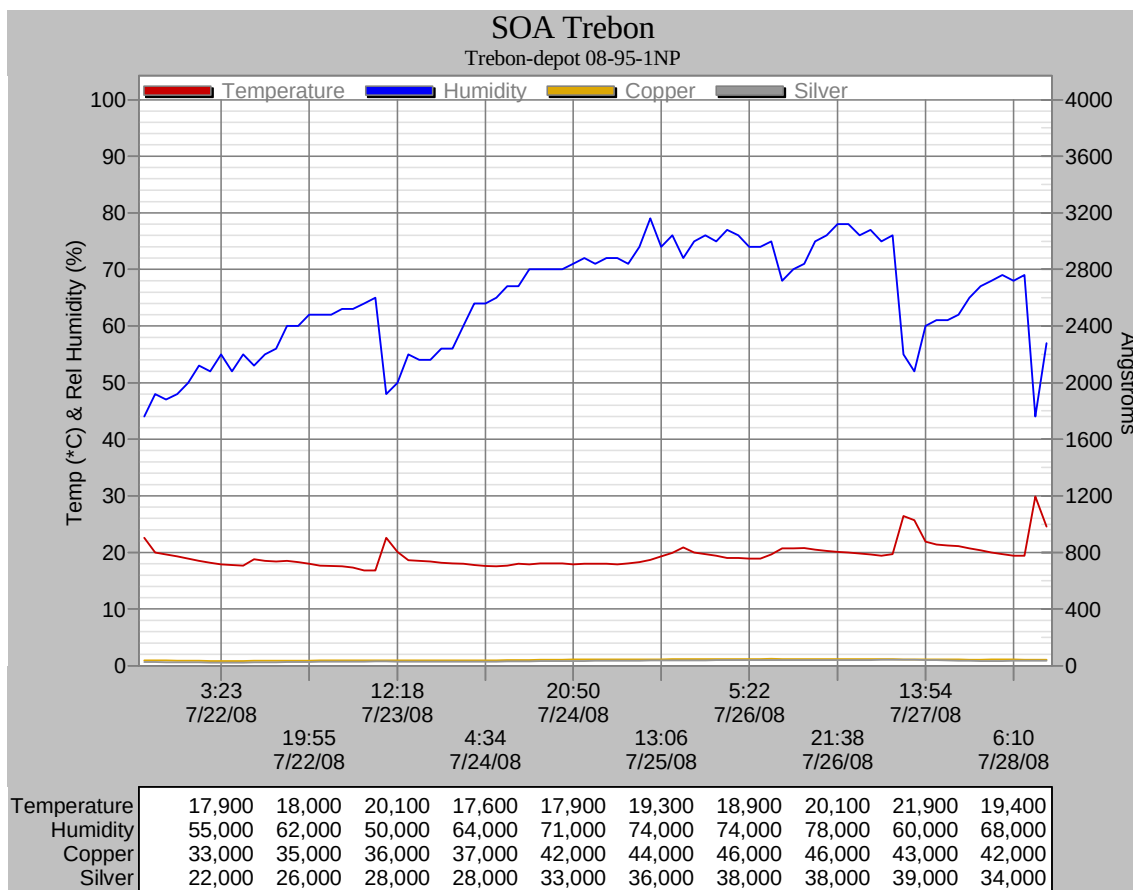
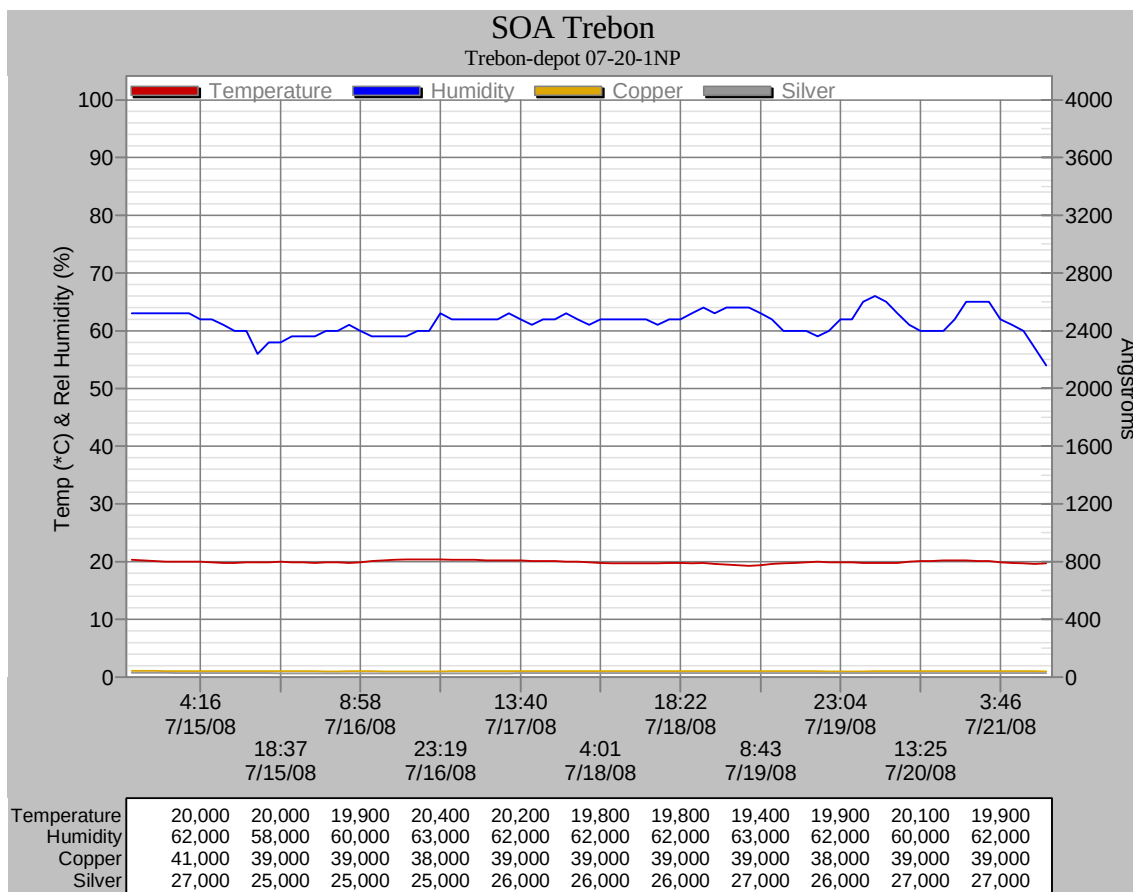


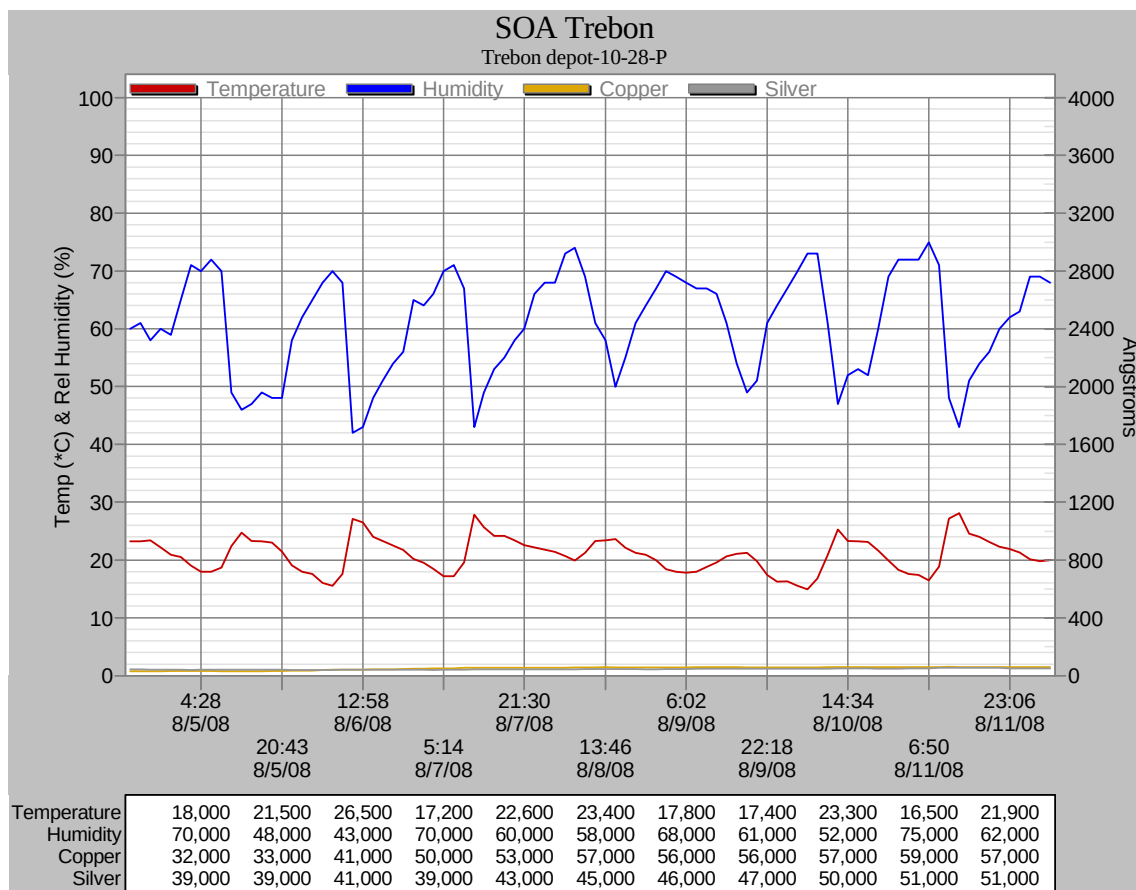
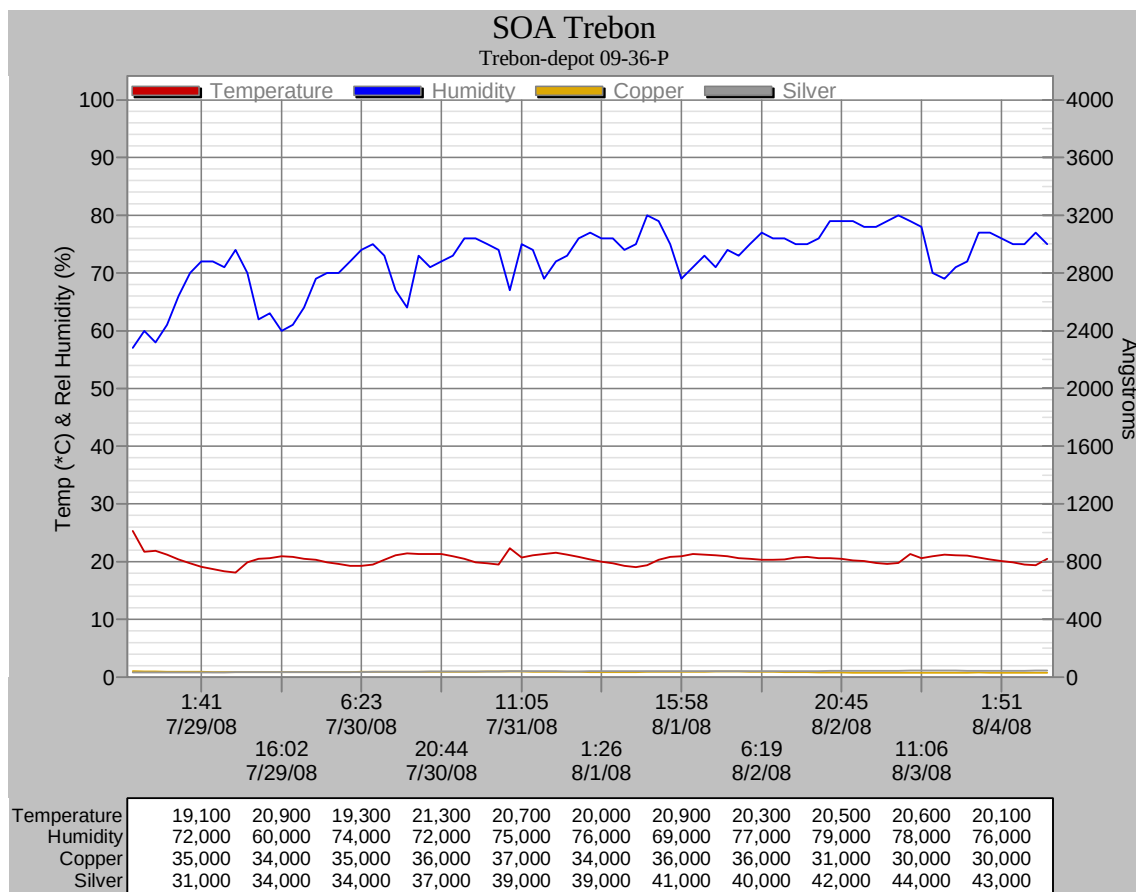
Stav plynného znečištění depozitářů centrály Státního oblastního archivu v Třeboni na zámku měřený přístrojem OnGuard 3000 v letních a podzimních měsících 2008 jsou uvedeny na následujících grafech.

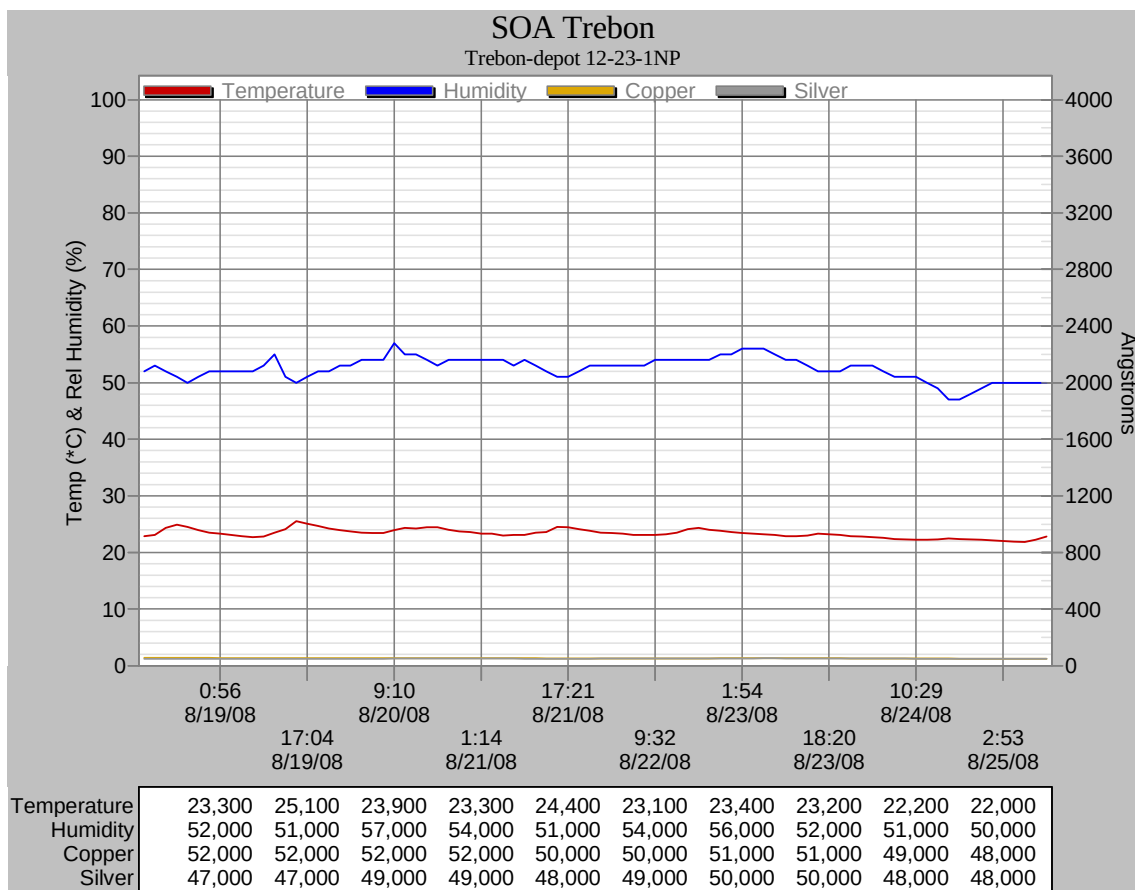
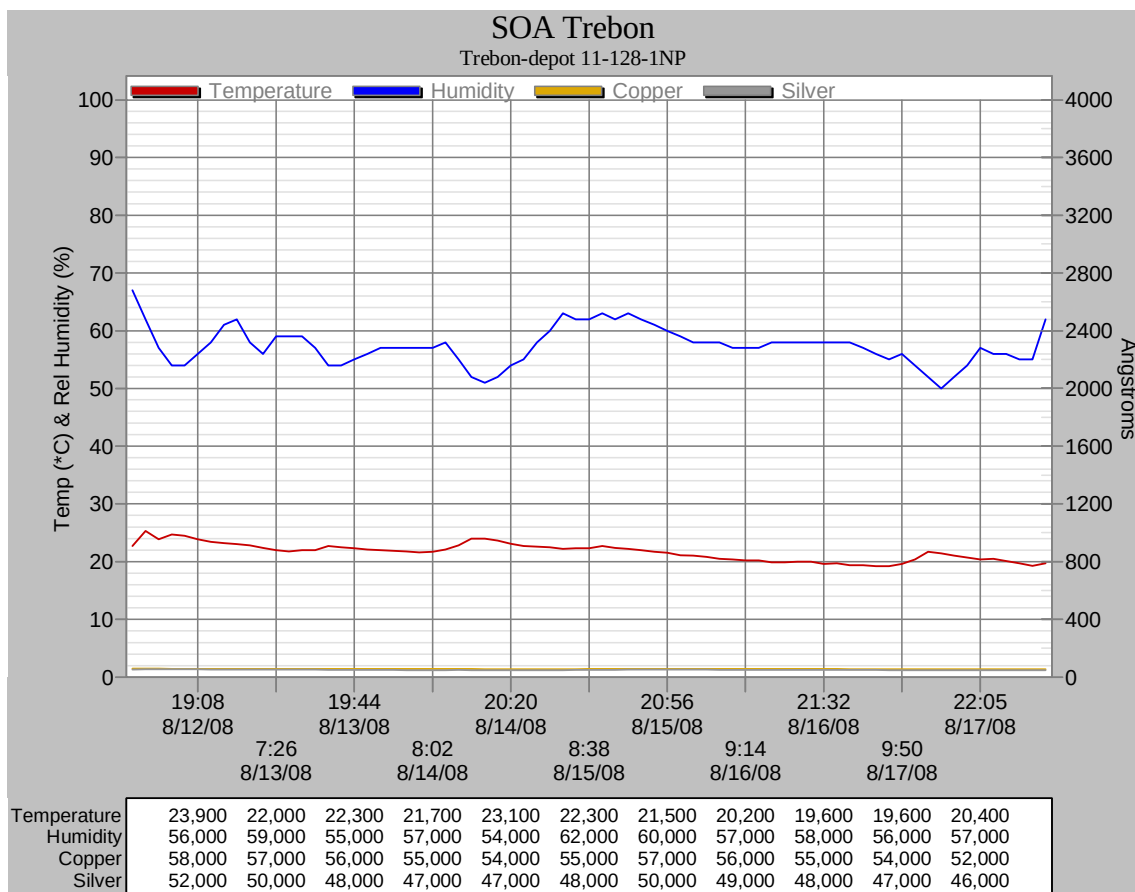


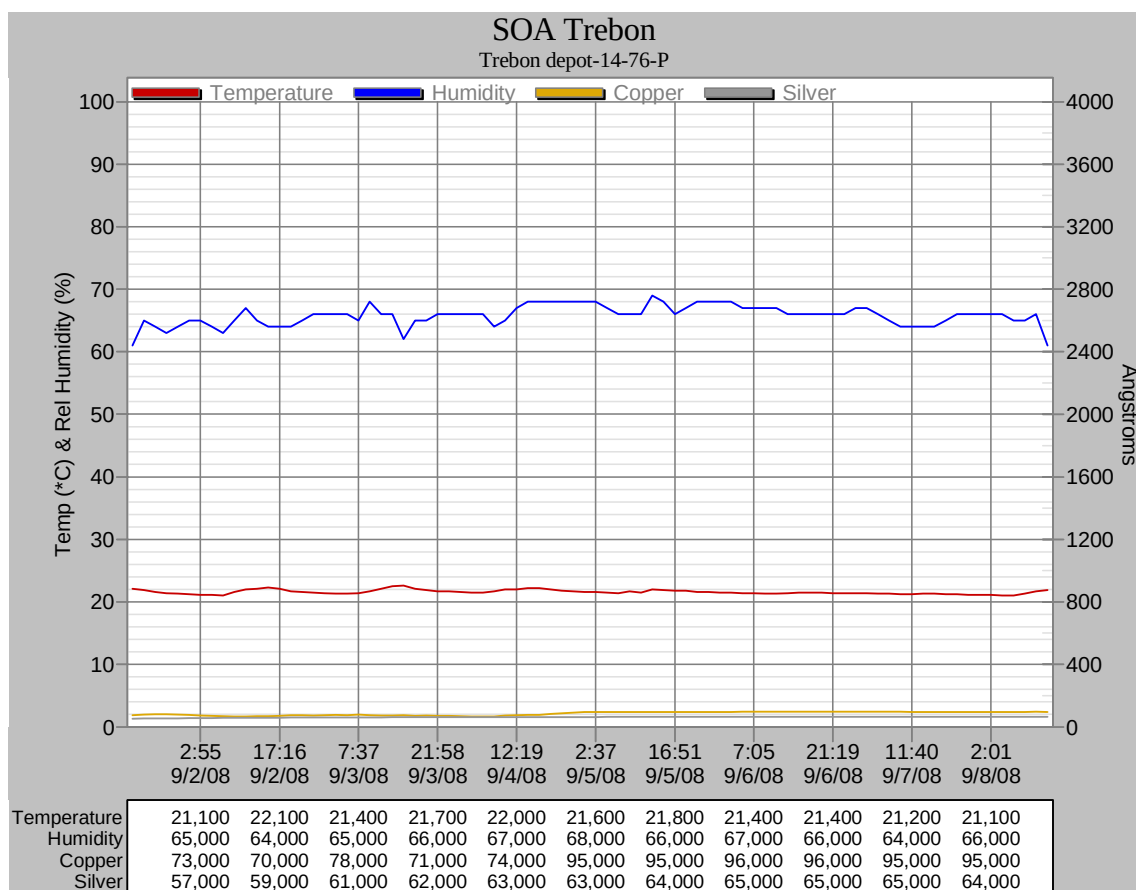
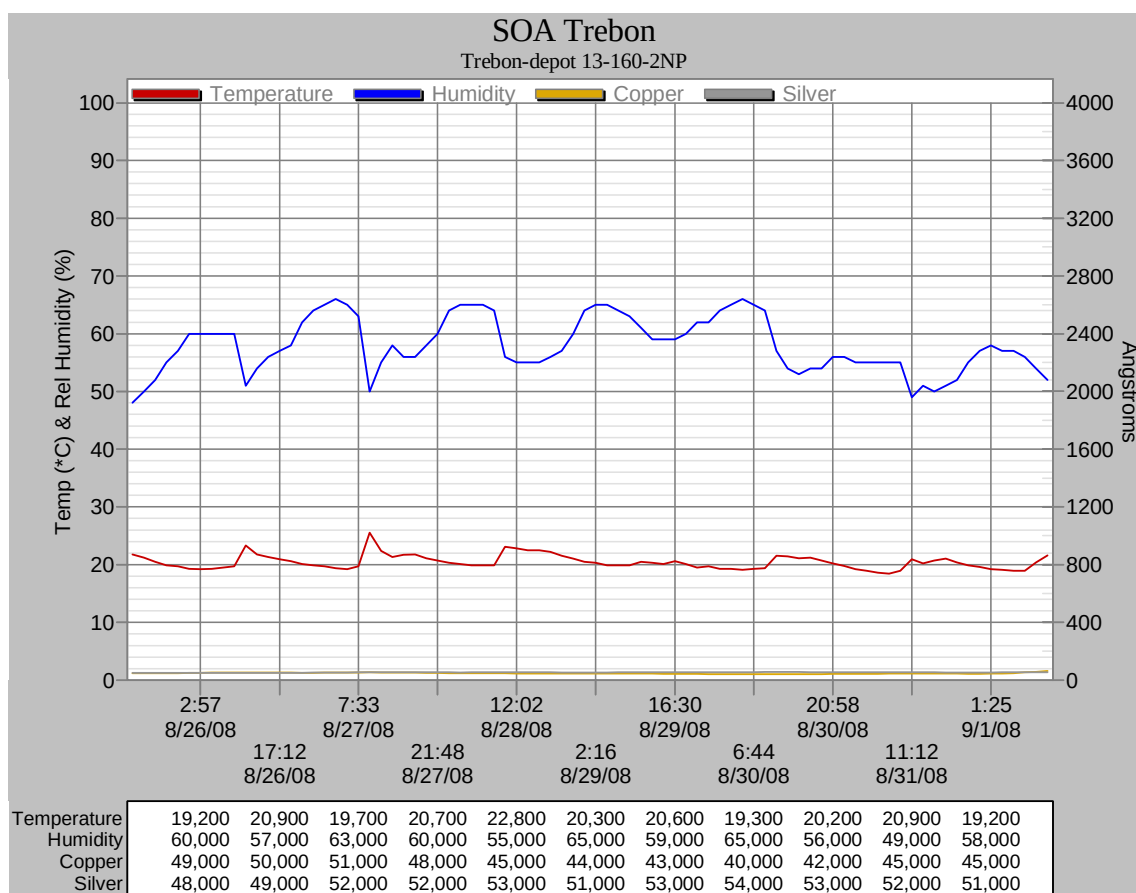


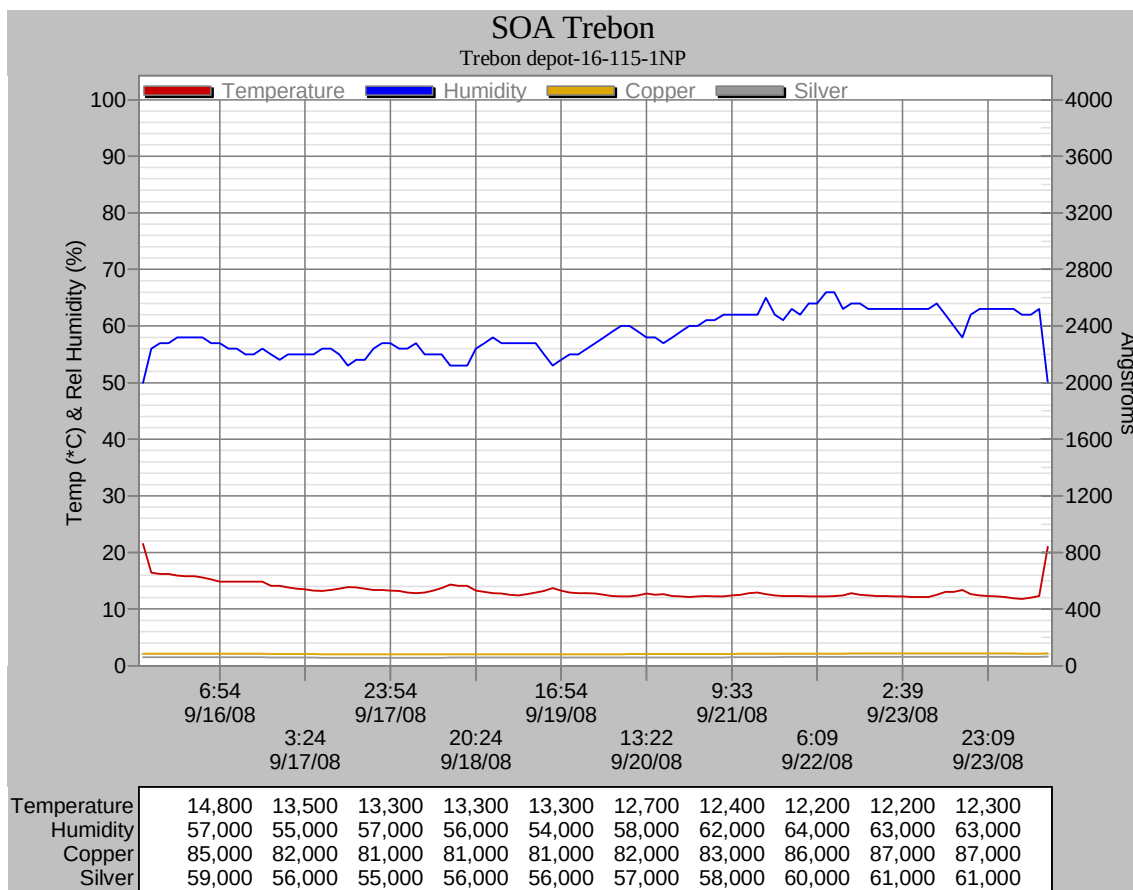
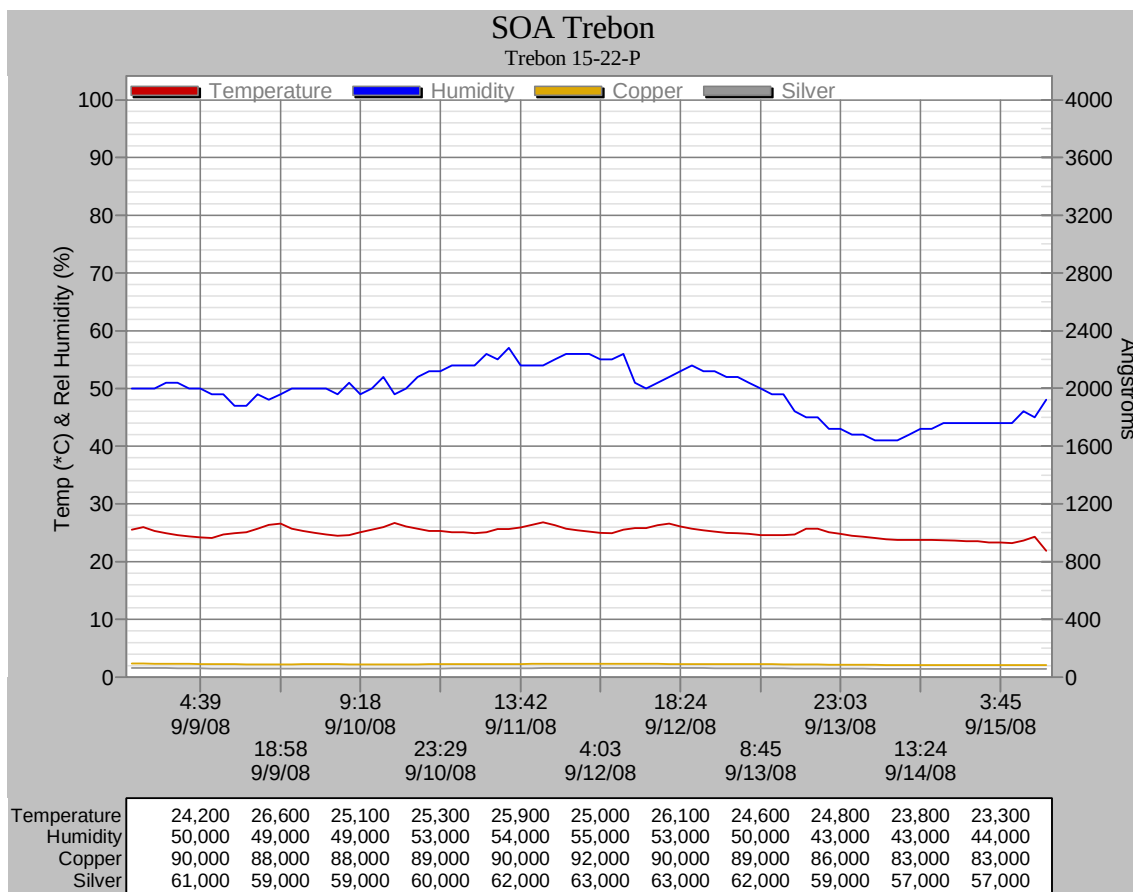


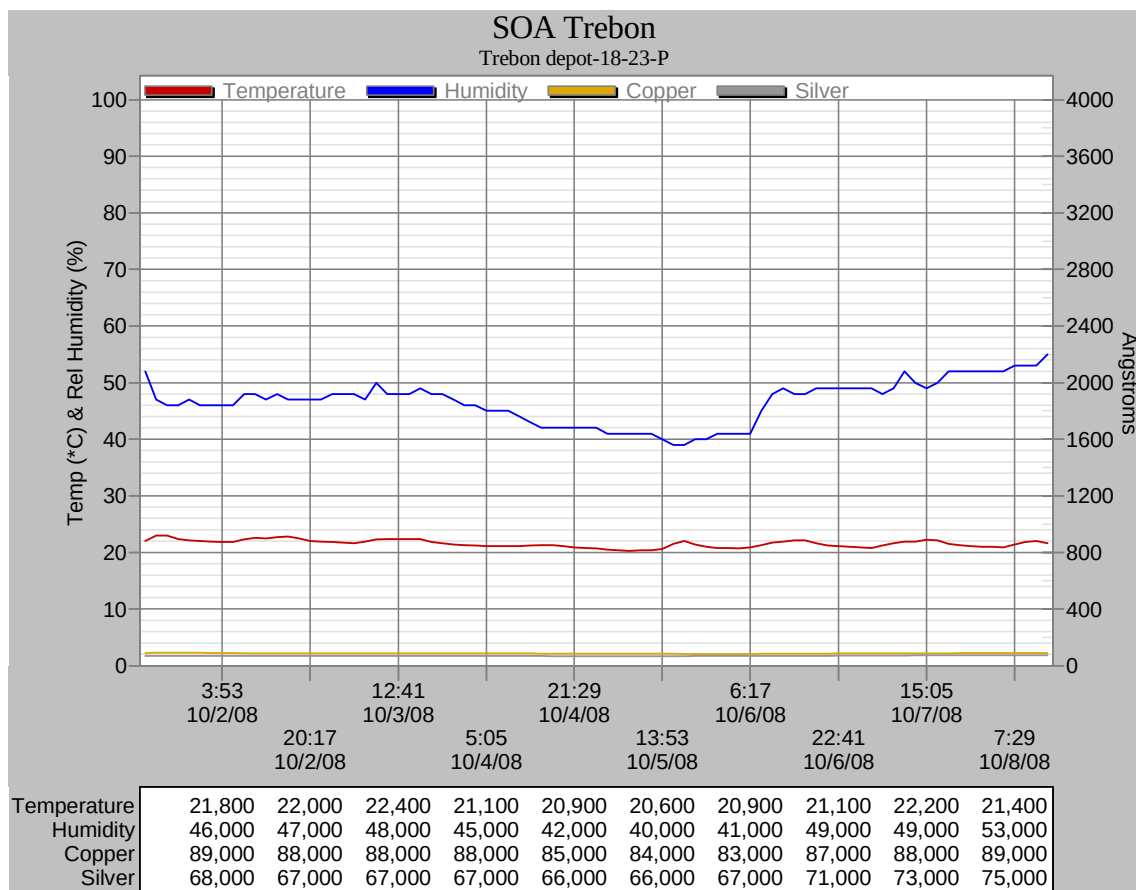
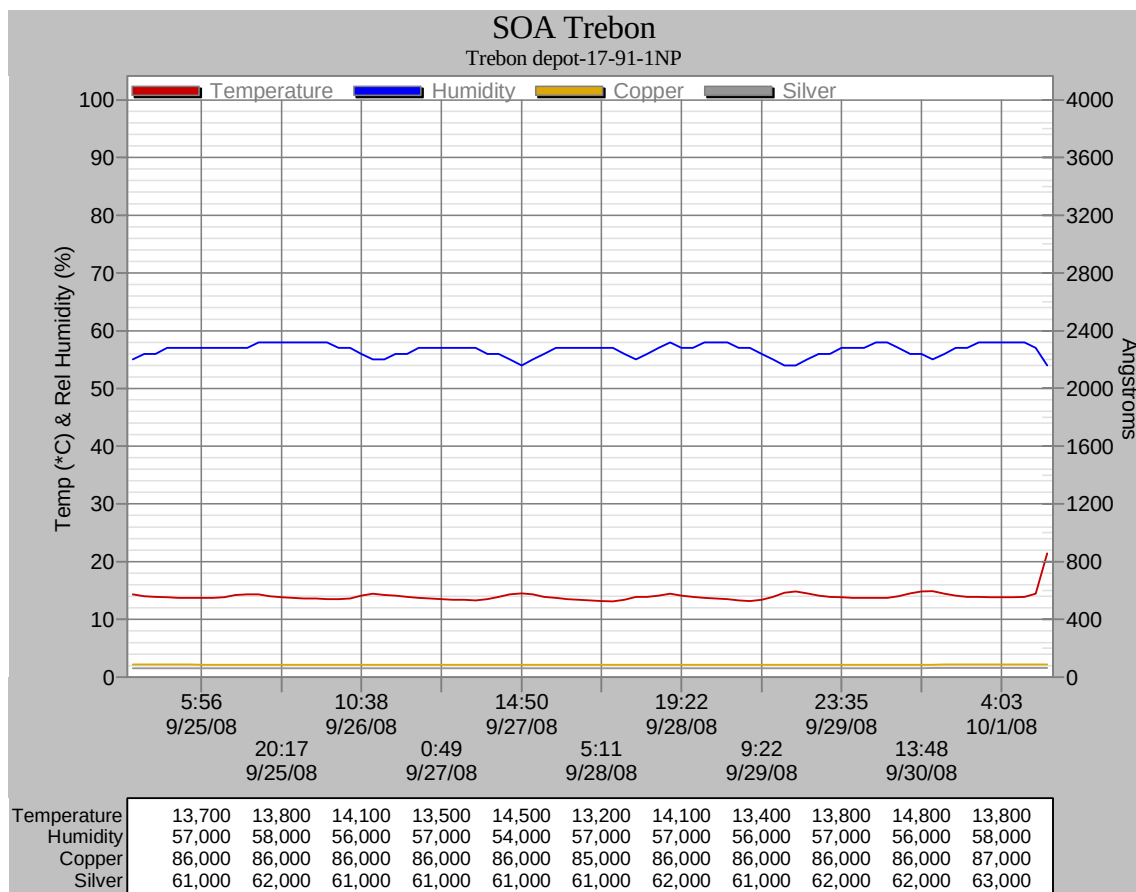


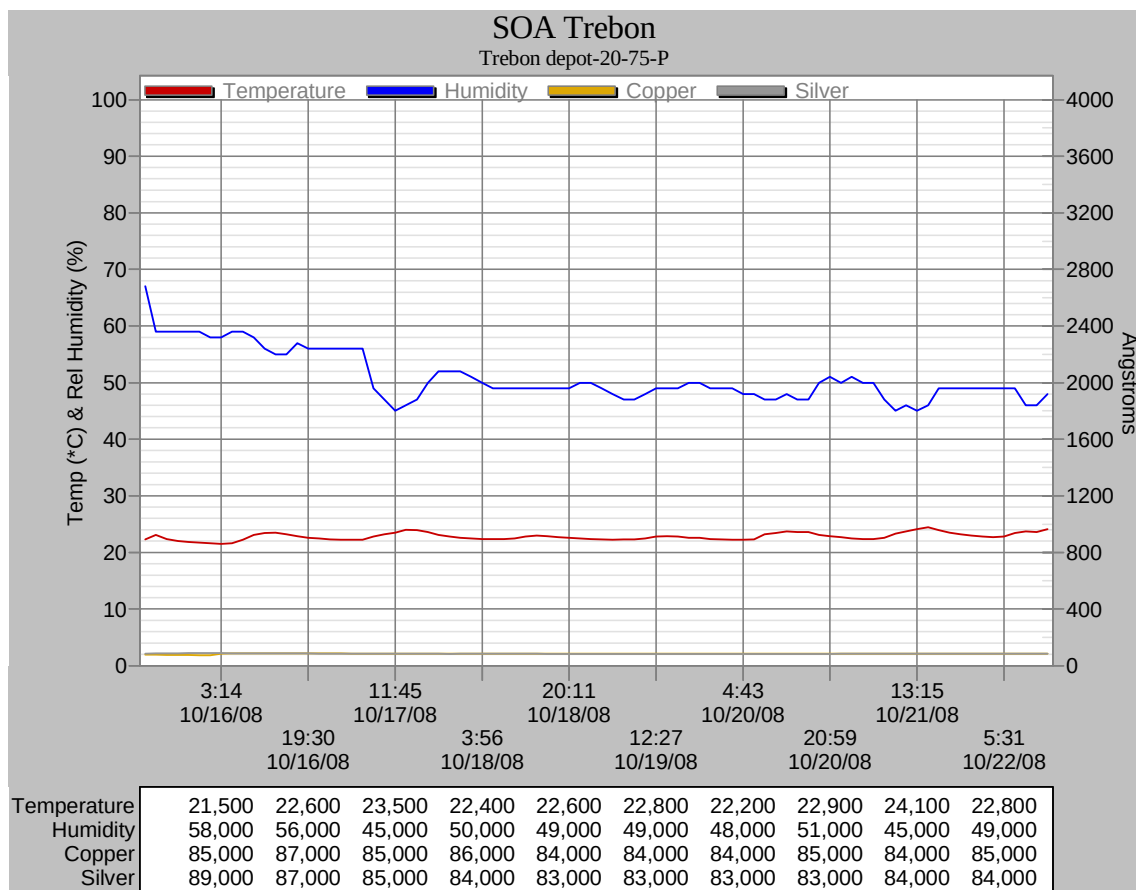
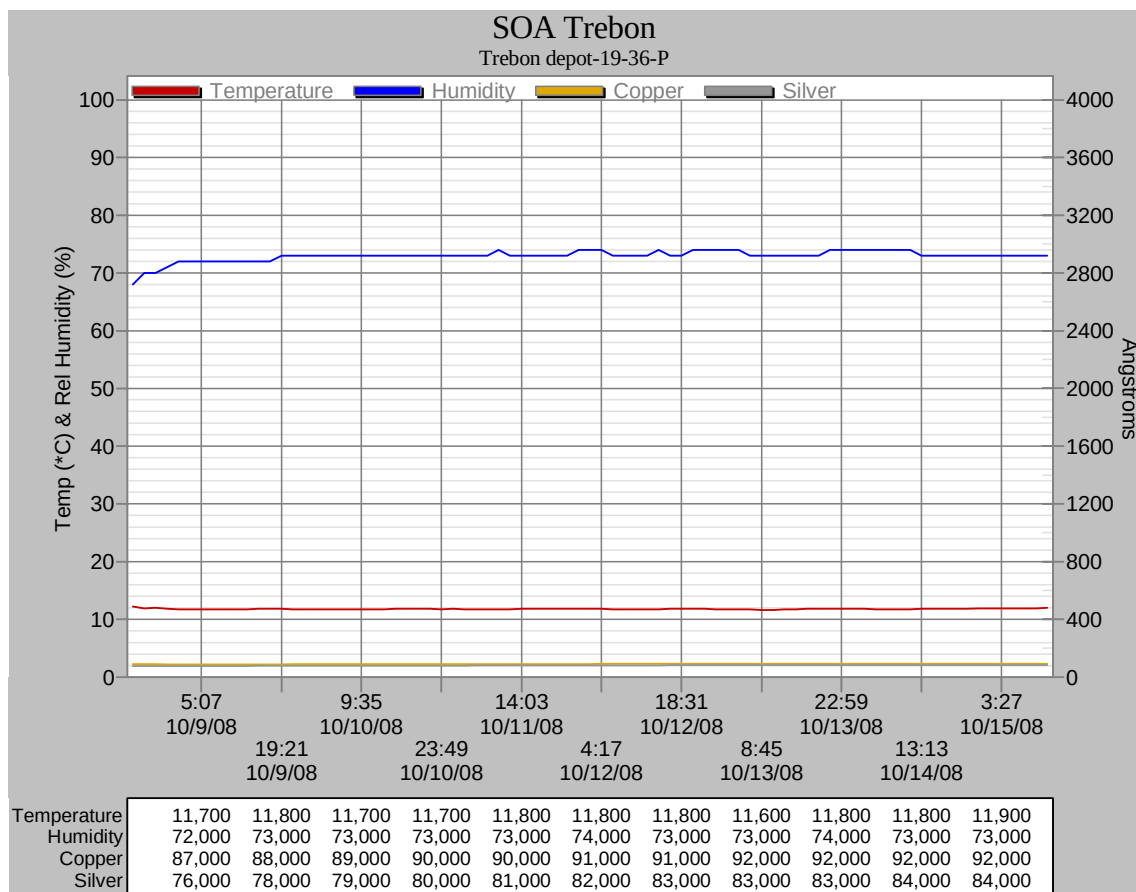


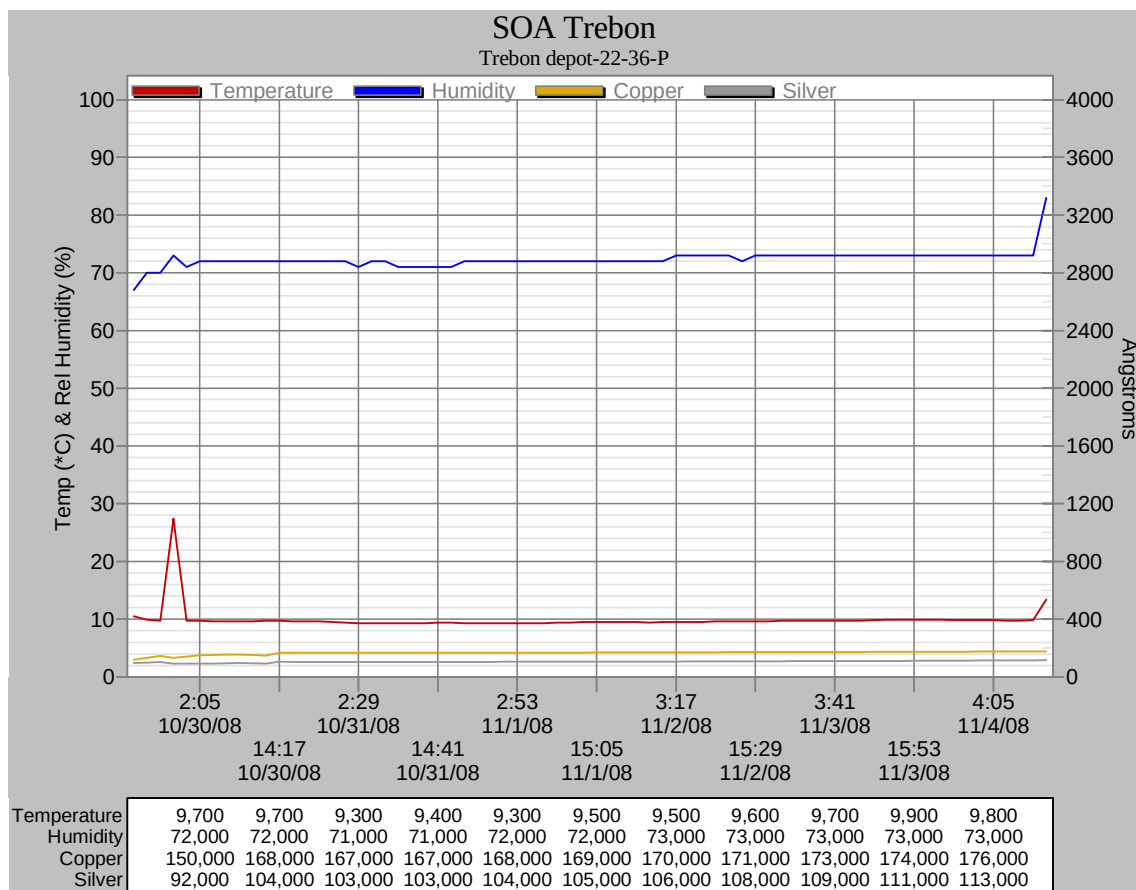
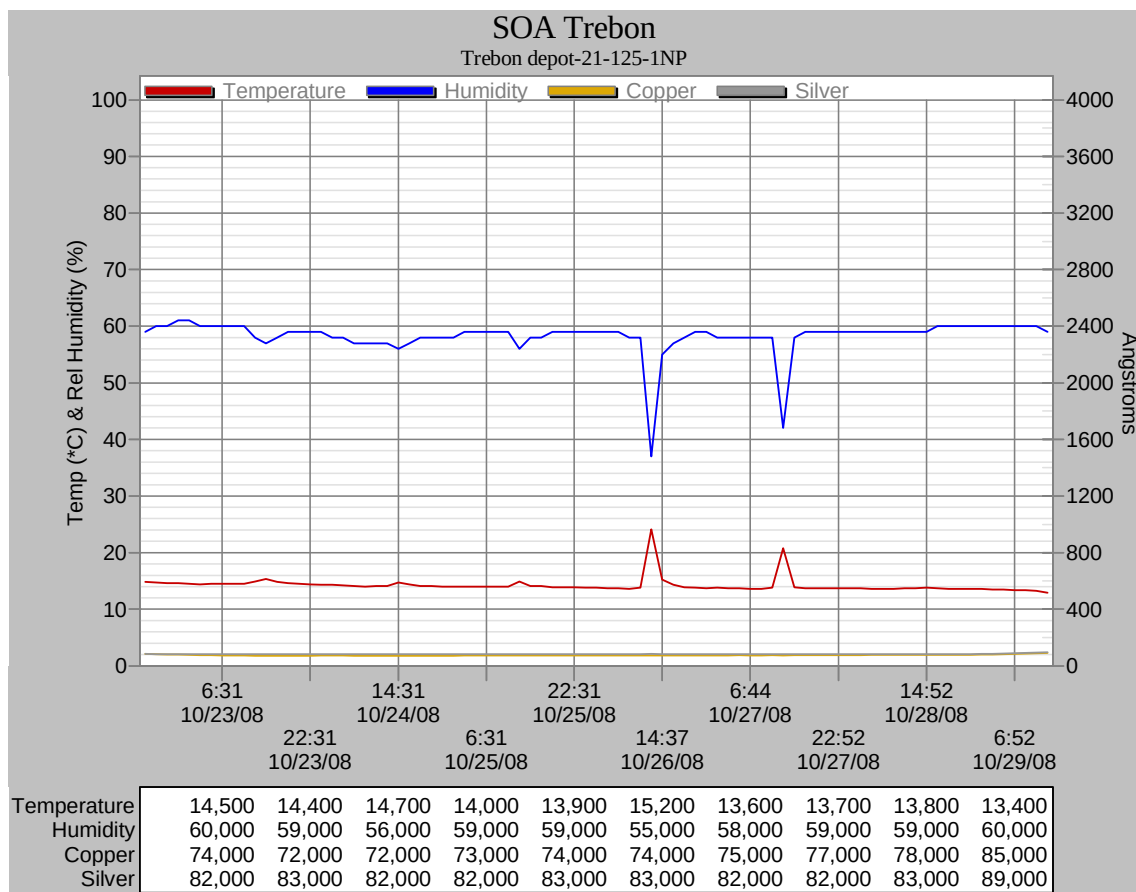












6.2.7 Státní oblastní archiv v Zámrsku

6.2.7.1 Státní oblastní archiv v Zámrsku

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Zámorsk venkovní prostor	Léto 2008	venku	0	37	0	37	0	77	0	77	2
	Podzim 2008										
Zámorsk průjezd	Léto 2008	venku	284	18	0	302	0	127	0	127	4
	Podzim 2008		251	34	0	285	0	264	0	264	4
Zámorsk E 1.08*	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	93	0	93	0	226	0	226	4
Zámorsk D 1.04	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		458	202	0	660	0	524	0	524	5
Zámorsk A 2.10	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	83	0	83	0	247	0	247	4

*Vnitřek areálu archivu - parková úprava.

Údaje z letních měření nebyly vyhodnoceny. Jediné vyhodnocené měření vnitřního prostředí depozitáře odpovídá třídě čistoty 4, což není vyhovující.

6.2.7.2 Státní okresní archiv Hradec Králové

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Hradec Králové dvůr*	Léto 2008	venku	5049	251	0	5300	1523	16036	0	17559	5
	Podzim 2008		0	60	0	60	0	51	0	51	2
Hradec Králové hlavní vchod*	Léto 2008	venku	4894	262	0	5156	1421	15971	0	17392	5
	Podzim 2008		279	108	0	387	0	498	0	498	5
Hradec Králové staré tisky 306	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	42	0	42	0	78	0	78	2
Hradec Králové trezor 303	Léto 2008	uvnitř									
	Podzim 2008		0	112	0	112	0	169	0	169	3

*Silniční provoz – vedlejší ulice.

Venkovní znečištění v Hradci Králové v letním období je extrémní a je pravděpodobně způsobeno silničním provozem, přírůstky korozních produktů na testovacích kupónech jsou velmi vysoké. Údaje z letních měření vnitřního prostředí depozitáře bohužel nebyly vyhodnoceny. V podzimním období je prostředí starých tisků zařazeno do třídy čistoty 2 a trezoru do třídy čistoty 3.

6.2.7.3 Státní okresní archiv Chrudim

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Chrudim u vstupu*	Léto 2008	venku	299	102	0	401	0	208	0	208	5
	Podzim 2008		280	110	0	390	0	524	0	524	5
Chrudim depot 3	Léto 2008	uvnitř	0	87	0	87	0	262	0	262	4
	Podzim 2008		0	46	0	46	0	83	0	83	2
Chrudim depot 6	Léto 2008	uvnitř	0	84	0	84	0	260	0	260	4
	Podzim 2008		0	41	0	41	0	80	0	80	2
Chrudim parkoviště*	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		280	110	0	390	0	524	0	524	5

*Silniční provoz – vedlejší ulice.

Vnitřní atmosféra depozitářů v Chrudimi je více znečištěna v letním období nežli v období podzimním. Liší se o dvě třídy čistoty. Vnitřní prostředí není stabilní, třída čistoty 4 není vyhovující. Znečištění vnějšího prostředí pravděpodobně souvisí se silničním provozem.

6.2.7.4 Státní okresní archiv Jičín

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Jičín depot 301*	Léto 2008	venku	496	52	0	548	0	131	601	732	5
	Podzim 2008		181	98	0	279	0	428	0	428	5
	Léto 2008	uvnitř	0	91	0	91	0	271	0	271	4
	Podzim 2008		0	79	0	79	0	96	0	96	2
Jičín depot 301 (tresor)	Léto 2008	uvnitř	0	88	0	88	0	264	0	264	4
	Podzim 2008		0	79	0	79	0	238	0	238	4
Jičín depot 409*	Léto 2008	venku	461	44	0	505	0	113	501	614	5
	Podzim 2008		230	101	0	331	0	474	0	474	5

*Silniční provoz – vedlejší ulice.

Vnitřní prostředí depotu 301 (tresor) je zařazeno do třídy čistoty 4, což nelze považovat za vyhovující. Znečištění vnějšího prostředí pravděpodobně souvisí se silničním provozem.

6.2.7.5 Státní okresní archiv Náchod

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Náchod budova A*	Léto 2008	venku	954	27	0	981	0	458	0	458	5
	Podzim 2008		172	89	0	261	0	238	0	238	4
Náchod budova B, 1. NP*	Léto 2008	venku	984	24	0	1008	0	475	0	475	5
	Podzim 2008		710	110	0	820	0	623	0	623	5
Náchod depot 28, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	58	0	58	0	98	0	98	2
	Podzim 2008		0	49	0	49	0	136	0	136	3
Náchod depot II B, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	63	0	63	0	102	0	102	3
	Podzim 2008		0	53	0	53	0	133	0	133	3

*Silniční provoz – silnice I. třídy, poblíž též autoopravna.

Vnitřní prostředí depotu v Náchodě je zařazeno z hlediska čistoty do třídy 2–3 v letním a podzimním období. Prostedí lze považovat za stabilní. Vnější znečištění prostředí je způsobeno pravděpodobně silným silničním provozem.

6.2.7.6 Státní okresní archiv Pardubice

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Bělobranské náměstí, Pardubice depot 120 (kompakty)*	Léto 2008	venku	221	65	0	286	0	415	0	415	5
	Podzim 2008		379	28	0	407	0	181	0	181	5
	Léto 2008	uvnitř	0	58	0	58	0	125	0	125	3
	Podzim 2008		0	59	0	59	0	193	0	193	3
Jana Palacha, Pardubice depot*	Léto 2008	venku	215	19	0	234	0	244	0	244	4
	Podzim 2008		248	72	0	320	0	499	0	499	5
	Léto 2008	uvnitř	0	99	0	99	0	88	0	88	2
	Podzim 2008		0	56	0	56	0	216	0	216	4

*Silniční provoz – vedlejší ulice.

Vnitřní prostředí depotů v Pardubicích je zařazeno z hlediska čistoty do třídy 2–4 v letním a podzimním období. Stabilní prostředí je v depotu 120, kde třída čistoty (3) je stejná v obou obdobích. Třída čistoty 4 je již nevyhovující (podzim).

6.2.7.7. Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Rychnov nad Kněžnou depot 4, 1. NP	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		124	51	0	175	0	80	0	80	3
	Léto 2008	uvnitř	0	53	0	53	0	97	0	97	2
	Podzim 2008		0	80	0	80	0	230	0	230	4
Rychnov nad Kněžnou depot 6, 1. NP*	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		260	38	0	298	0	335	0	335	5
	Léto 2008	uvnitř	0	54	0	54	0	98	0	98	2
	Podzim 2008		255	66	0	321	0	287	0	287	4

*Silniční provoz – vedlejší ulice.

Údaje z letních měření nebyly zpracovány. Vnitřní prostředí depozitářů je více znečištěné v podzimním období (třída čistoty 4) oproti letním (třída čistoty 2). Vnitřní prostředí není stabilní. Znečištění může souviset se silničním provozem.

6.2.7.8 Státní okresní archiv Svitavy se sídlem v Litomyšli

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Litomyšl depot konírna	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	113	0	113	0	210	0	210	4
	Léto 2008	uvnitř	0	34	0	34	0	78	0	78	2
	Podzim 2008		0	85	0	85	0	236	0	236	4
Litomyšl depot jízďárna	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	74	0	74	0	232	0	232	4
	Léto 2008	uvnitř	0	32	0	32	0	80	0	80	2
	Podzim 2008		0	75	0	75	0	232	0	232	4
Litomyšl depot	Léto 2008	venku	0	27	0	27	0	81	0	81	2
	Podzim 2008										

Nebyly zpracovány všechny naměřené údaje z venkovního prostředí. Vnitřní prostředí depozitářů je více znečištěné v podzimním období (třída čistoty 4) oproti letním (třída čistoty 2). Vnitřní prostředí není stabilní. Znečištění může souviset se silničním provozem.

6.2.7.9 Státní okresní archiv Trutnov

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Komenského, Trutnov knihovna*	Léto 2008	uvnitř	0	107	0	107	0	393	0	393	5
	Podzim 2008		0	83	0	83	0	247	0	247	4
Komenského, Trutnov terasa před archivem*	Léto 2008	venku	206	85	0	291	0	467	0	467	5
	Podzim 2008										
Náchodská, Trutnov depot 1**	Léto 2008	uvnitř	0	104	0	104	0	386	0	386	5
	Podzim 2008		133	56	0	189	0	90	0	90	3
Náchodská, Trutnov depot 2**	Léto 2008	venku	213	91	0	304	0	480	0	480	5
	Podzim 2008		0	108	0	108	0	379	0	379	5
Trutnov skartační místnost	Léto 2008	venku									
	Podzim 2008		0	118	0	118	0	225	0	225	4

*Silniční provoz – vedlejší ulice.

**Poblíž továrna na plasty.

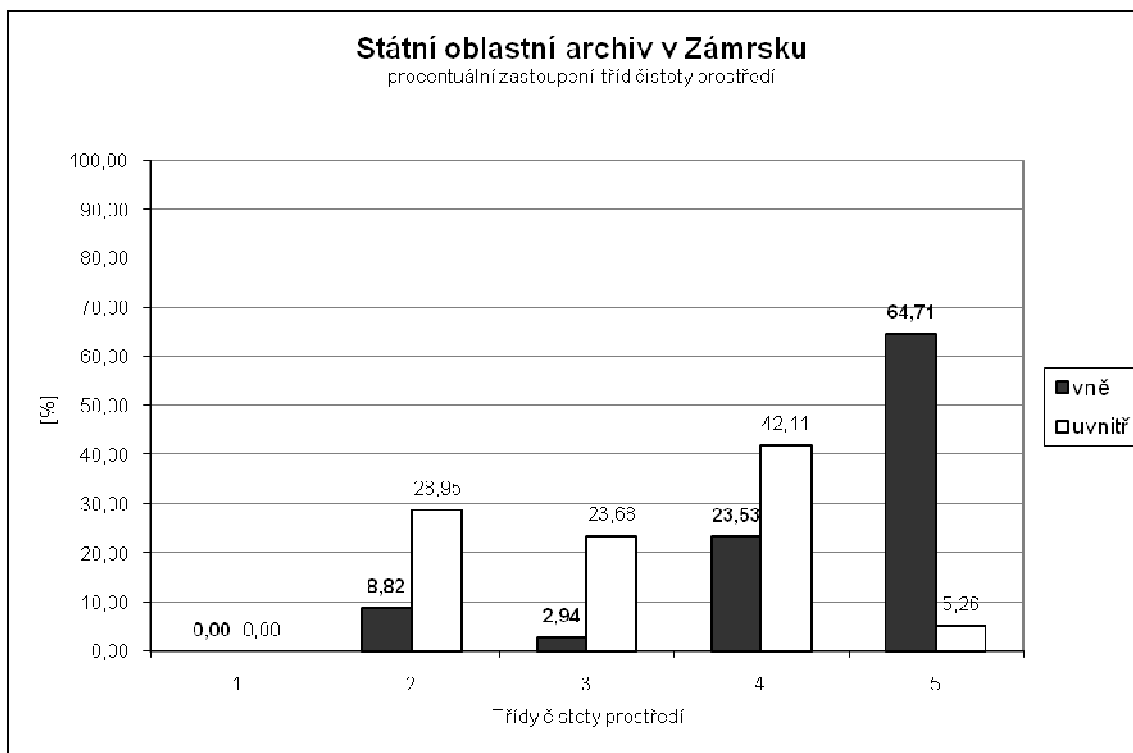
Vnitřní prostředí depozitáře a knihovny je více znečištěné v letním období (třída čistoty 5) oproti podzimním (třída čistoty 3-4). Vnitřní prostředí není stabilní a z hlediska výskytu polutantů nevyhovuje především prostředí knihovny. Znečištění může souviset se silničním provozem a zcela určitě je ovlivněno i továrnou na plasty (vnitřní prostředí depotů 1 a 2 na Náchodské ulici je v třídě čistoty 3 a 5 v létě, vnější prostředí je silně znečištěno (třída čistoty 5). (Největším znečišťovatelem prostředí Královehradeckého kraje je elektrárna Poříčí u Trutnova)

6.2.7.10 Státní okresní archiv Ústí nad Orlicí

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Ústí nad Orlicí trezor, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	47	0	47	0	223	0	223	4
	Podzim 2008		0	118	0	118	0	218	0	218	4
Ústí nad Orlicí nad provozním vchodem*	Léto 2008	venku	314	30	0	344	0	90	0	90	4
	Podzim 2008		205	69	0	274	0	311	0	311	5
Ústí nad Orlicí depot E/16a, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	49	0	49	0	226	0	226	4
	Podzim 2008		0	52	0	52	0	141	0	141	3
Ústí nad Orlicí depot B/49, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	48	0	48	0	228	0	228	4
	Podzim 2008		0	51	0	51	0	143	0	143	3

*Silniční provoz – vedlejší ulice.

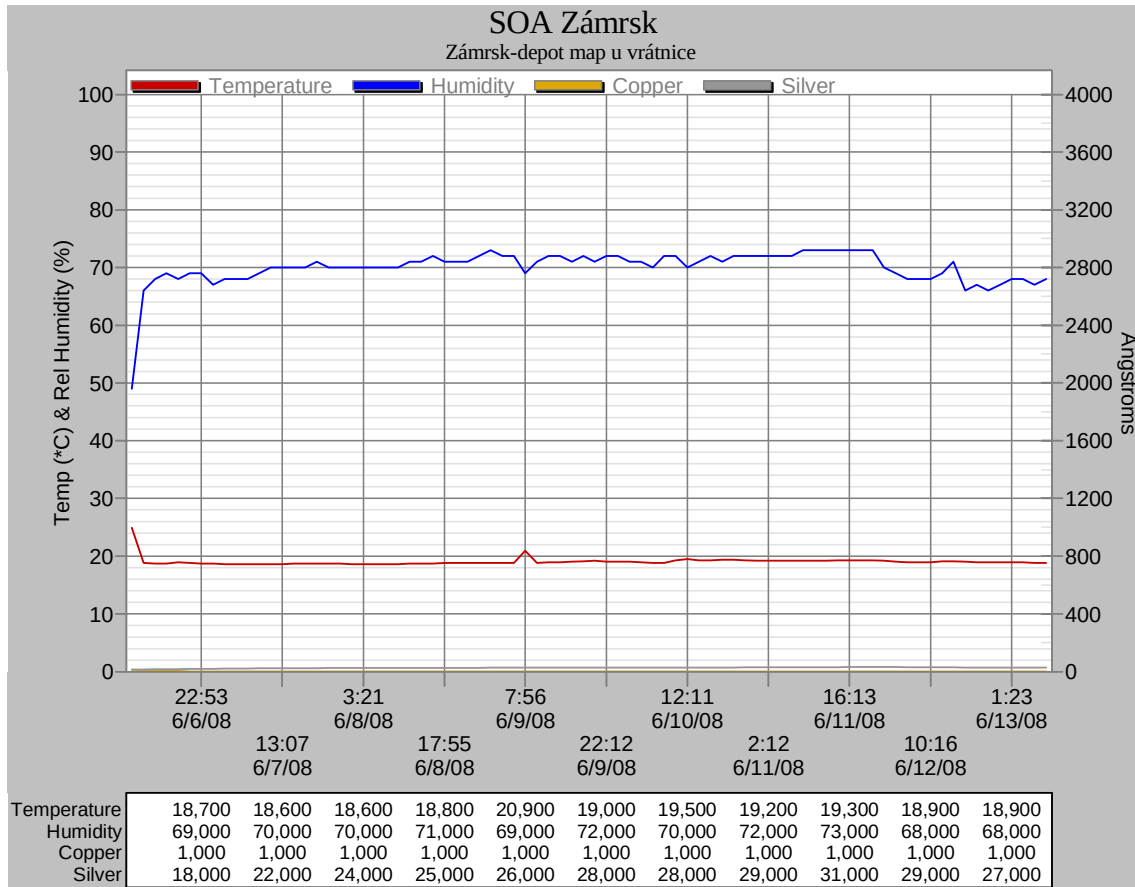
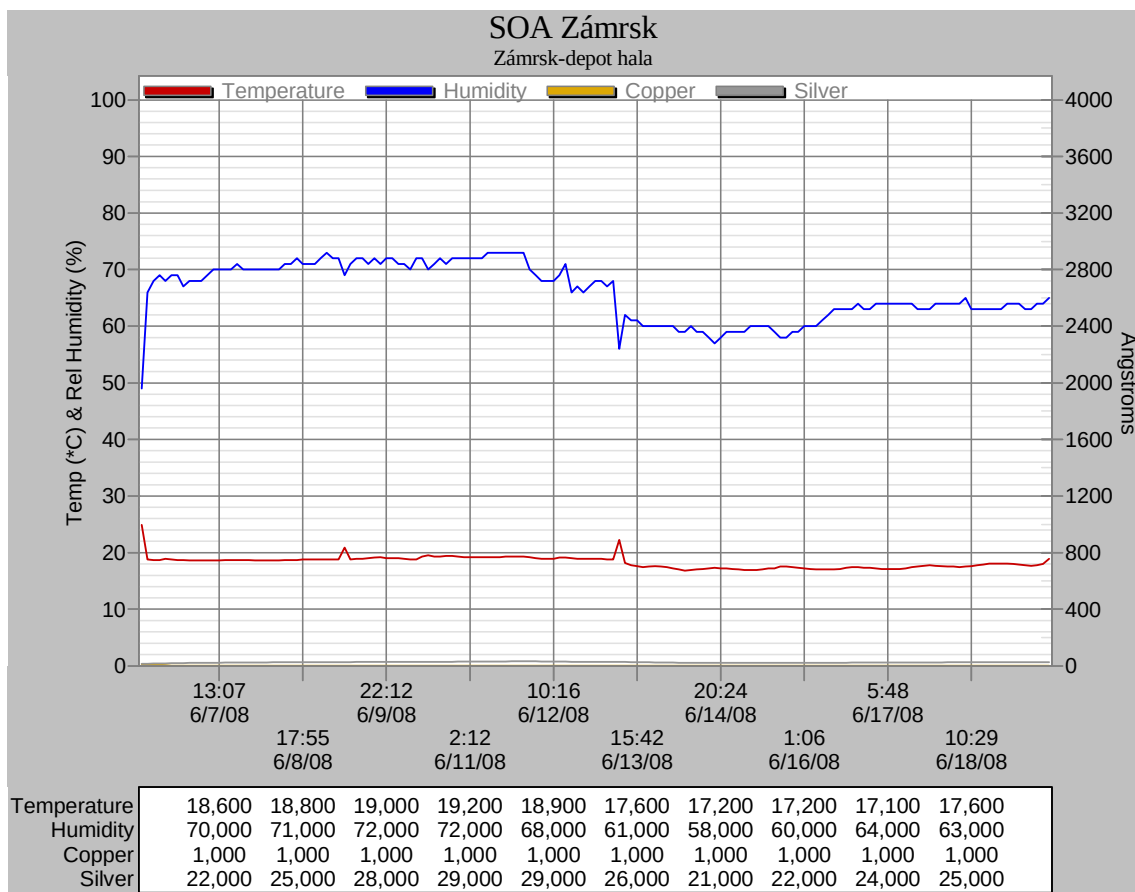
Vnitřní prostředí depozitářů je více znečištěné v letním období (třída čistoty 4) oproti podzimním (třída čistoty 3). Vnitřní prostředí není z hlediska výskytu polutantů zcela vyhovující. Znečištění může souviset se silničním provozem.

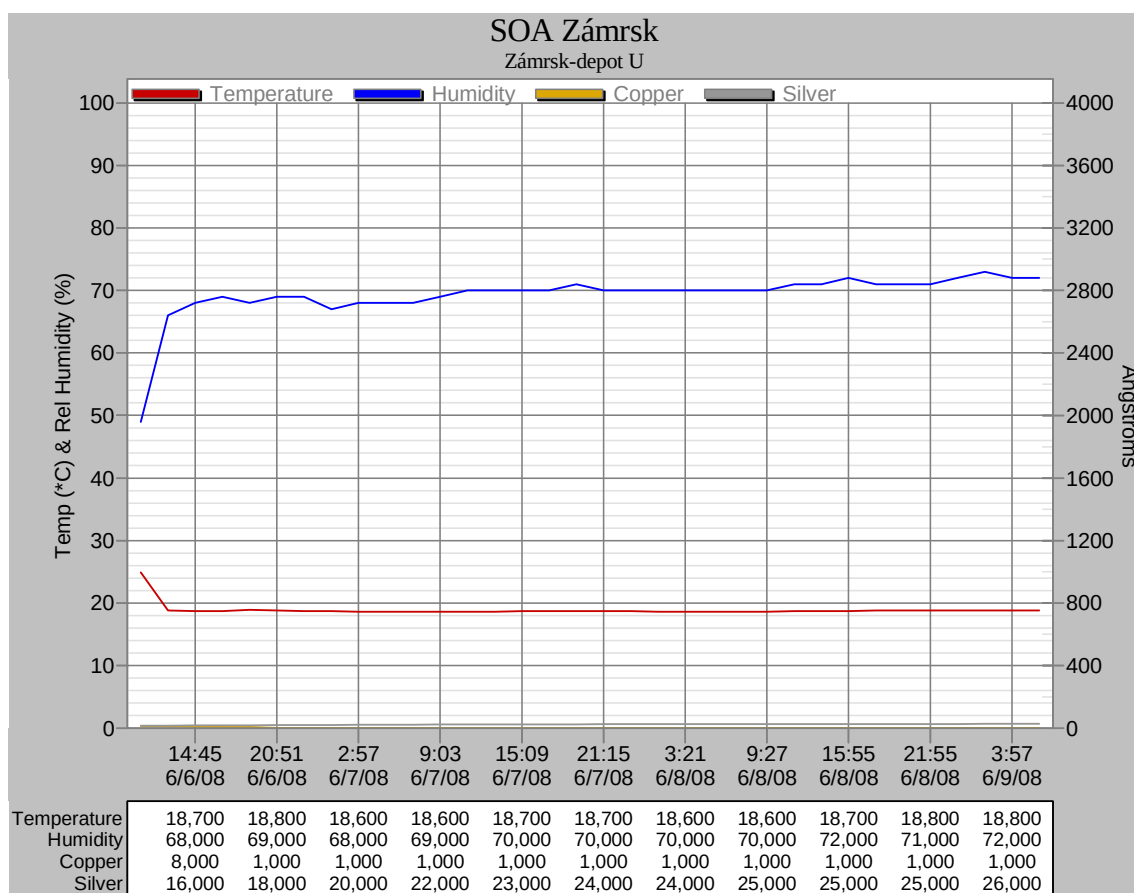


Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být v třídě 1. Více jak polovina měřených míst v depozitářích Státního oblastního archivu v Zámrsku byla zařazena do třídy čistoty 2 (28.95 %) a 3 (23,68 %).

42,11 % měřených míst depozitářů má mírně kontaminované prostředí a je zařazeno v třídě čistoty 4 , což je prostředí nevyhovující, 5,26 % pak spadá do třídy čistoty 5 (Trutnov). Třídy čistoty 1 nevyhověl žádný z měřených depozitářů.

Stav plynného znečištění depozitářů centrály Státního oblastního archivu v Zámrsku měřený přístrojem OnGuard 3000 v červnu 2008 jsou uvedeny na následujících grafech.





6.2.8 Zemský archiv v Opavě

6.2.8.1 Zemský archiv v Opavě

Místo měření	Období měření	Korozní produkty (A)									Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Sněmovní, Opava (dvůr, garáž), 1. NP*	Léto 2008	venku	479	152	0	631	0	148	0	148	5
	Podzim 2008		0	55	202	257	0	183	0	183	4
Sněmovní, Opava 301 (listiny), 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	75	0	75	0	86	0	86	2
	Podzim 2008		0	43	0	43	0	41	0	41	2
Sněmovní, Opava 303 (matriky), 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	70	0	70	0	81	0	81	2
	Podzim 2008		0	58	0	58	0	122	0	122	3
Sněmovní, Opava 131 (mapárna), 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	70	0	70	0	79	0	79	2
	Podzim 2008		0	41	0	41	0	39	0	39	1
Praskova, Opava (dvůr, dveře), 1. NP**	Léto 2008	venku	377	88	0	465	0	96	0	96	5
	Podzim 2008		0	104	0	104	0	209	0	209	4
Praskova, Opava (oseva), 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	91	0	91	0	131	0	131	3
	Podzim 2008		0	59	0	59	0	116	0	116	3
Pobočka Olomouc (vjezd), 1. NP***	Léto 2008	venku	–	–	–	790	–	–	–	106	5
	Podzim 2008		0	70	0	70	0	81	0	81	2
Pobočka Olomouc 708/1 (nasávání VZT), 8.NP***	Léto 2008	venku	472	37	0	509	0	166	0	166	5
	Podzim 2008		0	55	0	55	0	87	0	87	2
Pobočka Olomouc 101/1, 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	73	0	73	0	84	0	84	2
	Podzim 2008		0	50	0	50	0	68	0	68	2
Pobočka Olomouc 301/1, 4. NP	Léto 2008	uvnitř	0	76	0	76	0	87	0	87	2
	Podzim 2008		0	53	0	53	0	72	0	72	2
Pobočka Olomouc 413/1, 5. NP	Léto 2008	uvnitř	0	81	0	81	0	92	0	92	2
	Podzim 2008		0	49	0	49	0	65	0	65	2
Pobočka Olomouc 511/1, 6. NP	Léto 2008	uvnitř	0	84	0	84	0	95	0	95	2
	Podzim 2008		0	64	0	64	0	113	0	113	3

*Doprava (MHD, v blízkosti průtahová komunikace), velký průmysl žádný, nejbližší trochu větší továrna je cca 2 km daleko (strojírna bývalý Ostroj, výroba výrazně omezena).

**Doprava (MHD, v blízkosti průtahová komunikace) – viz výše, za zmínku snad stojí existence nedalekého nádraží Opava-východ.

***Doprava; průmysl: FARMAK, a.s., česká chemicko-farmaceutická společnost (cca 1,3 km); Moravské železářny, a.s. Olomouc (cca 1,7 km); Teplárna Olomouc (cca 2 km).

Pozn.: Budova pobočky Zemského archivu v Olomouci je zároveň sídlem Státního okresního archivu Olomouc.

Měřená místa v depozitářích v Opavě i Olomouci jsou z hlediska korozivnosti prostředí zařazena převážně do třídy čistoty 2, v depozitáři v 3.NP v Opavě do třídy čistoty 3. Vnitřní prostředí depozitářů je stabilní a není ovlivněno znečištěním z vnějšího prostředí. Depozitář v Opavě č. 131 je klasifikován jako prostředí v třídě čistoty 1.

6.2.8.2 Státní okresní archiv Bruntál se sídlem v Krnově

Místo měření	Období měření	Korozní produkty (A)									Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Krnov (dvůr, boční vstup), 1. NP*	Léto 2008	venku	567	122	0	689	0	153	0	153	5
	Podzim 2008		0	73	147	220	0	161	0	161	3
Krnov 115, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	80	0	80	0	91	0	91	2
	Podzim 2008		0	52	0	52	0	70	0	70	2
Krnov 408, 4. NP	Léto 2008	uvnitř	0	88	0	88	0	100	0	100	3
	Podzim 2008		0	56	0	56	0	120	0	120	3

*Doprava (rušná okresní silnice).

Měřená místa v depozitářích v Krnově jsou z hlediska korozivnosti prostředí zařazena do třídy čistoty 2 a 3. Vnitřní prostředí depozitářů je stabilní a není ovlivněno znečištěním z vnějšího prostředí.

6.2.8.3 Státní okresní archiv Frýdek-Místek

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Frýdek-Místek (dveře, přejímka), 1. NP*	Léto 2008	venku	1129	198	0	1327	0	288	0	288	5
	Podzim 2008		142	59	303	504	0	166	0	166	5
Frýdek-Místek 303 (depot II), 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	57	0	57	0	76	0	76	2
	Podzim 2008		0	47	0	47	0	63	0	63	2
Frýdek-Místek 224 (depot I), 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	79	0	79	0	90	0	90	2
	Podzim 2008		0	69	0	69	0	79	0	79	2

*Nejbližší okolí klidnější (park, hřiště školy), poblíž doprava (středem města prochází E462 – tah na Polsko), ve městě textilní průmysl (Slezan), poblíž hutní průmysl – válcovny plechu, Biocel Paskov (papírenský průmysl), ostravská aglomerace (hutní, těžební, chemický aj. průmysl).

Přestože vnější prostředí archivu ve Frýdku-Místku je v létě velmi znečištěné pravděpodobně silniční dopravou (vysoké nárůsty korozních produktů Cu₂S), vnitřní prostředí depozitářů je zařazeno do třídy čistoty 2. Vnitřní prostředí je stabilní.

6.2.8.4 Státní okresní archiv Jeseník

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Jeseník (dvůr, garáž), 1. NP*	Léto 2008	venku	764	52	0	816	0	110	0	110	5
	Podzim 2008		0	66	177	243	0	170	0	170	3
Jeseník 14 (depot 01), 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	82	0	82	0	93	0	93	2
	Podzim 2008		0	46	0	46	0	44	0	44	2

*Depozitáře nejsou umístěny v dosahu žádného průmyslového závodu, všechny relevantní zdroje znečištění v nejbližším okolí (textilka, bělidlo) již zanikly; doprava.

Vnitřní prostředí depozitáře archivu v Jeseníku je zařazeno do třídy čistoty 2 a je stabilní.

6.2.8.5 Státní okresní archiv Karviná

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Karviná, Fryštát (atrium), 1. NP*	Léto 2008	venku	496	34	0	530	0	153	0	153	5
	Podzim 2008		0	98	0	98	0	199	0	199	3
Karviná, Fryštát 101/2 (depot), 1. NP	Léto 2008	uvnitř	195	55	0	250	0	98	0	98	4
	Podzim 2008		0	72	0	72	0	92	0	92	2
Karviná, Fryštát 201/2 (depot), 2. NP	Léto 2008	uvnitř	202	56	0	258	0	121	0	121	4
	Podzim 2008		0	70	0	70	0	83	0	83	2

*Doprava; V okolí Karviné těžební průmysl, na Ostravsku hutě, chemický průmysl apod.

V této oblasti, která patří k velmi znečištěným lokalitám v České republice, byla očekávána vysoká míra znečištění (nepotvrdilo se). V letním období je čistota vnitřního prostředí depozitářů zařazena do třídy 4 (vnější prostředí do třídy 5) a v podzimním období do třídy 2. Třída čistoty 4 je nevyhovující a vnitřní prostředí není stabilní.

6.2.8.6 Státní okresní archiv Nový Jičín

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
K Archivu, Nový Jičín (dvůr, garáž), 1. NP*	Léto 2008	venku	550	137	0	687	0	166	0	166	5
	Podzim 2008		0	79	114	193	0	151	0	151	3
K Archivu, Nový Jičín 128 (depot I), 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	78	0	78	0	89	0	89	2
	Podzim 2008		0	67	0	67	0	74	0	74	2
Havlíčková, Nový Jičín (dvůr, okno), 1. NP**	Léto 2008	venku	1170	174	0	1344	0	294	0	294	5
	Podzim 2008		401	143	0	544	0	423	0	423	5
Havlíčková, Nový Jičín (synagoga), 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	99	0	99	0	146	0	146	3
	Podzim 2008		0	70	0	70	0	107	0	107	3

*Depozitáře nejsou v dosahu spádových oblastí průmyslových závodů ani jiných znečišťujících faktorů.

**Depozitáře nejsou v dosahu spádových oblastí průmyslových závodů ani jiných znečišťujících faktorů; doprava.

Míra znečištění vnějšího prostředí je vysoká především v létě a je ovlivněna pravděpodobně silniční dopravou. Vnitřní prostředí depozitáře je zařazeno do třídy čistoty 2 a synagogy do třídy čistoty 3. Vnitřní prostředí je stabilní.

6.2.8.7 Státní okresní archiv Opava

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Opava (okno), 2. NP*	Léto 2008	venku	780	30	0	810	0	109	0	109	5
	Podzim 2008		0	72	162	234	0	166	0	166	3
Opava 34 (depot), 2. NP	Léto 2008	uvnitř	189	58	0	247	0	103	0	103	3
	Podzim 2008		0	104	0	104	0	209	0	209	3
Neplachovice (balkon, okno), 2. NP**	Léto 2008	venku	755	40	0	795	0	108	0	108	5
	Podzim 2008		255	30	0	285	0	205	0	205	4
Neplachovice 3 (depot), 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	85	0	85	0	96	0	96	2
	Podzim 2008		0	40	0	40	0	37	0	37	1
Brumovice – Skrochovice (okno, WC), 2. NP**	Léto 2008	venku	496	146	0	642	0	131	0	131	5
	Podzim 2008		260	12	0	272	0	205	0	205	4
Brumovice – Skrochovice (depot vpravo), 2. NP	Léto 2008	uvnitř	0	72	0	72	0	83	0	83	2
	Podzim 2008		0	61	0	61	0	124	0	124	3

*Doprava.

**Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

Vnitřní prostředí depozitáře v Opavě je zařazeno do třídy čistoty 3 a je stabilní, prostředí depozitáře v Neplachovicích je zařazeno do třídy 2 (v létě), v podzimním sledování dosahuje nejvyšší čistoty třídy 1. V depozitáři v Brumovicích – Skrochovicích je čistota prostředí ve třídě 2–3.

6.2.8.8 Státní okresní archiv Prostějov

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Prostějov (dvůr, přístavek), 1. NP*	Léto 2008	venku	390	85	0	475	0	87	0	87	5
	Podzim 2008		0	107	0	107	0	218	0	218	4
Prostějov 125, 1. NP	Léto 2008	uvnitř	0	74	0	74	0	85	0	85	2
	Podzim 2008		0	69	0	69	0	105	0	105	3
Prostějov 312, 3. NP	Léto 2008	uvnitř	0	77	0	77	0	88	0	88	2
	Podzim 2008		0	44	0	44	0	46	0	46	2

**Doprava. Ve 20 km vzdáleném Přerově je velká chemická továrna.

Vnitřní prostředí měřených depozitářů v Prostějově je zařazeno do tříd čistoty 2, v podzimním měření depozitáře č. 125 pak do třídy 3. Prostředí lze považovat za stabilní.

6.2.8.9 Státní okresní archiv Přerov

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Přerov VIII – Henčlov (balkon), 3. NP*	Léto 2008	venku	1145	192	0	1337	0	292	0	292	5
	Podzim 2008		131	37	240	408	0	157	0	157	5
Přerov VIII – Henčlov 317 (depot), 3. NP	Léto 2008	uvnitř	213	44	0	257	0	82	0	82	4
	Podzim 2008		0	67	0	67	0	111	0	111	3

**Poblíž chemický průmysl (Precheza – anorganická chemie).

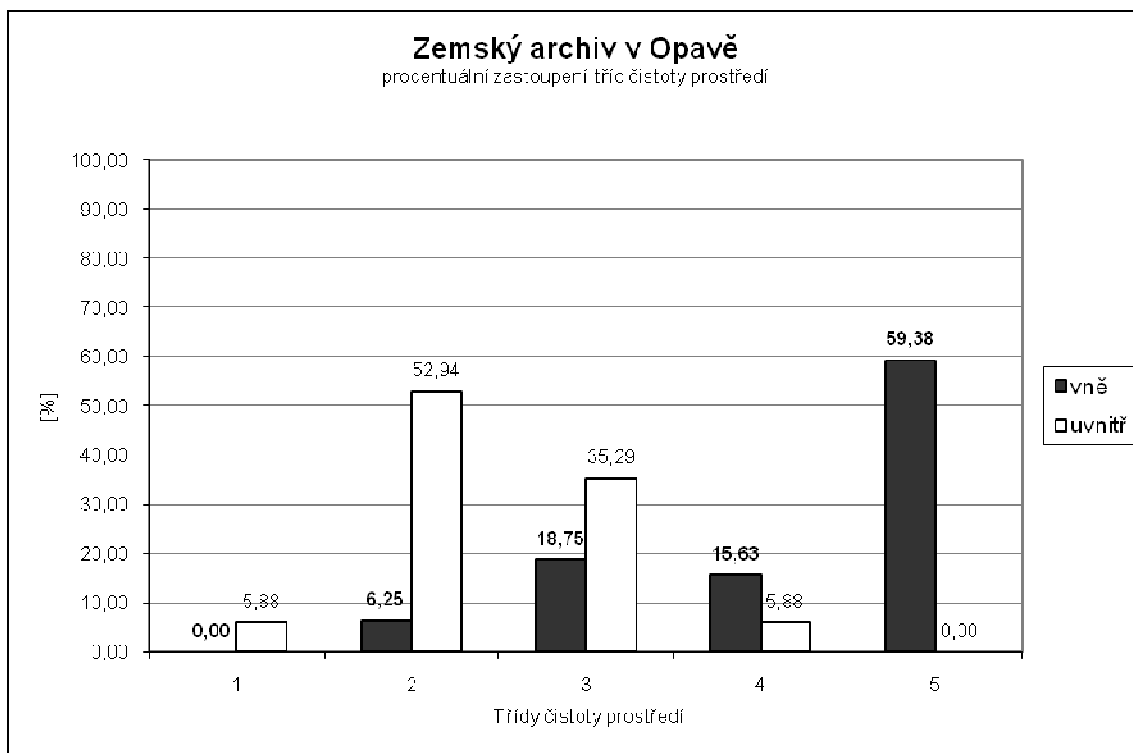
Vnější prostředí archivu v Přerově je v letním období silně znečištěné, vnitřní prostředí dosahuje v tomto období třídy čistoty 4, v podzimním období je situace lepší, prostředí je zařazeno do třídy čistoty 3. Letní hodnoty vnitřního prostředí nejsou vyhovující.

6.2.8.10 Státní okresní archiv Šumperk

Místo měření	Období měření		Korozní produkty (A)								Třída čistoty
			C [Cu ₂ S]	C [Cu ₂ O]	C [neznámé]	C [celkem]	S [AgCl]	S [Ag ₂ S]	S [neznámé]	S [celkem]	
Šumperk (podloubí), 1. NP	Léto 2008	venku	734	58	0	792	0	107	0	107	5
	Podzim 2008		0	85	126	211	0	175	0	175	3
Šumperk 314 (depot), 3. NP*	Léto 2008	uvnitř	0	83	0	83	0	94	0	94	2
	Podzim 2008		0	67	0	67	0	111	0	111	3

**Informace o okolních zdrojích znečištění není blíže specifikována.

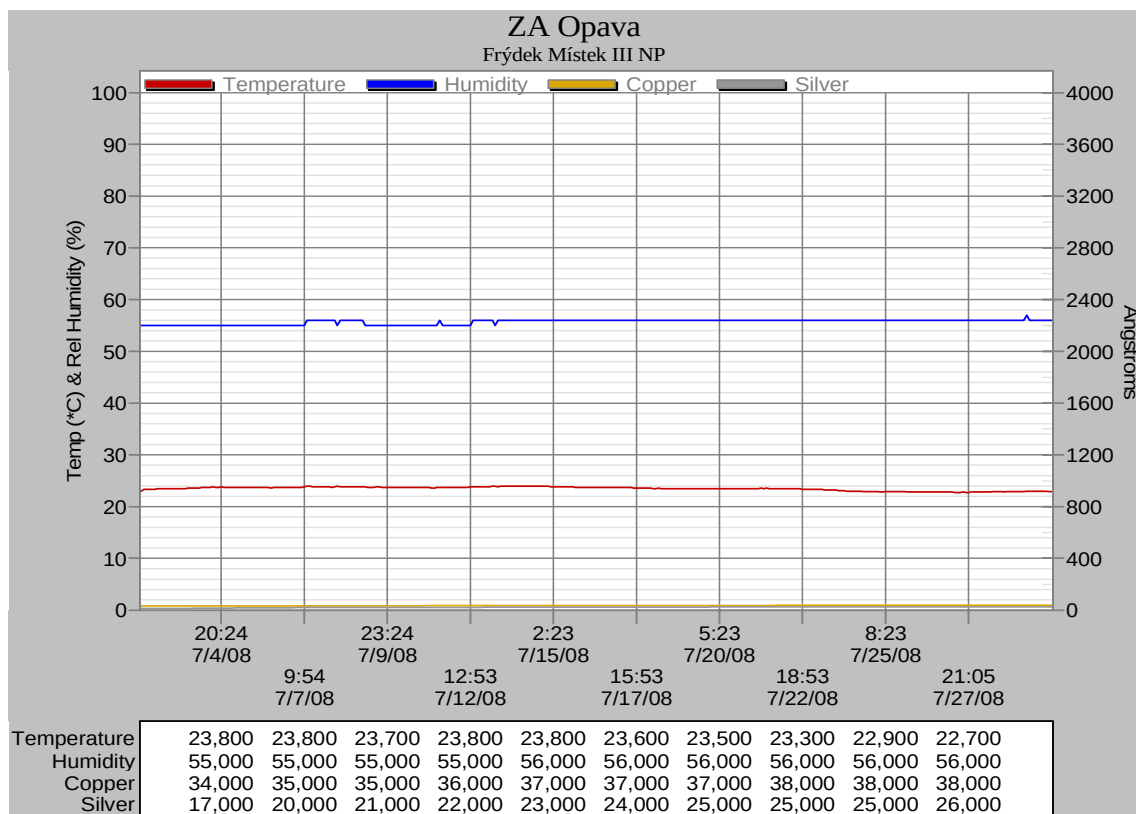
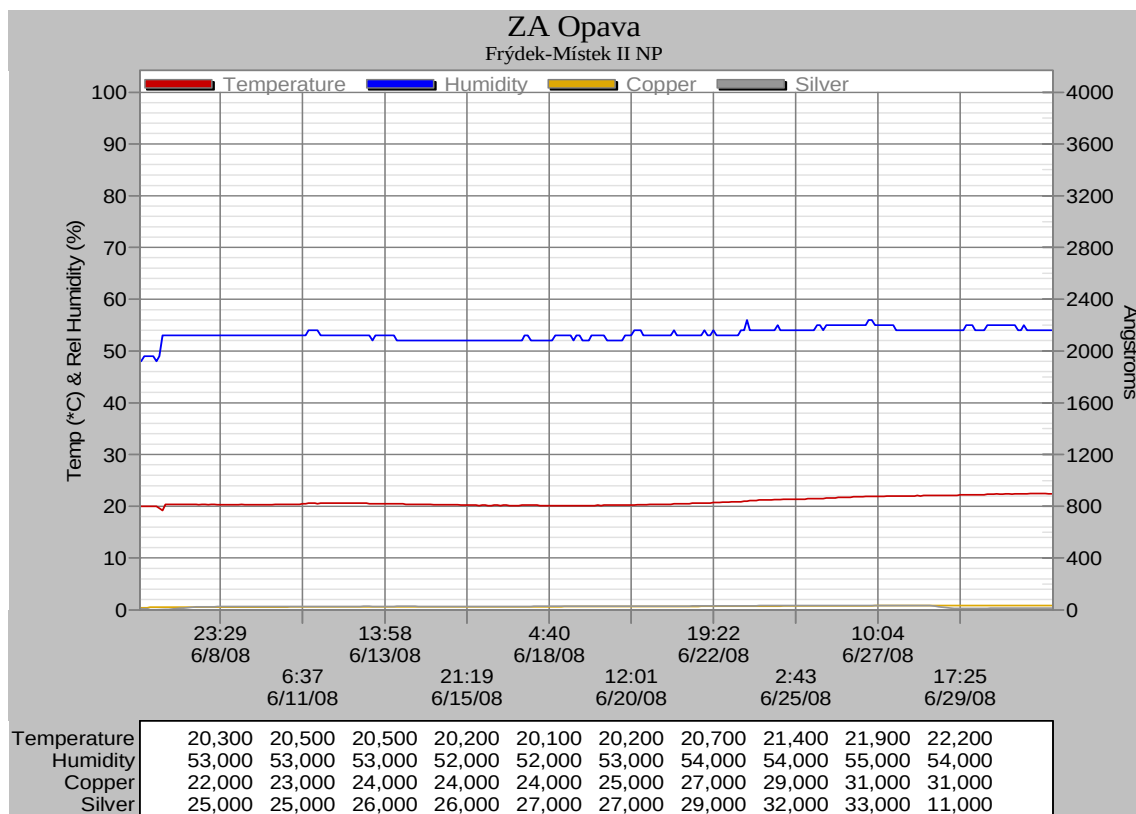
Měřené místo depozitáře v Šumperku dosahuje čistoty třídy 2 v letním období a třídy 3 v podzimním období.



Vnitřní prostředí pro dlouhodobé uchovávání archivních materiálů by podle zařazení do tříd čistoty mělo být v třídě 1. Oblastní archiv v Opavě má, co se týká čistoty vnitřního prostředí oblastních archivů, nejvíce depozitářů zařazených do třídy čistoty 2 (52,94 %), 35,29 % měřených míst v depozitářích je zařazeno do třídy čistoty 3 a 5,88 % měřených míst dosahuje zařazení do třídy čistoty 1.

V žádném sledovaném místě nebylo dosaženo znečištění odpovídající třídě 5.

Stav plynného znečištění depozitáře Státního okresního archivu Frýdek-Místek měřený přístrojem OnGuard 3000 v červnu a červenci 2008 je uveden na následujících grafech.



Poznámka: Protokoly s vyhodnocením indikačních kuponů (Purafil Environmental Reactivity Reports) z měření v jednotlivých státních archivech jsou součástí přílohy závěrečné zprávy

7 IDENTIFIKACE A MĚŘENÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK EMITOVANÝCH PAPIREM

Identifikace a měření koncentrace těkavých organických sloučenin (VOCs – volatile organic compounds), které jsou podrobně popsány v kapitole 3.2, probíhaly v budově Národního archivu v Praze – Dejvicích.

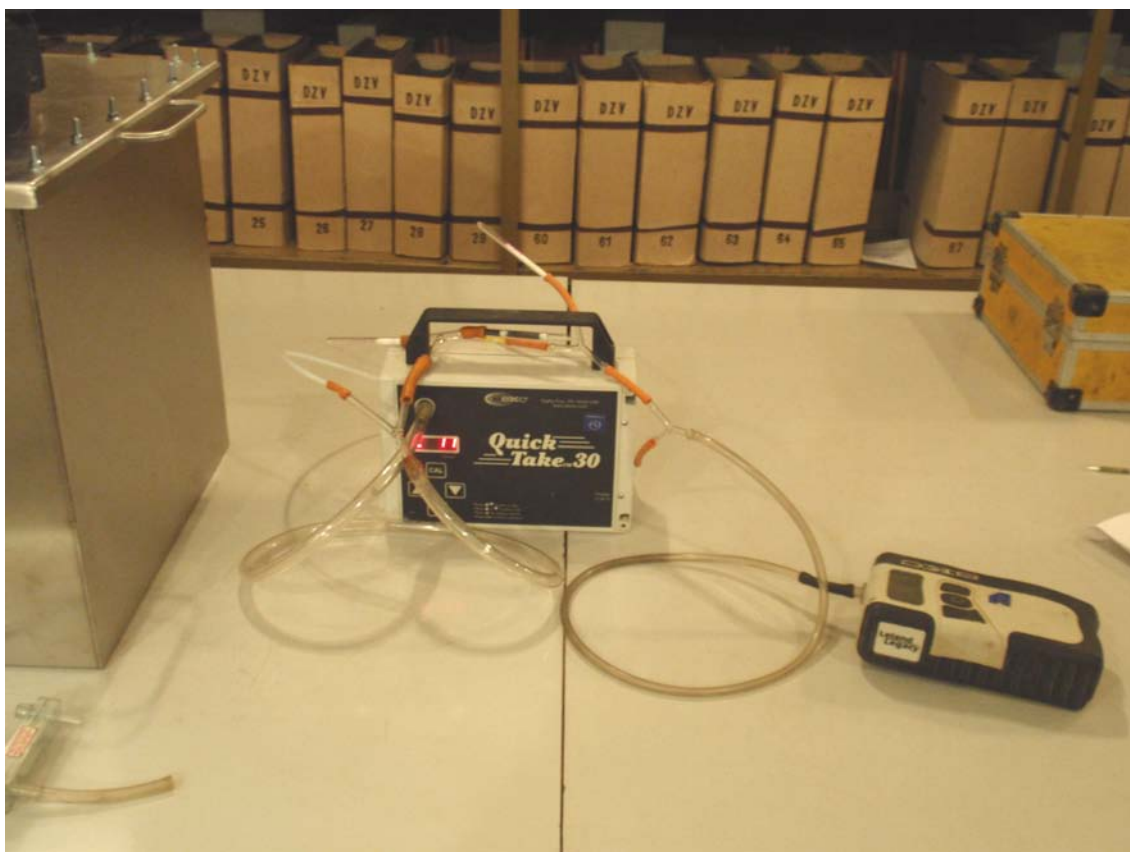
Pro analýzu těkavých organických sloučenin v ovzduší byl vybrán depozitáři č. 5, kde je uložen archivní fond Desky zemské království českého (jedná se o unikátní soubor 1 714 knih zachovaných od poloviny 16. století do poloviny 19. století). Rukopisy jsou psány železogatovým inkoustem a papírová podložka je v různém stupni chemického rozkladu (hydrolytického a oxidačního).

Pro analýzu těkavých organických sloučenin uvolňovaných rozkládající se papírovou podložkou byl vybrán rukopis Deska zemská velká (DZV 17). Deska zemská pochází z roku 1570–1573, knižní blok byl opravován a zajištěn před dalším rozpadem různými přelepky kondenzátorovým papírem, ručním papírem a sítěnkou za použití tzv. Betur laku i vodorozpustných lepidel. pH (kyselost) papíru knižního bloku tohoto rukopisu je v místě starých oprav 4,5, v místě čistého papíru 5,5.



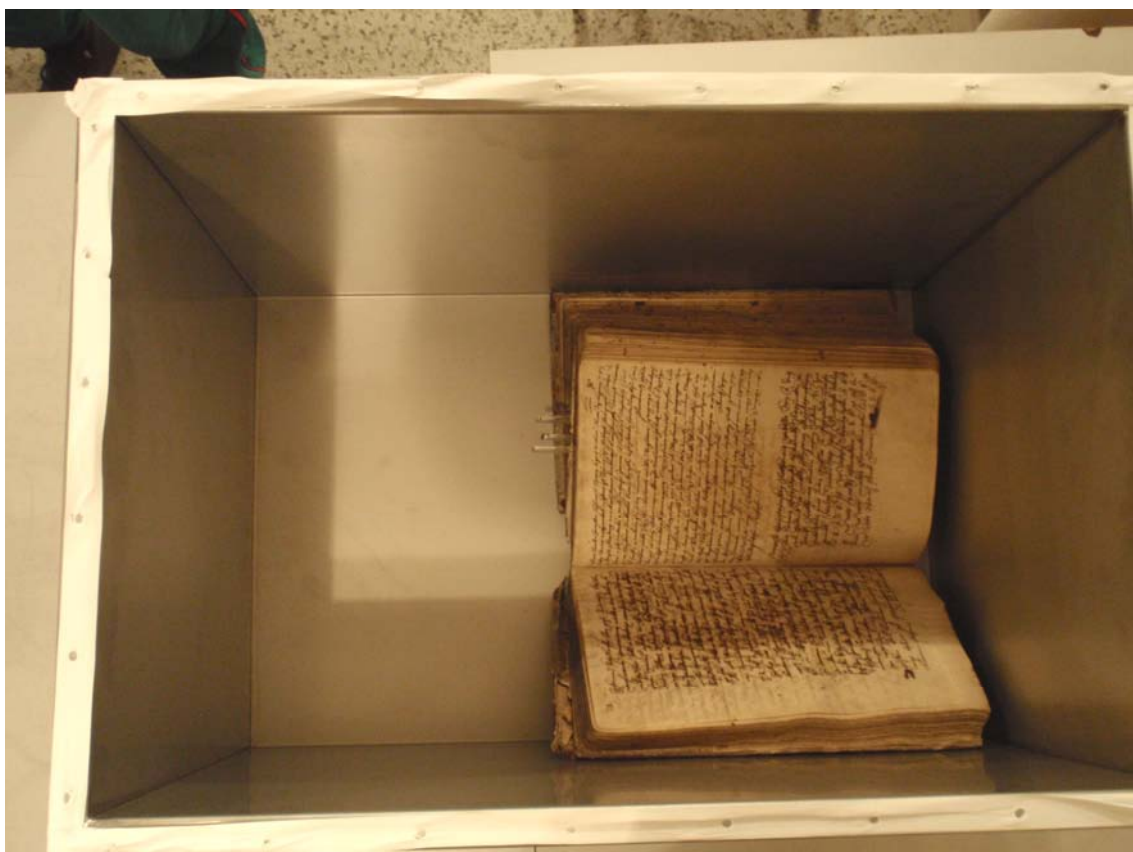
7.1 VZORKOVACÍ TECHNIKA

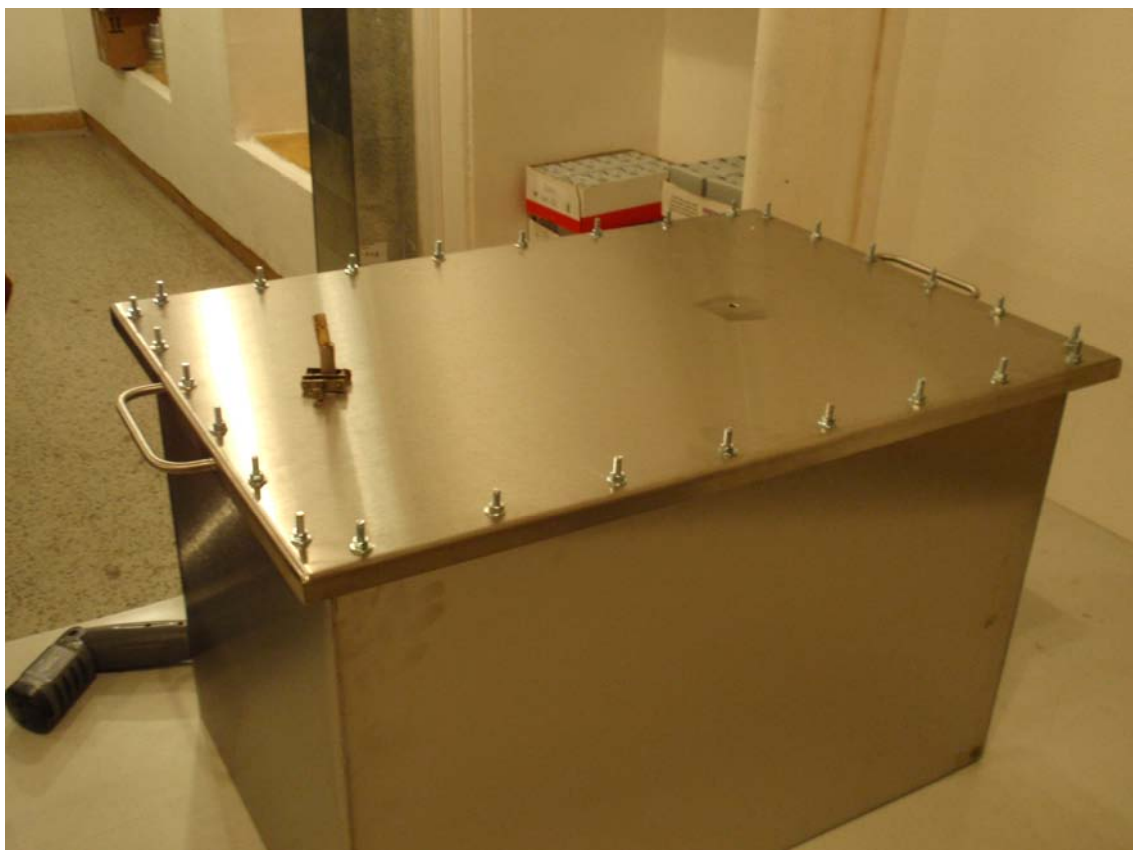
K odběru vzorků ovzduší byla použita čerpadla SKC Aircheck 52. Pro vzorkování z prostoru archivního depozitáře byl průtok trubičkami nastaven na 0,8–0,9 l/min. a expozice 95–340 minut.



7.2 VZORKOVÁNÍ Z KONTEJNERU

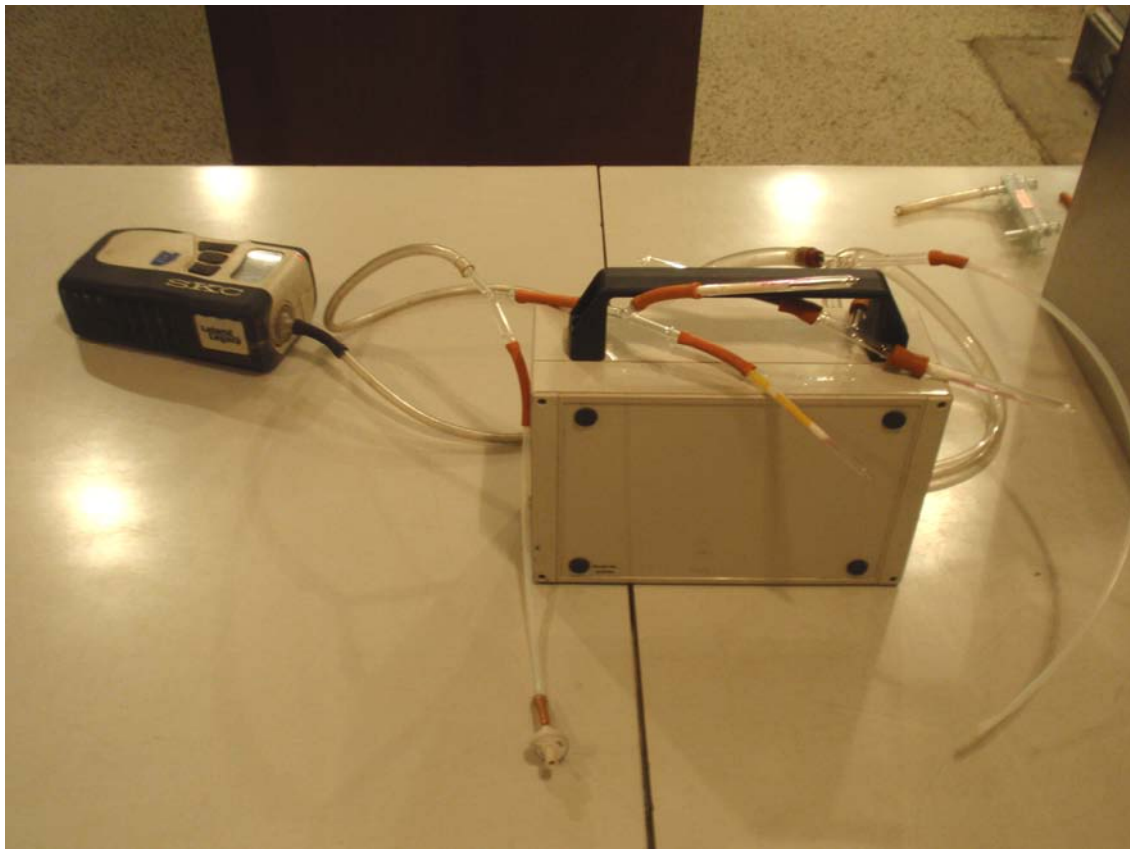
Součástí studie bylo měření degradačních produktů v malém uzavřeném prostoru, kde byla zkoumaná archiválie (DZV 17) exponována po dobu 5 týdnů. Pro tento účel byl použit nerezový kontejner objemu 96 l (40 x 40 x 60 cm) s utěsněným víkem. Vzorkovalo se odběrem vzduchu otvorem ve víku, přičemž do druhého otvoru ve víku byl před zahájením pokusu zevnitř umístěn prázdný vak, do něhož se při odběru vzorku nasával venkovní vzduch. Uspořádání pokusu umožnilo odběr vzorků objemu 3,5 l při průtoku 0,18 l/min.





7.3 POUŽITÁ ANALYTICKÝ METODA

Pro záchyt analytu z ovzduší byly použity tři typy sorpčních trubiček – pro nepolární látky trubičky s aktivním uhlím (anasorb CSC), pro mírně polární a nepolární látky trubičky s polymerním sorbentem XAD-2 a pro aldehydy trubičky XAD-2 s derivatizačním činidlem 2-hydroxymethylpiperidinem.



Analyt byl ze sorpčních trubiček extrahován organickým rozpouštědlem (pro trubičky s aktivním uhlím byl použit sirouhlík, pro XAD-2 toluen). Extrakty byly analyzovány technikou GC-MS (plynové chromatografie, přístroj Agilent 7890 (Velká Británie) a hmotnostní spektroskopie, přístroj Agilent 5975 (Velká Británie).

7.4 PŘEHLED ODBĚRŮ VZORKŮ

1. Depozitář desk zemských (19. 2. 2008)

- Anasorb CSC – aktivní uhlí (nepolární látky), 0,8 l/min., 339 minut.
- XAD2 (nepolární a mírně polární látky), 0,9 l/min., 337 minut.
- XAD2 + derivatizační činidlo 2-hydroxymethylpiperidin (aldehydy), 0,8 l/min., 338 minut.

2. Depozitář desk zemských (14. 4. 2008)

- Anasorb CSC – aktivní uhlí (nepolární látky), 0,9 l/min., 95 minut.
- XAD2 (nepolární a mírně polární látky), 3,2 l/min., 95 minut.
- XAD2 + derivatizační činidlo 2-hydroxymetylpiperidin (aldehydy), 0,9 l/min., 96 minut.

3. Nerezový kontejner (expozice 9. 3. – 14. 4. 2008)

- Anasorb CSC – aktivní uhlí (nepolární látky), 0,18 l/min., 16 minut.
- XAD2 + derivatizační činidlo 2-hydroxymetylpiperidin (aldehydy), 0,18 l/min., 16 minut.

7.5 VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky analýz ovzduší depozitáře Desk zemských a analýz těkavých organických sloučenin uvolněných z rukopisu DZV 17.

Tab. 7.1 Prostředí depozitáře archivního fondu Desky zemské.

Těkavé organické sloučeniny	Koncentrace v $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Aldehydy	
Formaldehyd	128
Acetaldehyd	36
Hexanal	2,3
Furaldehyd	1,3
Alkylfurany	1,5
Další alifatické aldehydy blíže neidentifikované	20
Aromatické uhlovodíky	
Etylbenzen	3,2
Xyleny (suma izomerů)	5,3
Metyletylbenzen (suma izomerů)	1,7
Propylbenzen	1,5
Trimetylbenzen (suma izomerů)	1,6
Dietylbenzen (suma izomerů)	0,2
Polycyklické aromatické uhlovodíky	
Naftalen	2,5
Metylnaftalen	1,1
Diisopropylnaftalen	28
Antracen	0,05
Alifatické uhlovodíky	
Suma C9 – C20	100

Tab. 7.2 Nerezový kontejner – DZV 17.

Těkavé organické sloučeniny	Koncentrace v $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Aldehydy (suma)	30–50
Aromatické uhlovodíky (suma)	17
Alifatické uhlovodíky (suma)	93

Vzhledem k možnosti krátkého odběru a tedy i 100x nižších absolutních odezev byla identifikace podle hmotnostních spekter možná pouze podle charakteristických skupinových iontů.

7.6 DISKUSE VÝSLEDKŮ

Výsledky analýz těkavých organických sloučenin v prostředí archivního depozitáře se víceméně shodují s údaji uvedenými v odborné literatuře, pokud jde o kvalitu nalezených látek. Majoritní skupinou byly aldehydy a z nich byl nejvíce zastoupen formaldehyd ($128 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a acetaldehyd ($36 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dále byly zjištěny v koncentracích řádu jednotek $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aromatické uhlovodíky (etylbenzen, xyleny a další) a – poněkud překvapivě – též polycyklické aromatické uhlovodíky, a z nich nejvíce diizopropylnaftalen ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tato sloučenina pravděpodobně pochází z výfukových plynů dieselových motorů (zvýšený provoz nákladních automobilů v okolí budovy Národního archivu v Dejvicích související s výstavbou tunelu Blanka). Významně byly zastoupeny také alifatické uhlovodíky C9–C20, jejich původ není doposud zcela jasný. Na rozdíl od práce francouzských autorů, kteří uvádějí koncentrace formaldehydu v oblasti $15\text{--}20 \text{ mg}/\text{m}^3$, byly zjištěny podstatně nižší koncentrace jak u formaldehydu (max. $0,128 \text{ mg}/\text{m}^3$), tak i u ostatních látek.

Vysoký obsah aldehydů detekovaný v nerezovém kontejneru je důkazem rozkladu papírového knižního bloku analyzovaného rukopisu. Jedná se o tzv. Isbellovu β -eliminaci hydroxylové skupiny monosacharidů v β poloze ke karbonylové skupině, která vede ke vzniku aldehydů furanu. Tyto monosacharidy vznikají hydrolýzou celulosy a hemicelulos. Naopak nepřítomnost kyseliny octové dokazuje, že při degradaci celulosové makromolekuly pravděpodobně převládá hydrolytický mechanismus nad mechanismem oxidačním.

Záznam chromatogramů a hmotnostních spekter je uveden v Příloze (viz Protokol firmy PEAL – ekologická laboratoř o měření chemických látek v ovzduší – Národní archiv, budova Praha 6, ulice Milady Horákové).

LITERATURA

- Havermans, J.: Effect of Air Pollutants on Paper Ageing. In: Restaurator, vol. 16, No. 4, 1995 pp. 209–233.
- Bégin, P. at all: The effect of Air Pollutants on Paper Stability. In: Restaurator, vol. 20, No. 1, 1999, pp. 1–55.
- Nguyen, T.P., Dubus, M., Mareynat, S, Bouvet, S.: Indoor air pollution in the new building storage areas of the French national Library: effects on the corrosion of copper and silver and on the paper cellulose. First results. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 21 (2007), vol. 2, pp. 250–255.
- Blažej A. a kol.: Chémia dreva. Alfa, Bratislava 1975, s. 58.

8 ODSTRAŇOVÁNÍ PLYNNÝCH POLUTANTŮ V DEPOZITÁŘÍCH NÁRODNÍHO ARCHIVU - *PILOTNÍ PROJEKT*

Pro odstraňování plynných polutantů ze vzduchu v depozitářích Národního archivu v Praze byl vybrán filtrační materiál *Purafil Select Chemisorbant* vyráběný a dodávaný společností Purafil, Inc., USA.

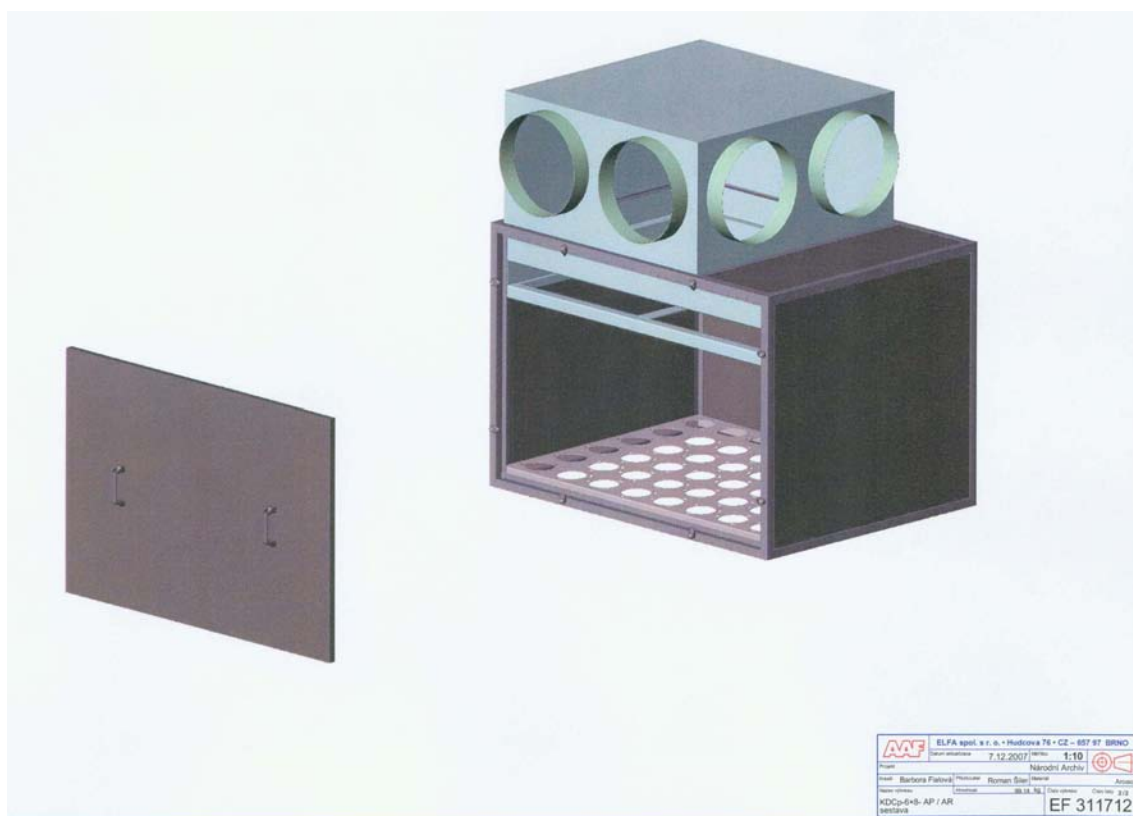
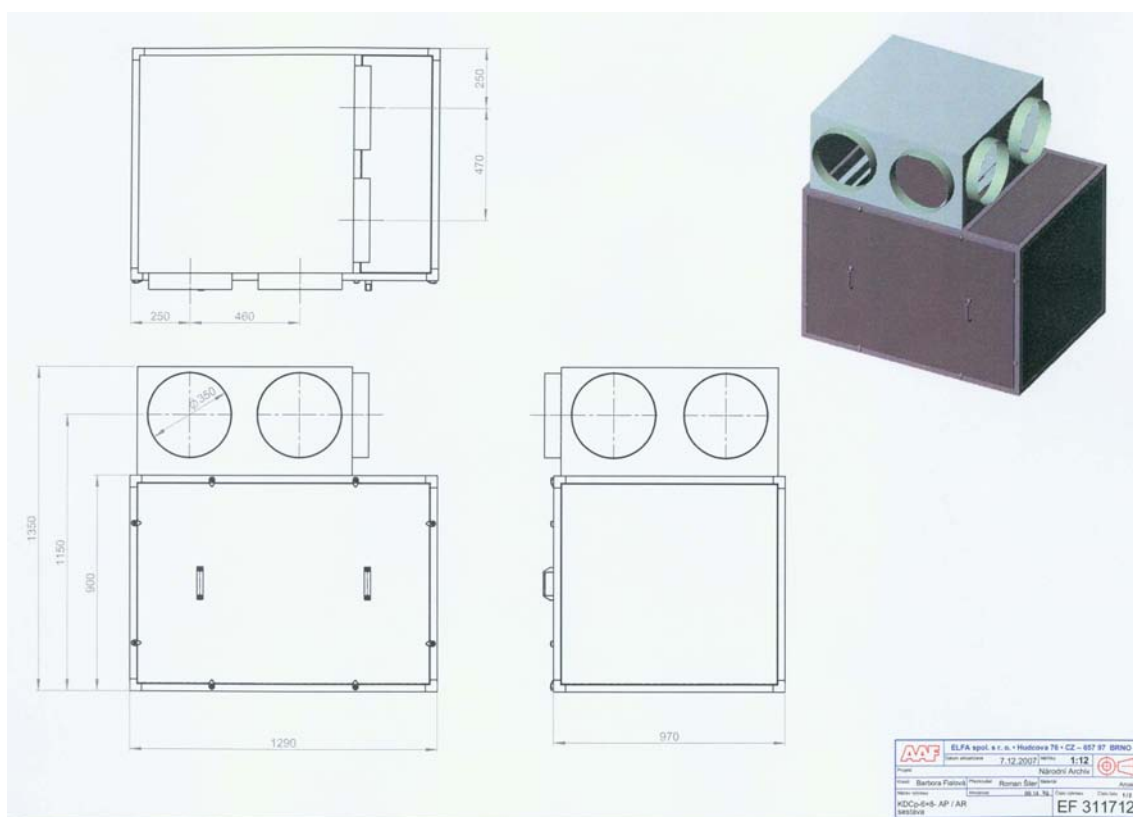
Granule tohoto filtračního materiálu jsou tvořeny oxidem hlinitým, který je impregnován manganistanem draselným (minimální obsah 4,0 %). Průměr granulí je 3,175 mm.



Manganistan draselný (KMnO_4) je silné oxidační činidlo ($E^\circ = +1,695 \text{ V}$), které odstraňuje plynné znečišťující látky z ovzduší chemickou reakcí. Je účinný především při odstraňování oxidů síry, sirovodíku, formaldehydu a oxidů dusíku (účinnost až 99,5 %). Oproti jiným běžně používaným filtračním materiálům (např. aktivní uhlí) má Purafil Select Chemisorbant nespornou výhodu, která spočívá v trvalém odstranění polutantů (nedochází k nekontrolované desorpci již pohlcených látek).

V případě, že se v prostředí vyskytují různé druhy znečišťujících plynů, lze Purafil Select Chemisorbant kombinovat s ostatními granuláty firmy Purafil (například Chlorosorb II při přítomnosti chloru, Purakol AM pro amoniak, Purakol pro uhlovodíky).

V rámci projektu byly v depotní části budovy Národního archivu v Praze na Chodovci vybrány dvě strojovny vzduchotechniky, do kterých byl dodatečně nainstalován Purafil Select Chemisorbant. Jednalo se o jednotky Heizbösch GL 10711/4 v 10. nadzemním podlaží a GL 11268/7 v 11. nadzemním podlaží. Pro obě strojovny byly navrženy a vyrobeny společností Elfa, s.r.o. Brno speciální držáky filtračního materiálu, které byly následně touto firmou nainstalovány do obou vzduchotechnických jednotek.

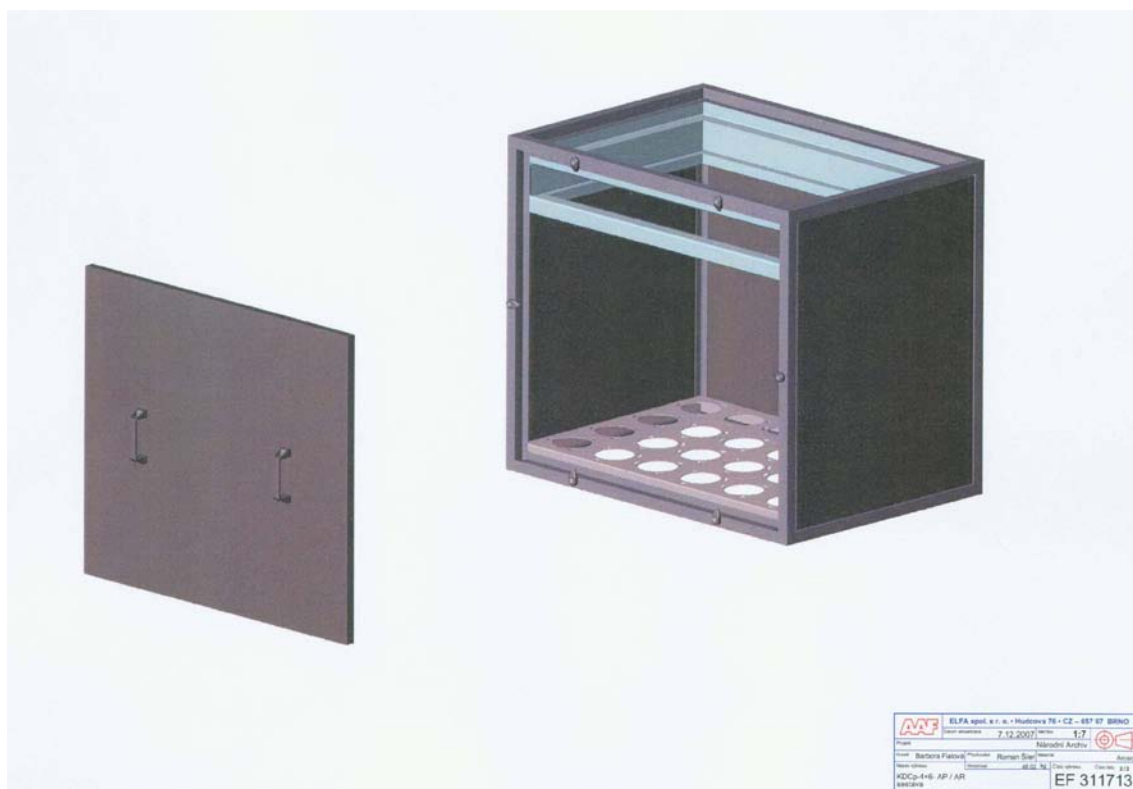
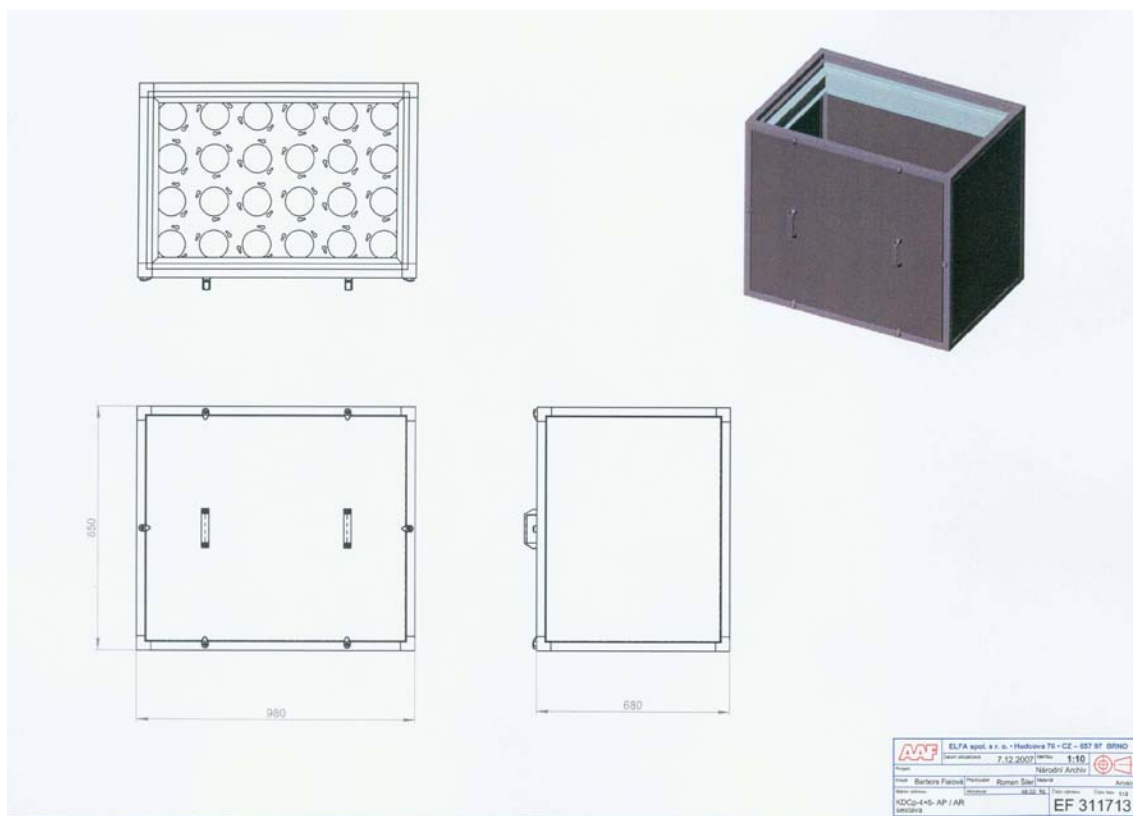


Obr. 8.1a, b Návrh držáků filtrů Purafil Select Chemisorbant pro VZT jednotku Heizbösch GL10711/4 v 10. nadzemním podlaží budovy Národního archivu v Praze

Na následujících *obrázcích* je zachycena realizace úpravy VZT jednotky Heizbösch GL 10711/4:







Obr. 8.2a, b Návrh držáků filtrů Purafil Select Chemisorbant pro VZT jednotku Heizbösch GL 11268/7 v 11. nadzemním podlaží budovy Národního archivu v Praze

Na následujících *obrázcích* je zachycena realizace úpravy VZT jednotku Heizbösch GL 11268/7 s jednotkou pro umístění Purafil Select Chemisorbantu:

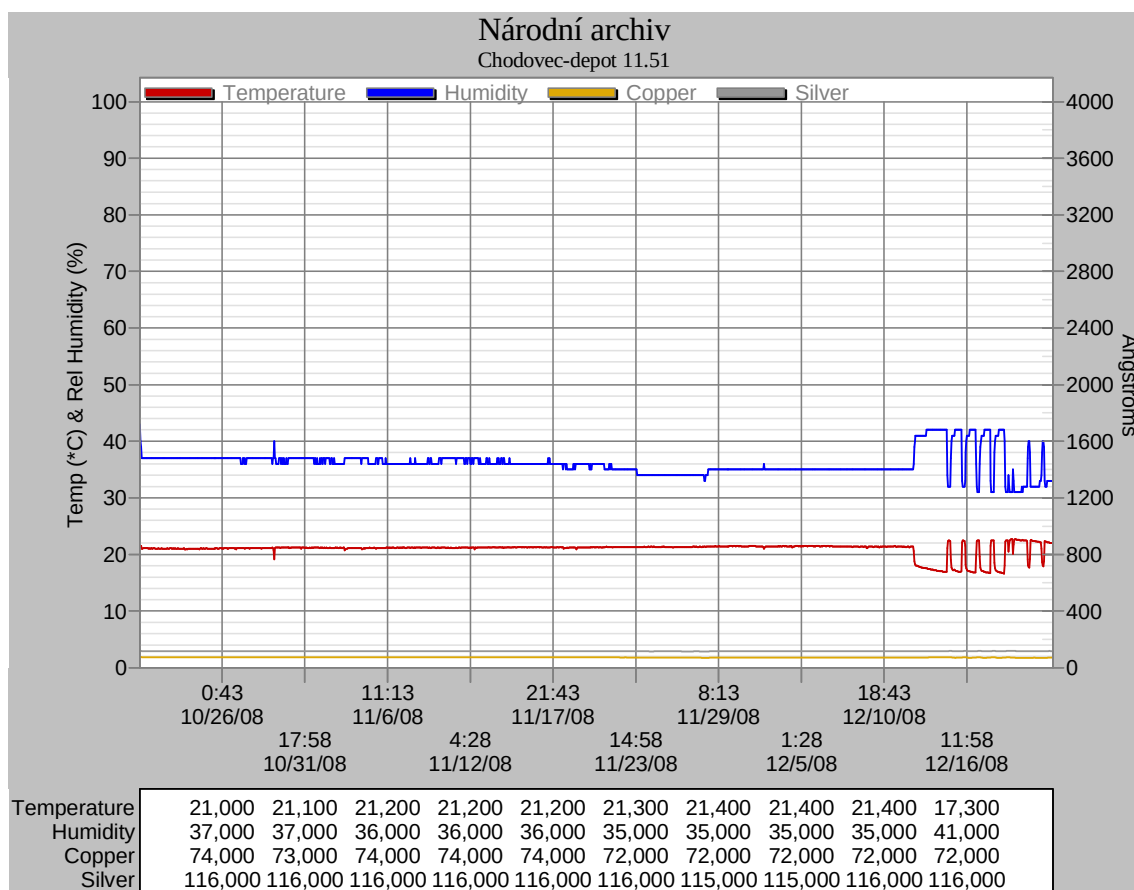
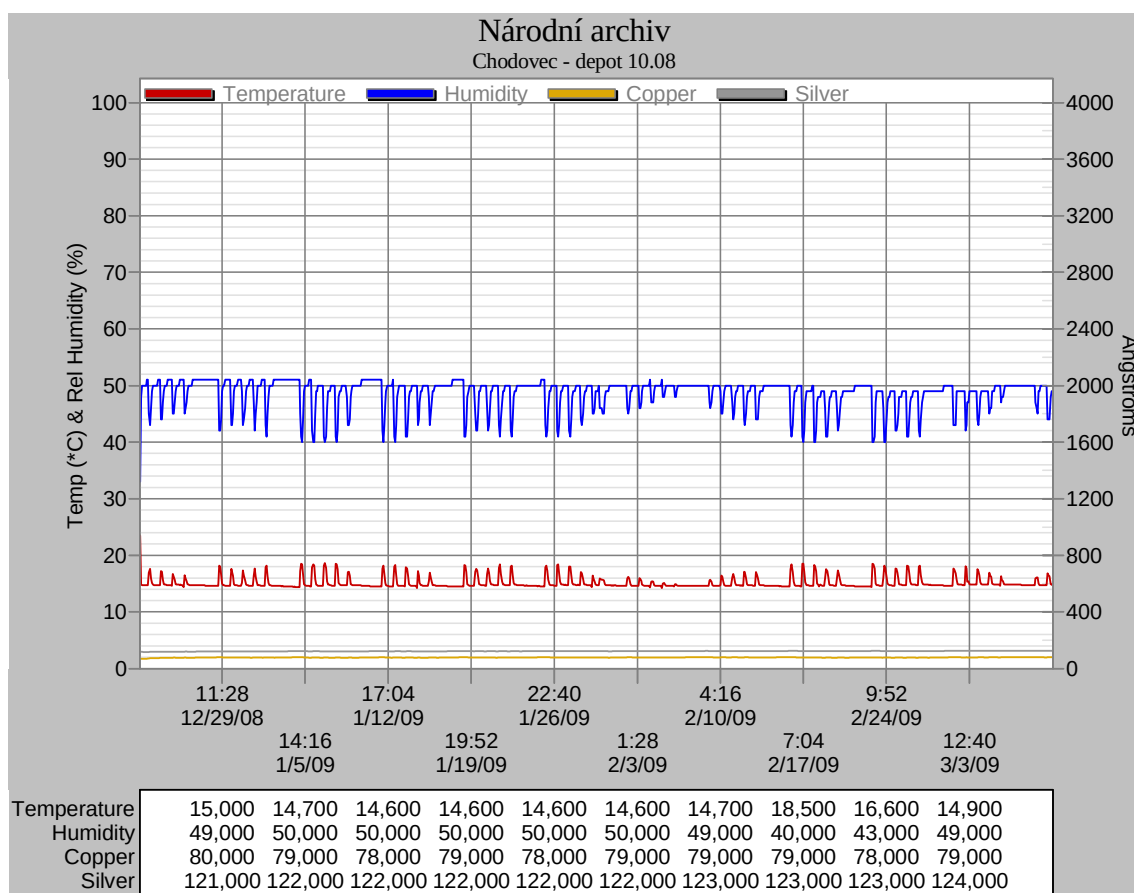




Při instalaci filtrů do stávajících strojoven vzduchotechniky bylo zjištěno, že umístění filtrů nezpůsobilo významné tlakové ztráty, které by ovlivnily výměnu vzduchu v depozitářích. Proto nebylo nutné posilovat výkon elektromotorů jednotek VZT.

8.1 SLEDOVÁNÍ ÚČINNOSTI FILTRACE VZDUCHU

Účinnost odstranění plynného znečištění ve vybraných depozitářích po instalaci Purafil Select Chemisorbantu byla sledována v depozitáři číslo 10.08 (10. nadzemní podlaží) pro jednotku Heizbösch GL 10711/4 a v depozitáři číslo 11.51 (11. nadzemní podlaží) pro jednotku Heizbösch GL 11268/7. V obou depozitářích bylo prostředí před instalací zařazeno pomocí Corrosion Classification Coupons do tříd čistoty 2 – čistý pro depozitář číslo 10.08 a 3 – středně čistý pro depozitář číslo 11.51 (podrobněji viz kap. 6.2). Po instalaci filtrů bylo prostředí obou depozitářů dlouhodobě monitorováno pomocí přístroje OnGuard 3000. Výsledky měření jsou zpracovány v následujících grafech.



Z dlouhodobého měření kumulativní koroze na mědi a stříbře je patrné, že v obou sledovaných depozitářích je rychlost koroze prakticky **nulová**, což dokazuje dokonalou účinnost filtrace a posun čistoty prostředí v obou depozitářích do třídy čistoty 1 – extrémně čisté prostředí.

Účinnost filtrace prostředí obou depozitářů bude sledována stejnou metodikou i v následujících letech, aby bylo možné stanovit životnost Purafil Select Chemisorbantu a četnost výměny filtrů. Životnost filtrů bude zcela jistě záviset na míře znečištění filtrovaného prostředí resp. na okolním znečištění. Na druhé straně upravený vzduch v depozitářích cirkuluje (přisávání čerstvého vzduch nepřesahuje 10 % celkového objemu) a tudíž filtry jsou méně zatěžovány. Tím se jejich životnost významně prodlužuje. Ukázalo se však, že doba trvání projektu byla krátká na objektivní zhodnocení celkových finančních nákladů na filtraci vzduchu v depozitářích. Proto jsou plánována další průběžná měření i v následujících letech.

9 STUDIUM VLIVU OZONIZACE NA ARCHIVNÍ MATERIÁLY

9.1 ÚVOD

Dokumenty zaplavené při povodních jsou v řadě případů po vysušení cítit typickým „po-povodňovým“ zápachem. Tento zápach znepríjemňuje a mnohdy i znemožňuje jejich další využití. Proto pro odstranění tohoto zápachu byla navržena technologie ozonizace, jejímž principem je krátkodobé uložení archiválií do prostředí se zvýšenou koncentrací ozonu.

Ozon je plyn s charakteristickým zápachem, těžší než vzduch. Je silně reaktivní, působí jako silné oxidační činidlo a je velmi nestabilní. Poměrně rychle se rozkládá na kyslík O_2 . Při teplotě 20 °C, tlaku 101,3 kPa je poločas rozpadu 45 minut. Při teplotě 30 °C a stejném tlaku je poločas rozpadu jen 20 minut.

Ozon vzniká působením elektrického výboje nebo krátkovlnného UV záření na molekuly kyslíku. V praxi se vyrábí v generátorech ozonu ze vzduchu nebo z čistého kyslíku nebo z plynů bohatých na kyslík pomocí tichého elektrického výboje. Při teplotě –112 °C kondenzuje na tmavomodrou kapalinu, při teplotě –192,5 °C vzniká černo-fialová pevná látka. Obě látky jsou výbušné a rozkládají se na kyslík.

Lidský čich je na zápach ozonu obzvláště citlivý a je proto schopen zaregistrovat již při koncentraci 2 ppm. Ozon působí toxicky a agresivně na všechny organismy. Při delším pobytu v místech se zvýšenou koncentrací ozonu (nad cca 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se dostavuje pálení očí, v nosu a v krku, v některých případech i tlak na hrudi, kašel a bolest hlavy. Při koncentracích ozonu vyšších než cca 1100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jsou silně drážděny oči a horní cesty dýchací, dostavují se bolesti hlavy. Koncentrace vyšší než cca 2150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ způsobí během několika minut silné dráždění sliznice dýchacích cest, bronchospasmatické stavy a kašel. Koncentrace nad 21000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mají v závislosti na době expozice za následek bezvědomí, krvácení z plic a posléze smrt.

Nařízení vlády České republiky č. 178/2001 Sb. stanovuje přípustný expoziční limit (PEL) 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, který nesmí být překročen v celosměnném průměru. Krátkodobé překročení je možné až do hodnoty NPK-P, tj. do 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (hodnota NPK-P je nejvyšší přípustná koncentrace, která nesmí být překročena v žádném případě). Vyhláška Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 6/2002 Sb. stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb. Limitní hodinová koncentrace ozonu byla stanovena na 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ozon je považován za významný vnější degradační činitel poškozující archiválie. Proto na základě žádosti společnosti Belfor Czechia, spol. s r. o. byla Národním archivem vypracována následující studie, jejímž cílem bylo ověření vlivu technologie ozonizace na chemické, optické a mechanické vlastnosti různých druhů papírů a na typické záznamové prostředky.

9.2 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

9.2.1 Použité materiály

Pro studium vlivu ozonizace na chemické, optické a mechanické vlastnosti různých druhů papírové podložky byly použity:

- Filtrační papír Whatman 1, 90 g/m² (W)
- Papír pro dokumenty dle ISO 9706, 80 g/m² (ISO 9706)
- Dřevitý papír, jednostranně hlazený, 60 g/m² (DP)
- Bez dřevý psací papír ČSN 502251, 60 g/m² (BPP)
- Bělená sulfitová buničina, 80 g/m² (MgBi)
- Chemotermomechanická buničina, 75 g/m² (CTMP)

Pro studium vlivu ozonizace na některá vybraná arylmetanová barviva a reálné archiválie byly použity:

- Vzorky filtračního papíru Whatman 1 obarvené následujícími arylmetanovými barvivy: Acid Red 87 (AR), Acid Green 16 (AG), Basic Violet 1 (metyl violet – MV), Basic Blue 6 (metylenová modř – MB), Basic Green 4 (malachit green – MG).
Byly připraveny 0,1% (w) roztoky barviv v etanolu, do kterých byly ponořeny vzorky papíru Whatman 1 (5x5 cm) na 5 minut a vysušeny na vzduchu. Pouze pro přípravu roztoku Basic Blue 6 byl použit 50% etylalkohol.
- Vzorky archivních dokumentů z 19. a 20. století s různými typy záznamových prostředků (inkousty, razítka, tisk, psací stroj...).

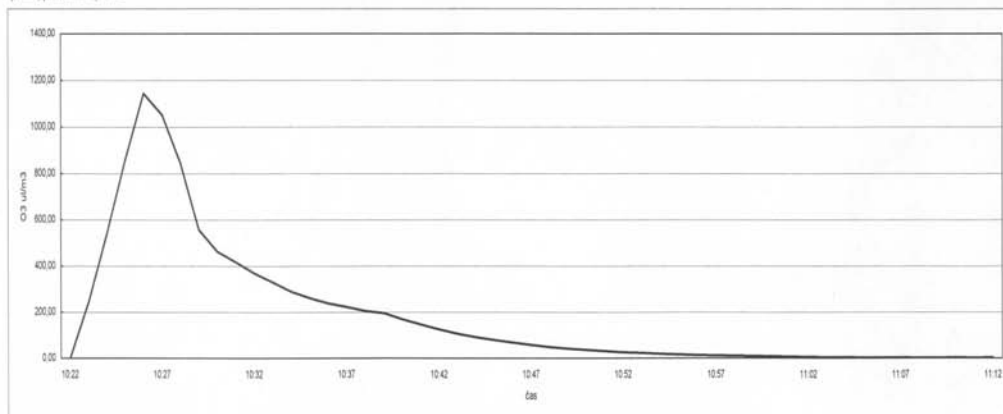
9.2.2 Popis ozonizace vzorků

Archy papíru byly rozvěšeny jednotlivě na šňůrách v prostoru, obarvené vzorky papíru byly položeny na rošty zhruba ve výšce umístěného analyzátoru ozonu Thermo Environmental model 49, který monitoroval průběh ozonizace (koncentrace, čas). Experiment probíhal od 10.22 hodin do 11.12 hodin při počáteční teplotě 16,6 °C a relativní vlhkosti 58,6 %. Po zapnutí ozonizátoru Airozon Supercracker (model POCS-500, Trotec, Německo) vystoupala koncentrace ozonu v komoře během 10–15 minut na maximální hodnotu 1 144 µg/m³ a následně klesala. Průběh koncentrace ozonu v závislosti na čase je zobrazen na obr. 9.1. Teplota a relativní vlhkost v době ukončení experimentu byly 18,3 °C a 55,3 %.

Belfor Czechia, spol. s r.o., Měření ozonu při sání papírových dokumentů, 12.10.2007

ČAS	1 min prům. O ₃ * ul/m ³	1 min prům. O ₃ , ug/m ³	ČAS	1 min prům. O ₃ * ul/m ³	1 min prům. O ₃ , ug/m ³
10:22	1,39	2,77	10:53	22,3	44,5
10:23	244	487	10:54	19,0	37,9
10:24	541	1 079	10:55	16,4	32,7
10:25	860	1 716	10:56	14,1	28,1
10:26	1 144	2 282	10:57	11,9	23,7
10:27	1 052	2 099	10:58	10,4	20,7
10:28	845	1 686	10:59	9,00	18,0
10:29	557	1 111	11:00	7,51	15,0
10:30	463	924	11:01	6,53	13,0
10:31	418	834	11:02	5,10	10,2
10:32	370	738	11:03	4,55	9,08
10:33	331	660	11:04	3,78	7,54
10:34	290	579	11:05	3,13	6,24
10:35	262	523	11:06	2,77	5,53
10:36	240	479	11:07	2,27	4,53
10:37	223	445	11:08	1,55	3,09
10:38	206	411	11:09	1,83	3,65
10:39	196	391	11:10	2,02	4,03
10:40	169	337	11:11	1,96	3,91
10:41	147	293	11:12	2,37	4,73
10:42	125	249	-	-	-
10:43	106	211	-	-	-
10:44	91,1	182	-	-	-
10:45	79,1	158	-	-	-
10:46	67,9	135	-	-	-
10:47	57,1	114	-	-	-
10:48	48,9	97,6	-	-	-
10:49	41,7	83,2	-	-	-
10:50	35,8	71,4	-	-	-
10:51	31,2	62,2	-	-	-
10:52	25,9	51,7	-	-	-
max.hodnota/min	1 144	2 282	max.hodnota/min	1 144	2 282
min.hodnota/min	1,39	2,77	min.hodnota/min	1,39	2,77
počet bodů	51	-	počet bodů	51	-

* podstatky při měření a každý vzátek



Obr. 9.1 Průběh ozonizace vzorků

9.2.3 Umělé stárnutí vzorků

Vzorky byly uměle stárnuty ve vlhké i suché atmosféře:

- Dle ISO 5630/3-1981: Stárnutí ve vlhké atmosféře při 80 °C a 65% relativní vlhkosti v klimatizační komoře (Sanyo Gallenkamp PLC, Velká Británie) po dobu 30 dnů.
- Dle ISO 5630/1-1981: Stárnutí v suché atmosféře v komoře (Sanyo Gallenkamp OMT OVEN, Velká Británie) při 105 °C po dobu 30 dnů.

9.2.4 Metodika stanovení mechanických, chemických a optických vlastností

9.2.4.1 Příprava vzorků před stanovením mechanických vlastností

Vzorky o šířce $15 \pm 0,1$ mm byly před měřením kondicionovány dle ISO 187 při 23 °C a 50% relativní vlhkosti po dobu 24 hodin. Mechanické vlastnosti vzorků byly měřeny v podélném i příčném směru. Vzorky byly zpracovány jako průměrné vzorky.

Výsledky měření mechanických vlastností byly statisticky zpracovány. Byl vypočten aritmetický průměr, směrodatná odchylka a interval spolehlivosti při hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

9.2.4.2 Stanovení odolnosti v přehýbání

Odolnost v přehýbání byla stanovena dle ISO 5626 na zkušebním přístroji podle Köhlera-Molina (AB Lorentzen & Wettre, Švédsko) při použití závaží 400 g (celková hmotnost 600 g). Pro každý směr bylo provedeno 20 měření.

9.2.4.3 Stanovení pevnosti v tahu

Tržné zatížení, tažnost a tržná délka bylo stanoveno na přístroji Alvetron TH1 (Lorentzen & Wettre, Švédsko) podle ČSN EN ISO 1924-2, Papír a lepenka. Stanovení tahových vlastností. Vzdálenost klem byla $100 \pm 0,1$ mm. Pro každý směr bylo provedeno 10 měření.

9.2.4.4 Stanovení celkové barevné difference ΔE^*

Barevná difference byla stanovena přenosným spektrofotometrem CM-2600d, (Minolta, Japonsko). Byla sledována celková barevná difference ΔE^* , jasová odchylka ΔL^* , Δa^* a Δb^* , znázorňující rozdíly pozic v kolorimetrickém diagramu CIEL*a*b*.

Podmínky měření: úhel pozorovatele 2 °, osvětlovací zdroj D65 (teplota chromatičnosti 6504 K), průměr měřené plochy 8 mm.

9.2.4.5 Reflexní UV/VIS spektra

Reflexní spektra v ultrafialové a viditelné oblasti spektra (250–750 nm) vzorků filtračního papíru Whatman 1, který byl obarvený arylmetanovými barvivy byla měřena na přístroji UV/VIS Spectrometer UV 500 (Unicam, Velká Británie).

9.2.4.6 Stanovení dekoloračního čísla DC_{457}

Dekolorační číslo DC_{457} je definováno podle ČSN 50 0409 následujícím vztahem:

$$DC_{457} = {}^0(K/S)_{457} - {}^a(K/S)_{457}$$

kde poměrový faktor $^o(K/S)_{457}$ vypočtený podle Kubelkovy-Munkovy rovnice odpovídá původnímu vzorku a poměrový faktor $^a(K/S)_{457}$ vzorku po příslušné dekolorační změně (ozonizace, umělé stárnutí). Při zesvětlení je hodnota DC kladná – tzv. *pozitivní dekolorační číslo*, při ztmavnutí je hodnota DC záporná – tzv. *negativní dekolorační číslo*. Pro měření byl použit přístroj Leukometr (Carl Zeiss Jena, Německo).

9.2.4.7 Stanovení pH

Hodnoty pH byly stanoveny metodou studeného extraktu podle ČSN ISO 6588 na přístroji PerpHecT-metru, model 310 za použití AquaPro pH výluhové kombinované elektrody (Orion, USA).

9.2.4.8 Vizuální hodnocení změn barevnosti archivních dokumentů

Pro studium vlivu ozonizace na reálné archivní dokumenty byly vybrány archiválie z 19. a 20. století, které byly rozřezány na proužky. Část proužků byly podrobeny ozonizaci a umělému stárnutí. Hodnocení vlivu ozonizace na barevné změny papírové podložky i samotné záznamové prostředky bylo hodnoceno vizuálně a fotograficky zaznamenáno digitálním fotoaparátem.

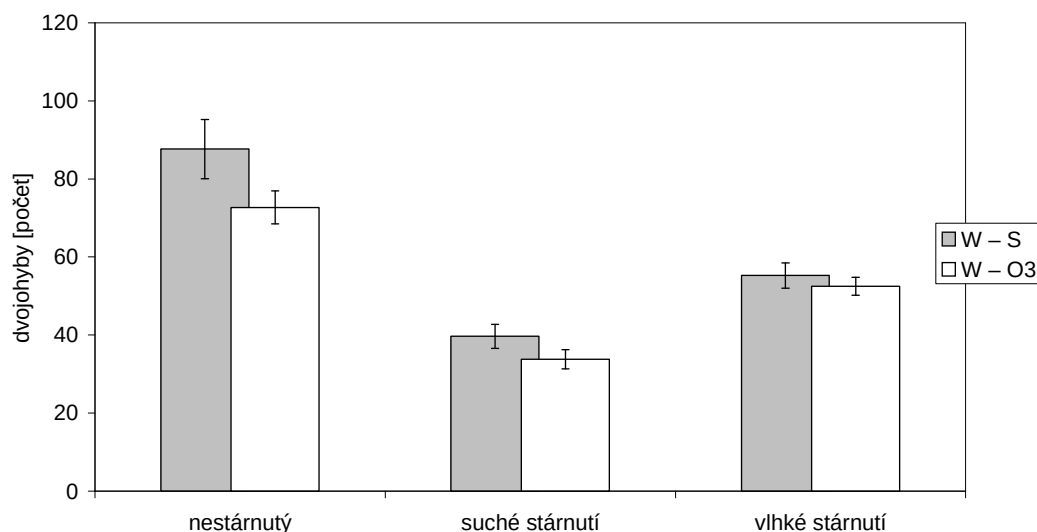
9.2.4.9 Stanovení vlivu ozonizace na vybrané mikroorganismy

Pro studium vlivu ozonizace na mikroorganismy byly vybrány běžně rozšířené druhy vláknitých hub (plísňí), pocházející z archivních depozitářů – *Aspergillus niger*, *Penicillium aurantiogriseum* a *Trichoderma koningii*. Spory plísňí byly naneseny na povrch čtverečků papíru o velikosti 2×2 cm a uloženy do papírových obálek (v každé obálce po jenom vzorku od každého druhu). Deset takových obálek bylo rozloženo na různá místa komory a podrobena vlivu ozonu. Poté byly vzorky asepticky vyjmuty z obálek a položeny na povrch sladidového živného agaru. Kultivace probíhala při 24 ± 4 °C po dobu 7 dní. Byl sledován nárůst plísňí, který byl porovnán s neošetřenými (kontrolními) vzorky.

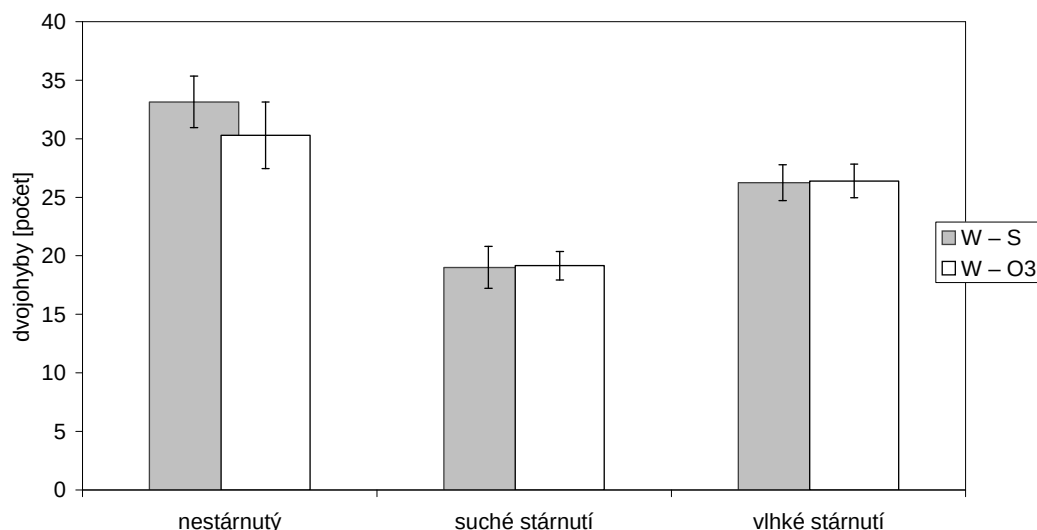
9.3 VÝSLEDKY A DISKUSE

9.3.1 Odolnost v přehýbání

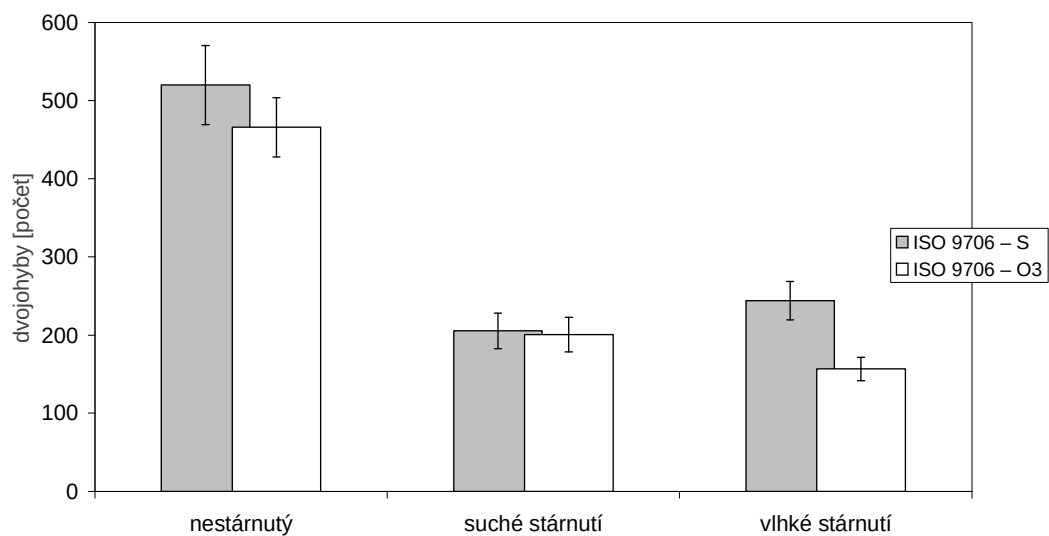
Na obr. 9.2 až 9.11 jsou uvedeny závislosti vlivu ozonizace a umělého stárnutí suchým a vlhkým teplem na odolnosti v přehýbání různých druhů papírů. Z histogramů je patrný zanedbatelný vliv ozonizace na tuto mechanickou vlastnost.



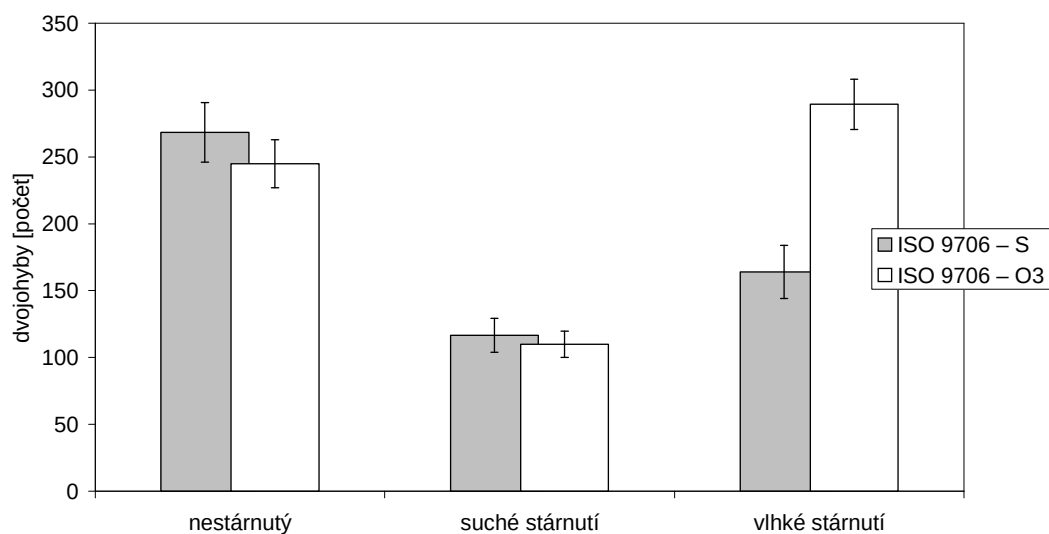
Obr. 9.2 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání papíru Whatman 1 v podélném směru



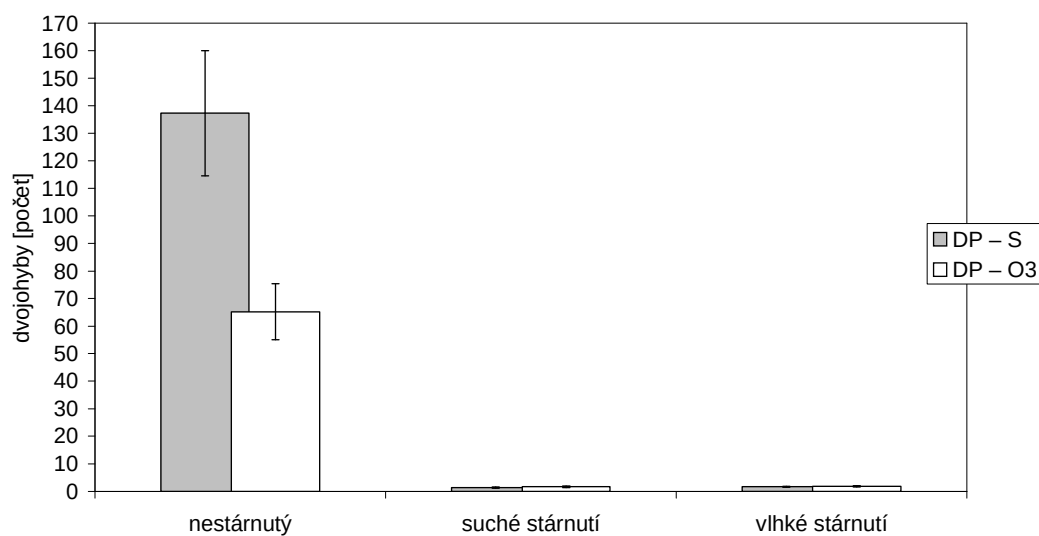
Obr. 9.3 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání papíru Whatman 1 v příčném směru



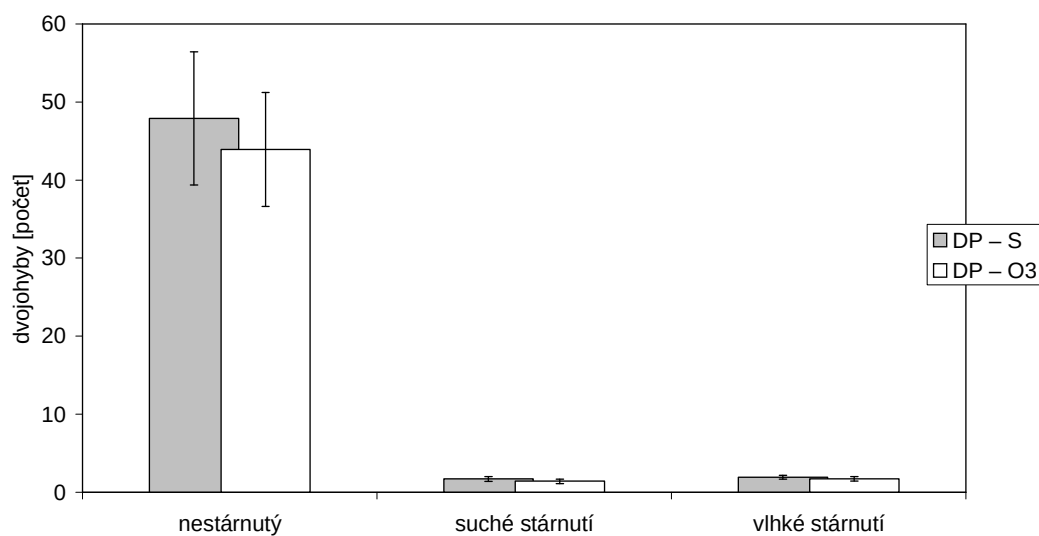
Obr. 9.4 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání papíru ISO 9706 v podélném směru



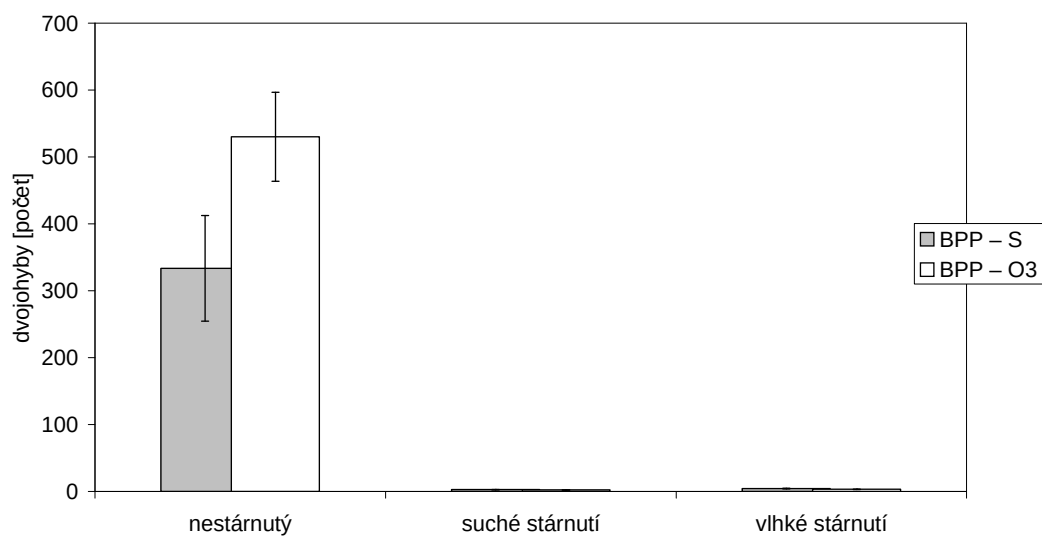
Obr. 9.5 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání papíru ISO 9706 v příčném směru



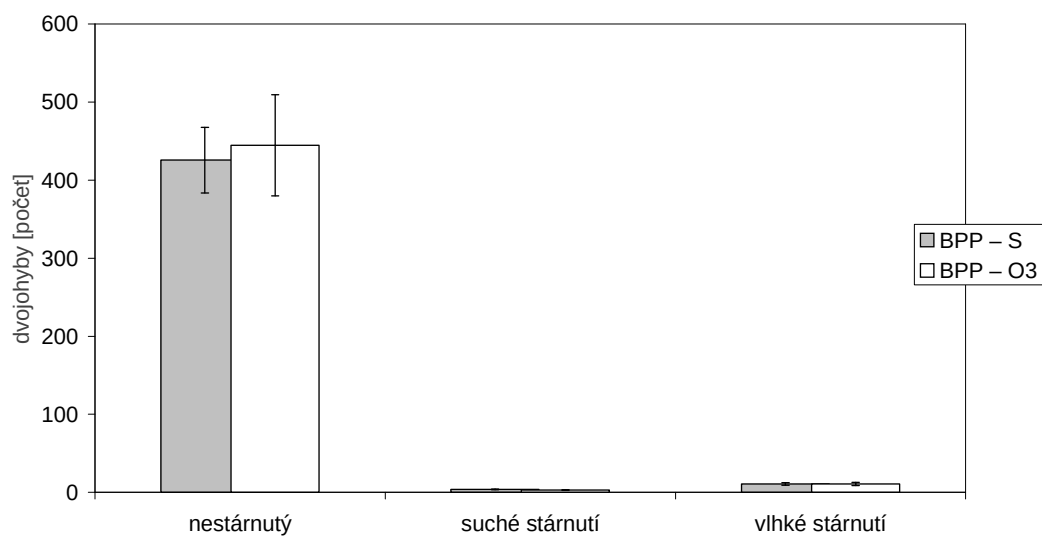
Obr. 9.6 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání dřevitého papíru v podélném směru



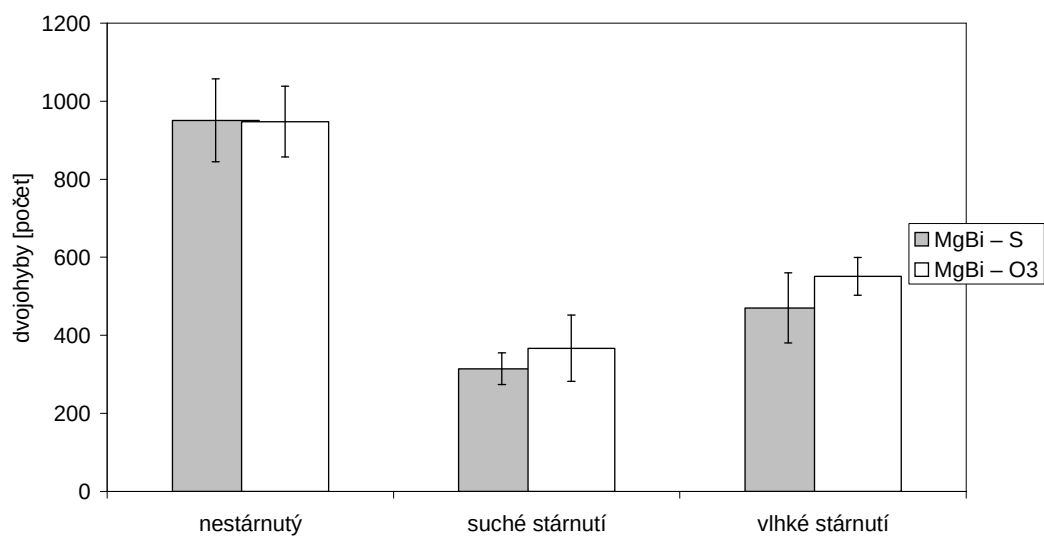
Obr. 9.7 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání dřevitého papíru v příčném směru



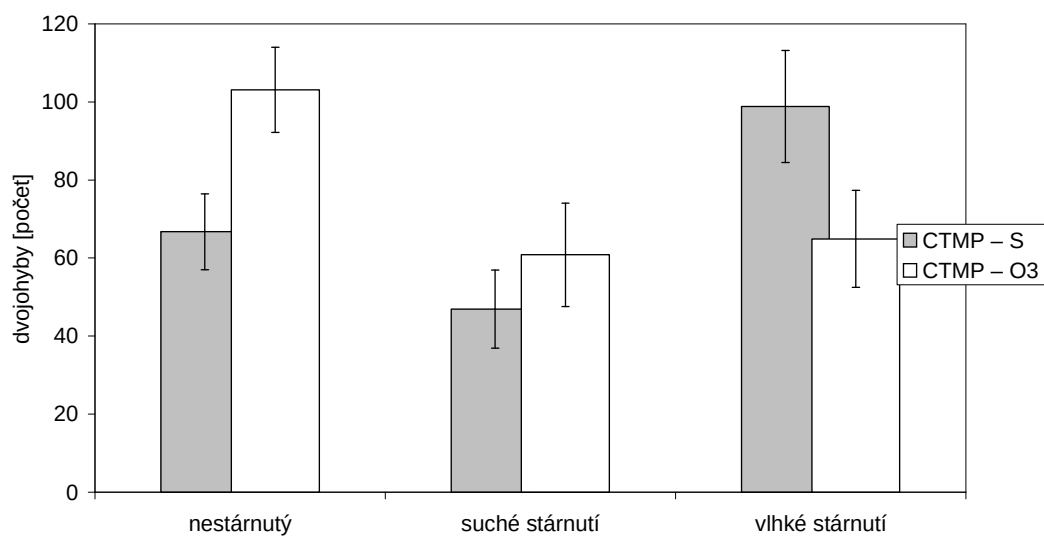
Obr. 9.8 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání bezdřevého psacího papíru v podélném směru



Obr. 9.9 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání bezdřevého psacího papíru v příčném směru



Obr. 9.10 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání bělená sulfitové buničiny

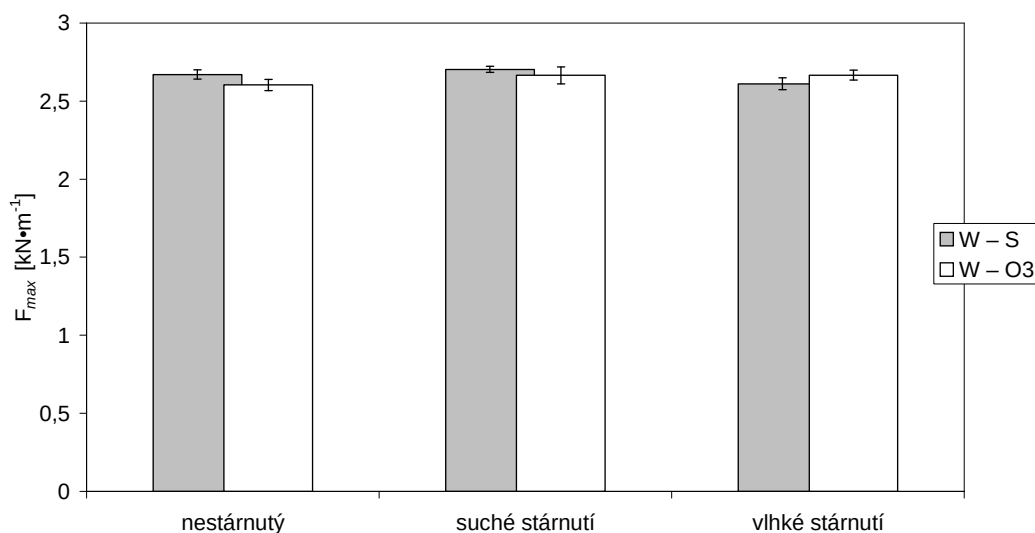


Obr. 9.11 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na odolnost v přehýbání chemothermomechanické buničiny

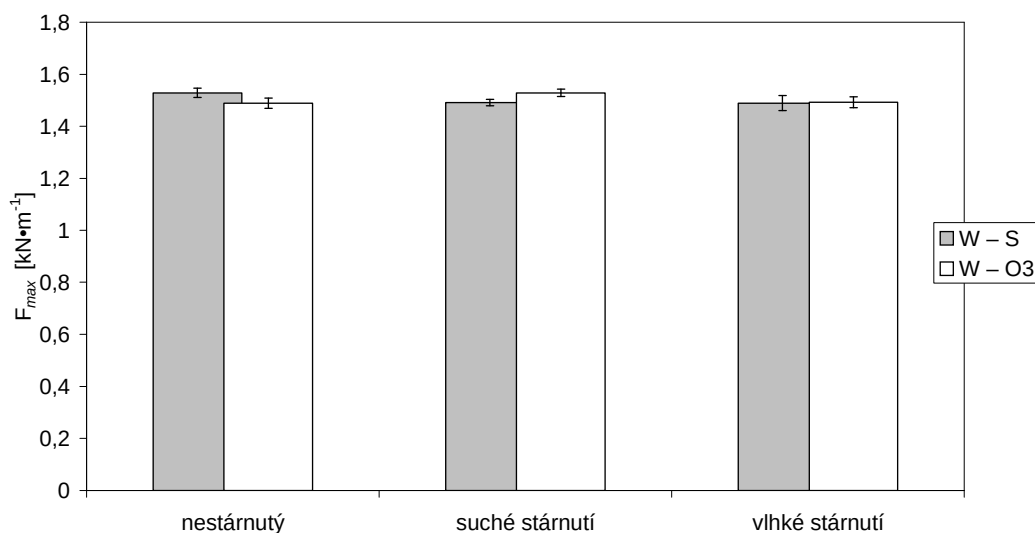
9.3.2 Pevnost v tahu

9.3.2.1 Tržné zatížení

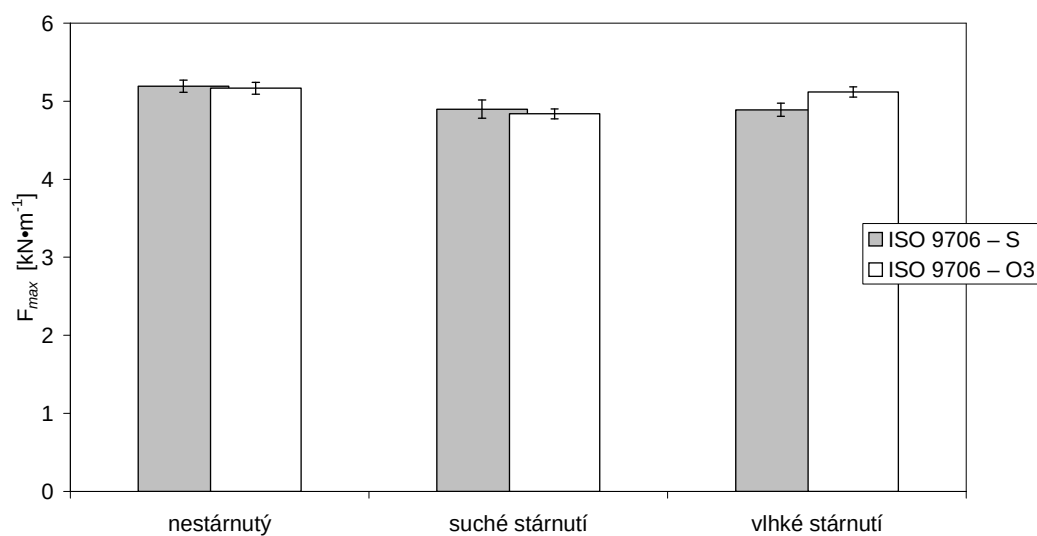
Na obr. 9.12 až 9.21 jsou uvedeny závislosti vlivu ozonizace a umělého stárnutí suchým a vlhkým teplem na tržné zatížení (kN/m) různých druhů papírů. Z histogramů je patrný zanedbatelný vliv ozonizace na tuto mechanickou vlastnost.



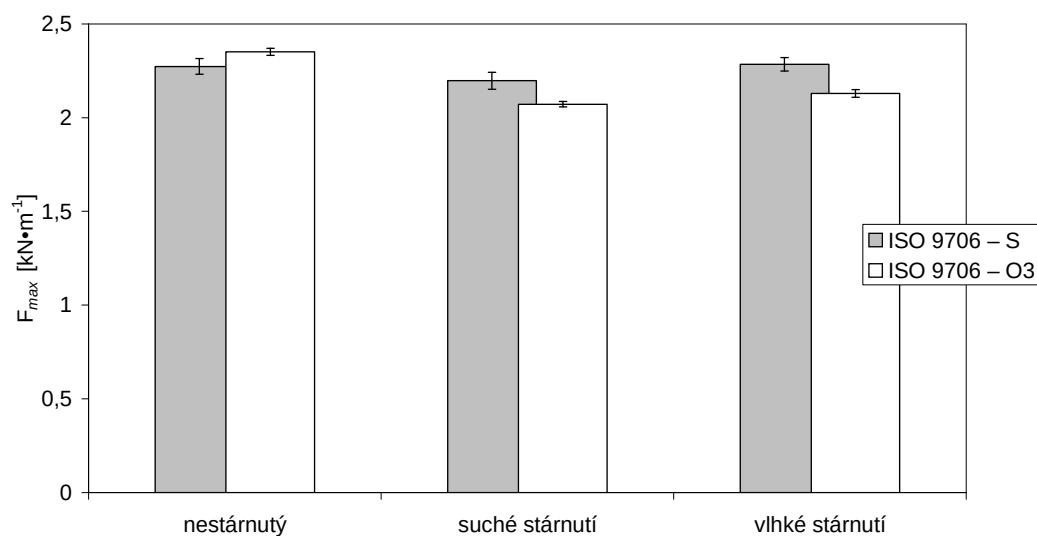
Obr. 9.12 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) papíru Whatman 1 v podélném směru



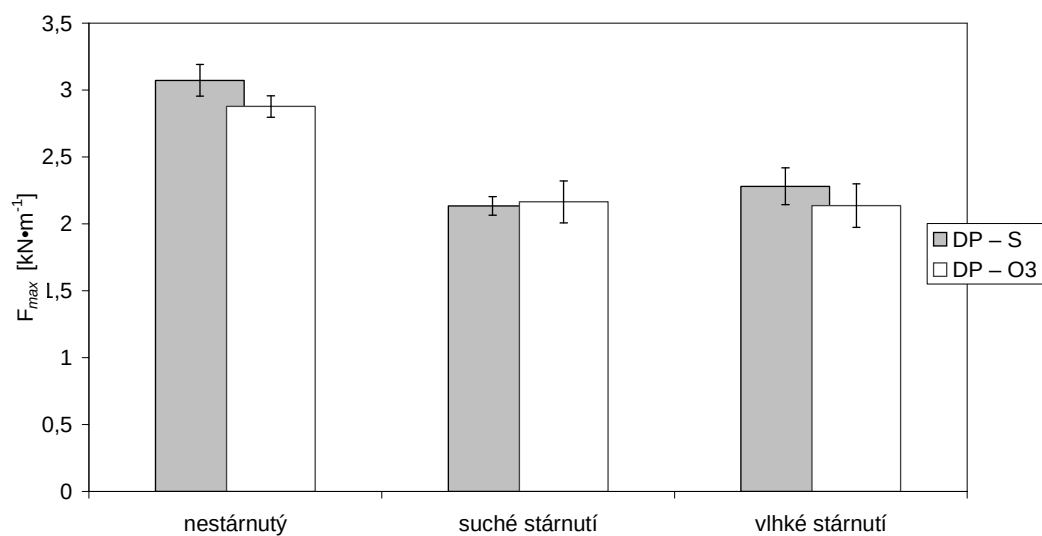
Obr. 9.13 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) papíru Whatman 1 v příčném směru



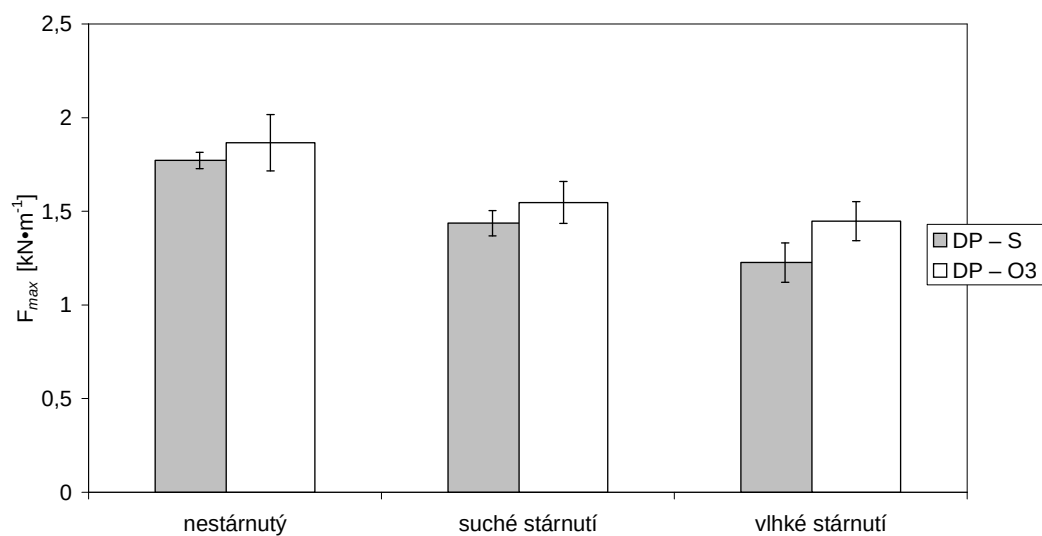
Obr. 9.14 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) papíru ISO 9706 v podélném směru



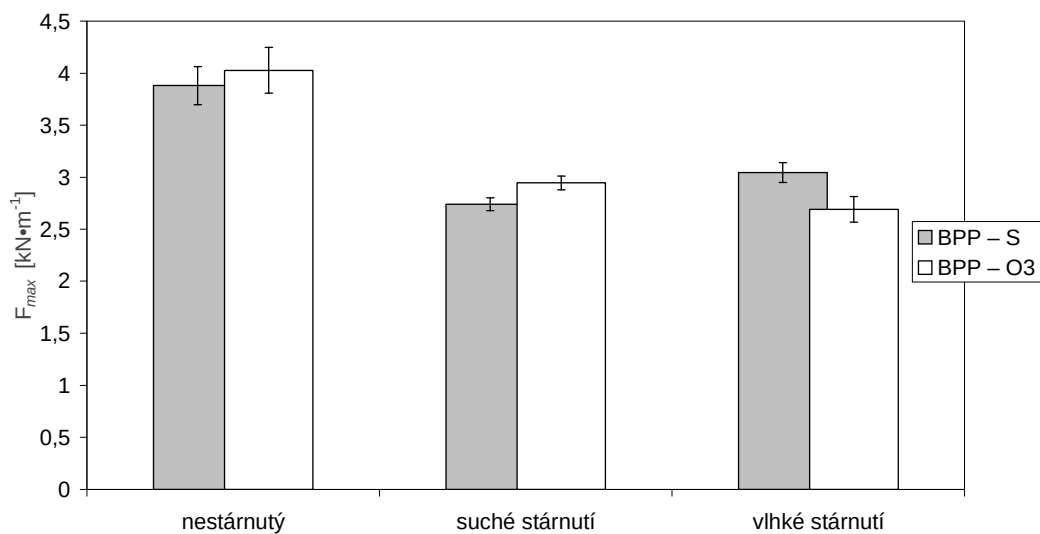
Obr. 9.15 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) papíru ISO 9706 v příčném směru



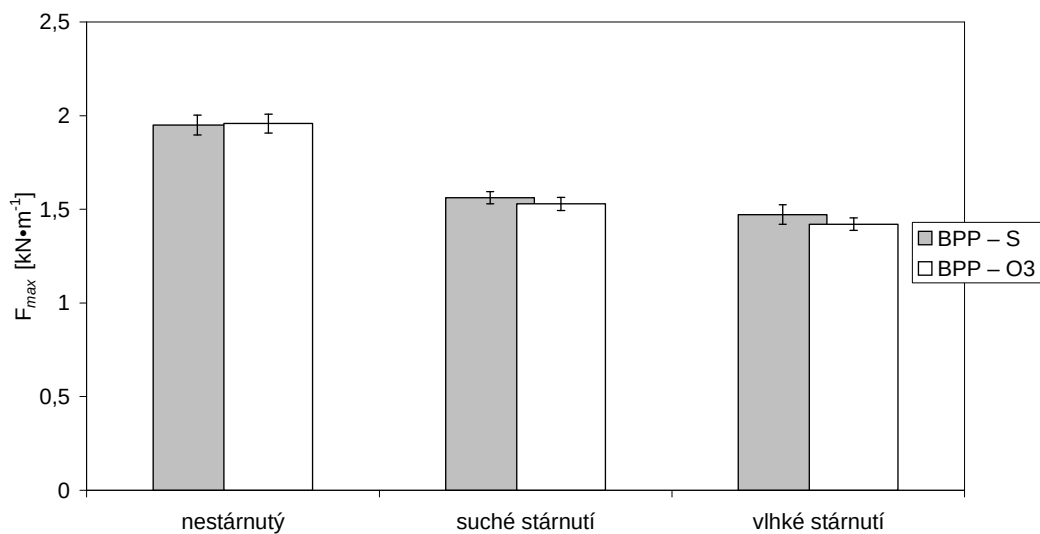
Obr. 9.16 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) dřevitého papíru v podélném směru



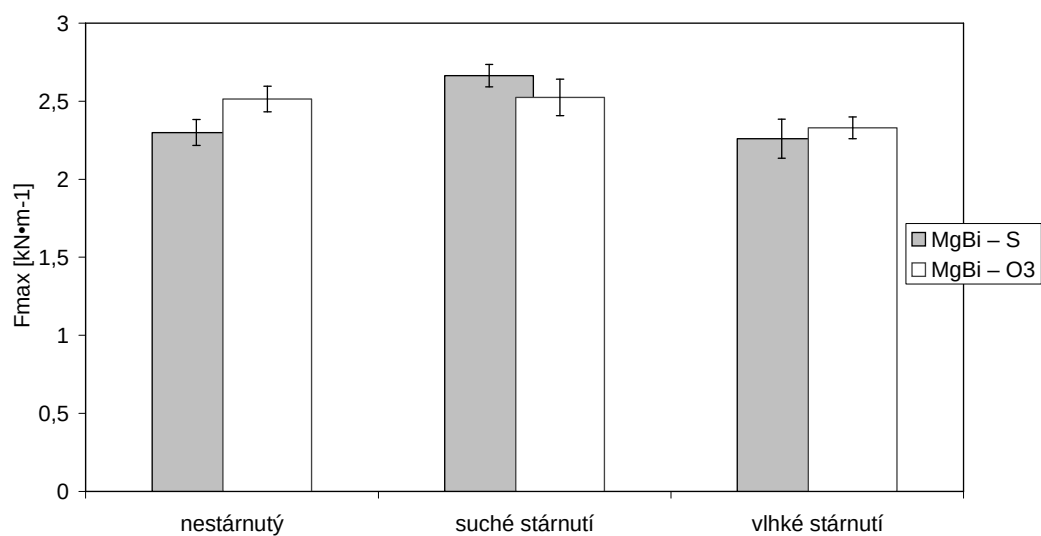
Obr. 9.17 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) dřevitého papíru v příčném směru



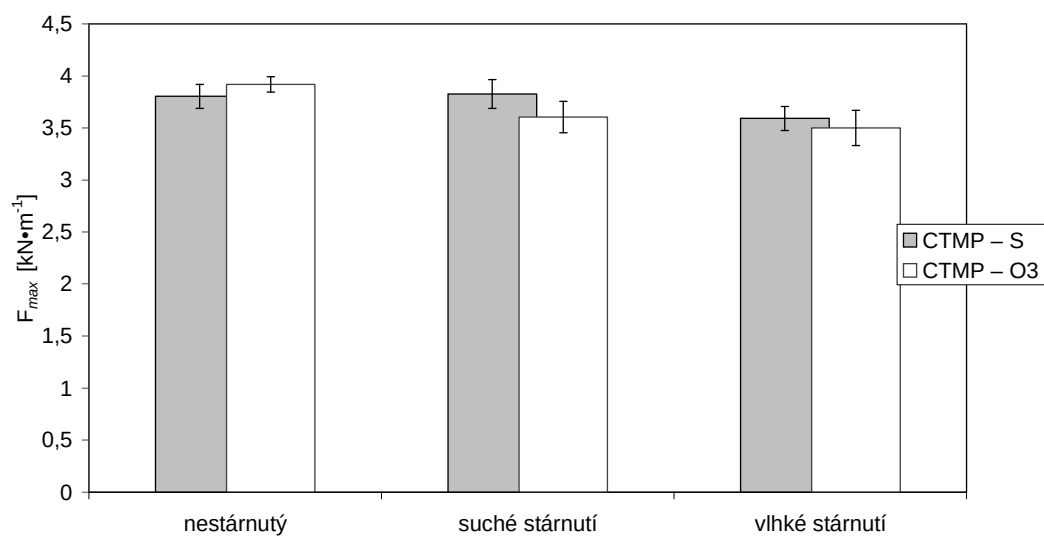
Obr. 9.18 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) bezdřevého psacího papíru v podélném směru



Obr. 9.19 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) bezdřevého psacího papíru v příčném směru



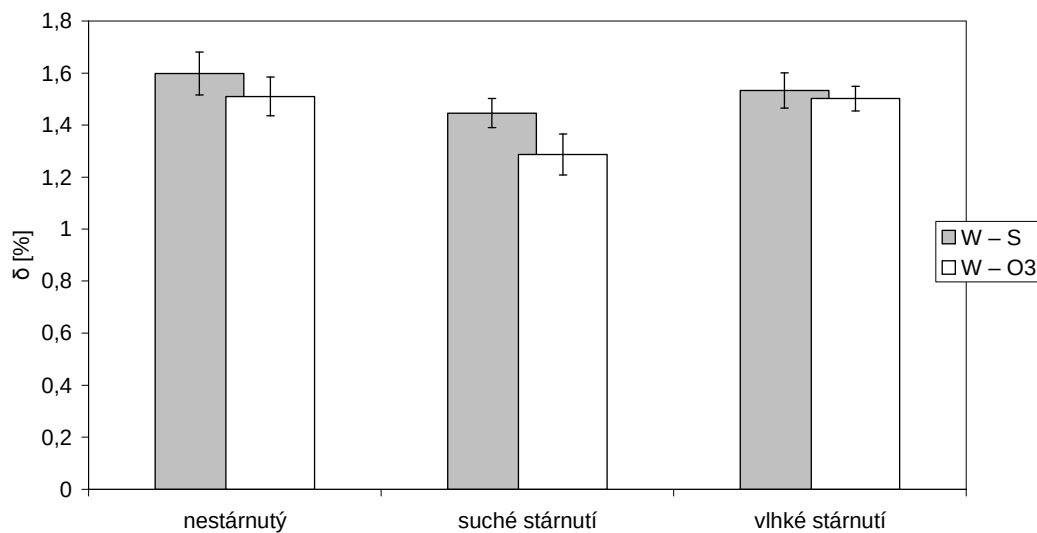
Obr. 9.20 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) bělená sulfitové buničiny



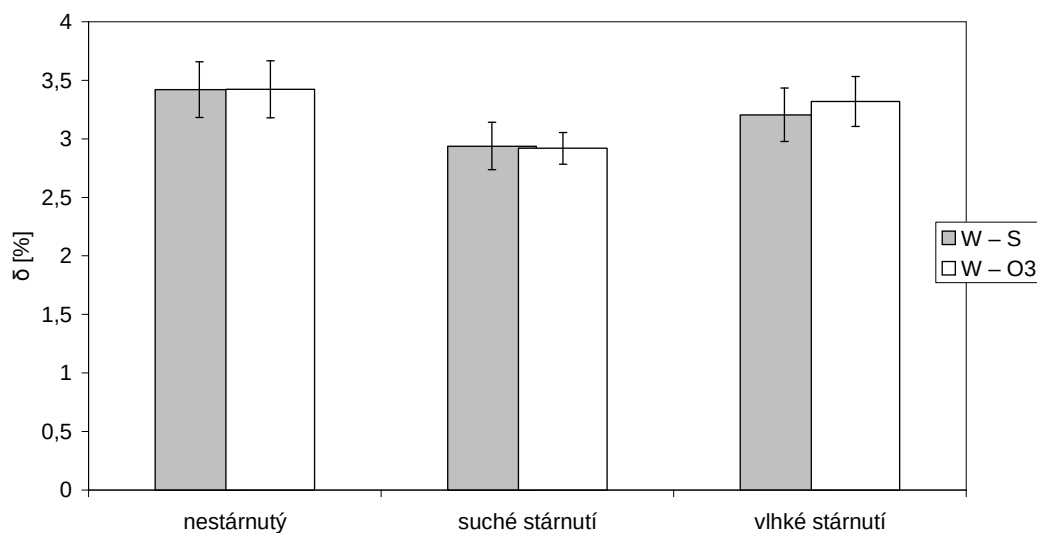
Obr. 9.21 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) chemotermomechanické buničiny

9.3.2.2 Tažnost

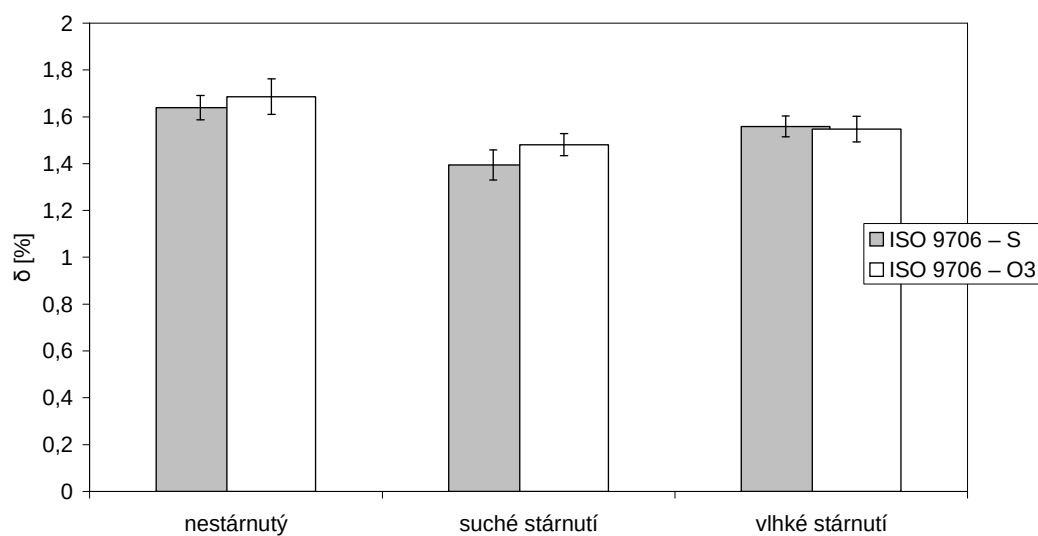
Histogramy uvedené na *obr. 9.22 až 9.31* znázorňují vlivu ozonizace a umělého stárnutí suchým a vlhkým teplem na tažnost (%) různých druhů papírů. Ozonizace tuto mechanickou vlastnost neovlivňuje.



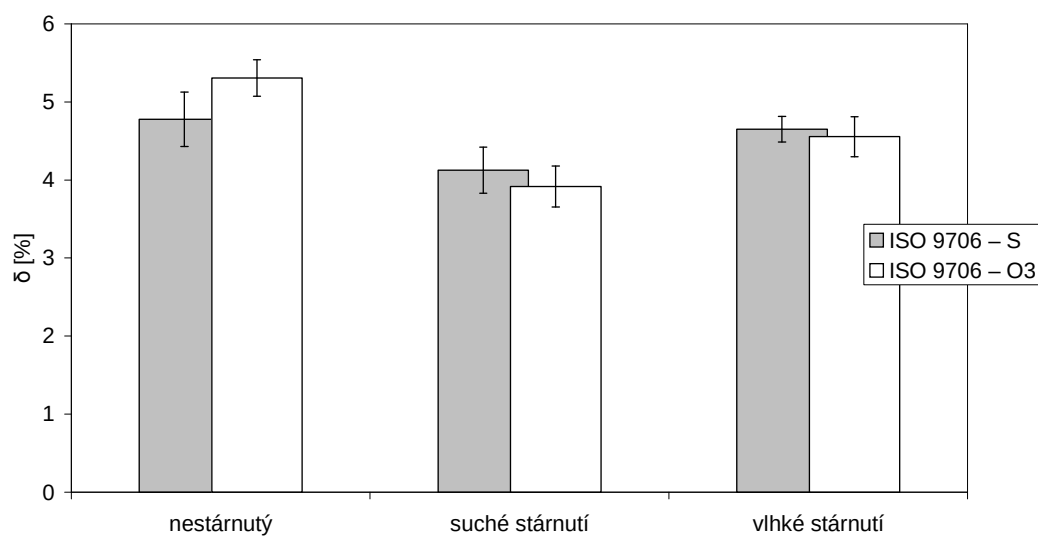
Obr. 9.22 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) papíru Whatman 1 v podélném směru



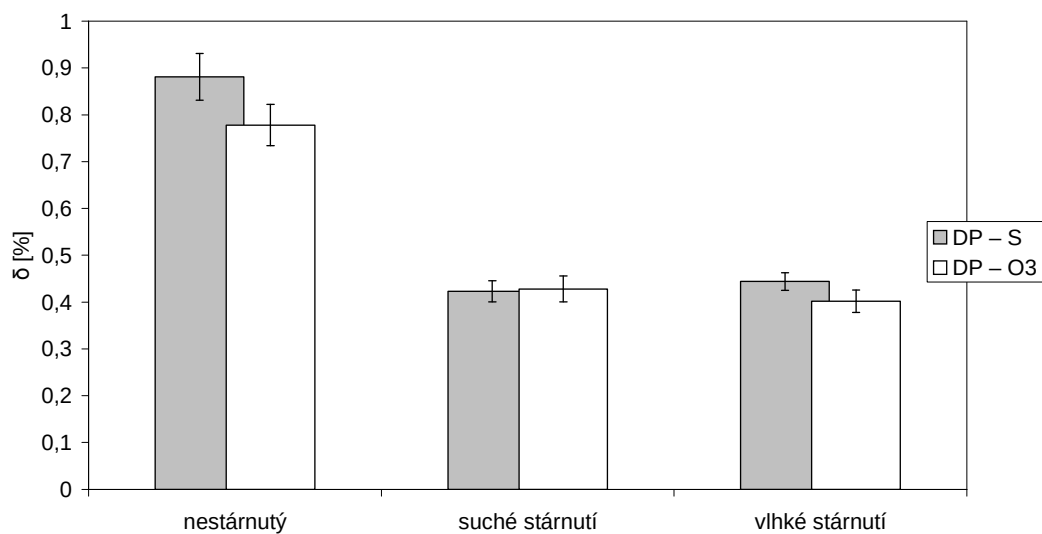
Obr. 9.23 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) papíru Whatman 1 v příčném směru



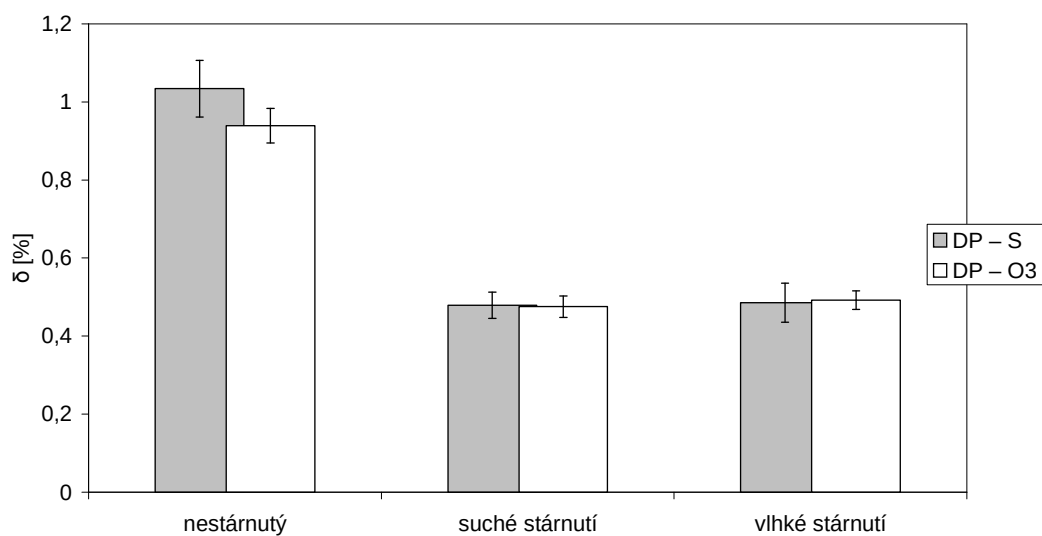
Obr. 9.24 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) papíru ISO 9706 v podélném směru



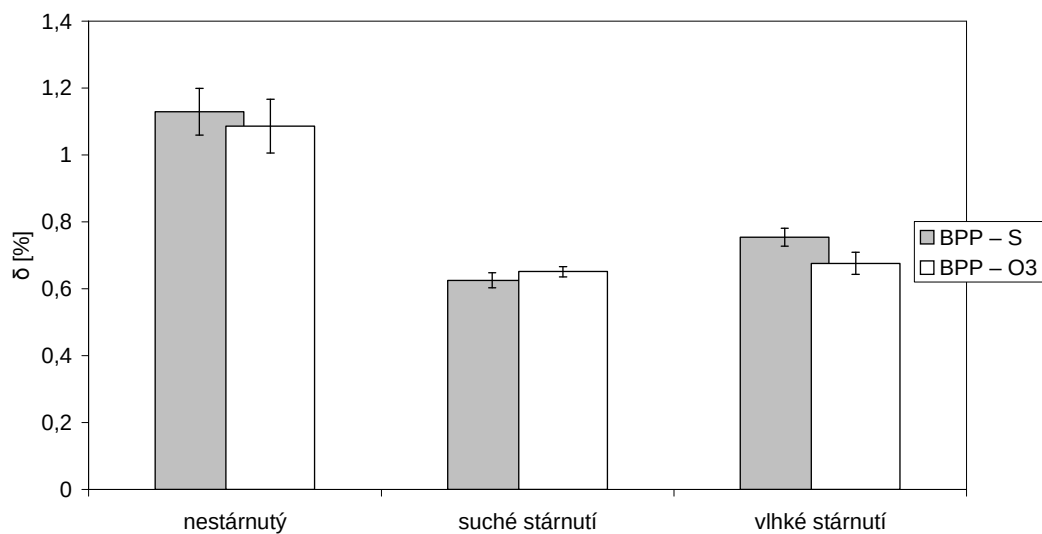
Obr. 9.25 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) papíru ISO 9706 v příčném směru



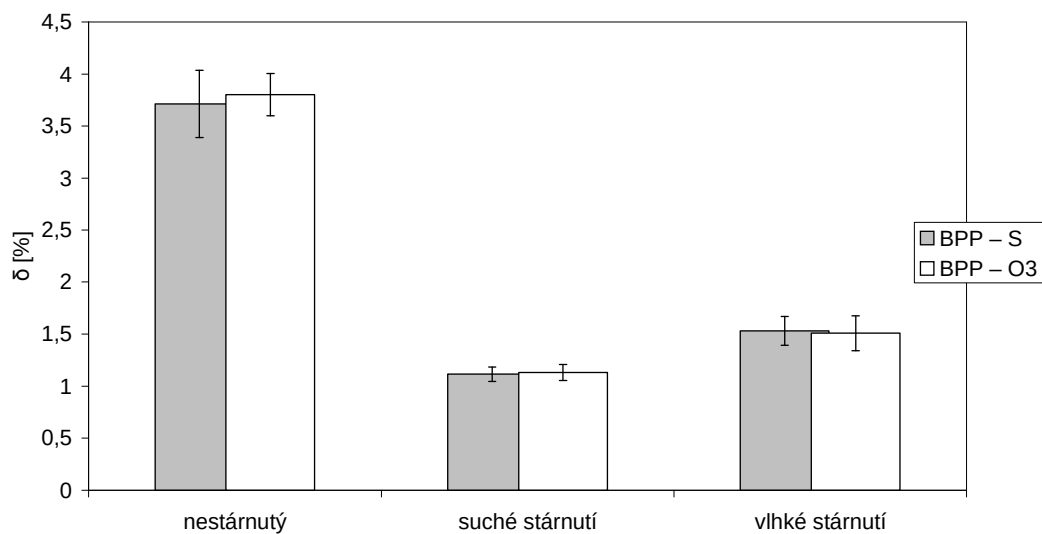
Obr. 9.26 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) dřevitého papíru v podélném směru



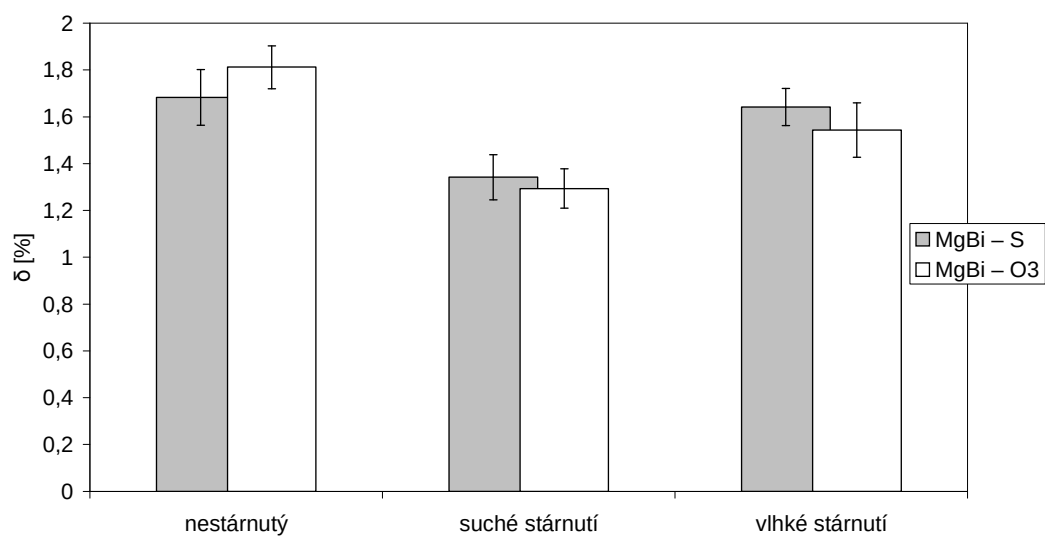
Obr. 9.27 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) dřevitého papíru v příčném směru



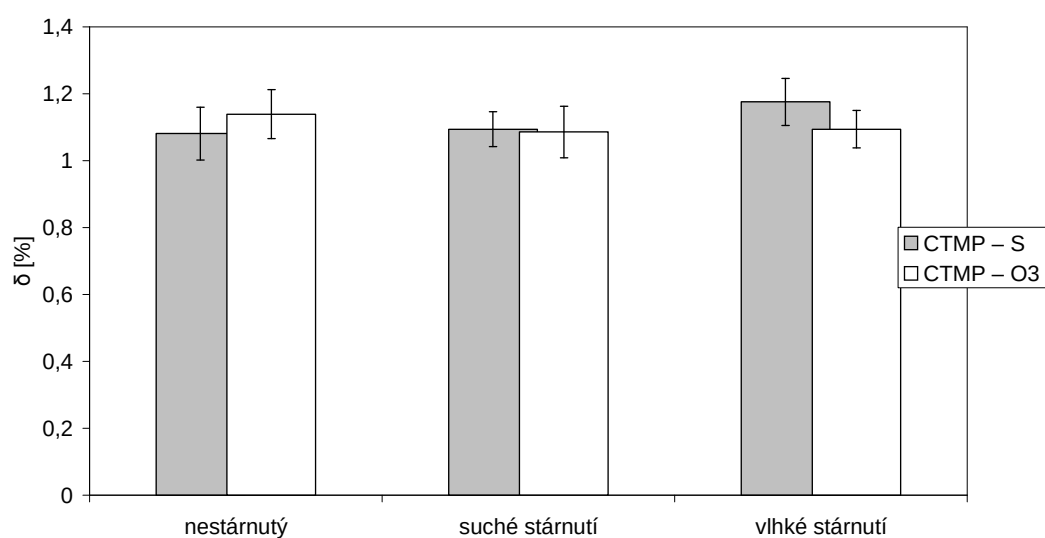
Obr. 9.28 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) bezdřevého psacího papíru v podélném směru



Obr. 9.29 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržné zatížení (kN/m) bezdřevého psacího papíru v příčném směru



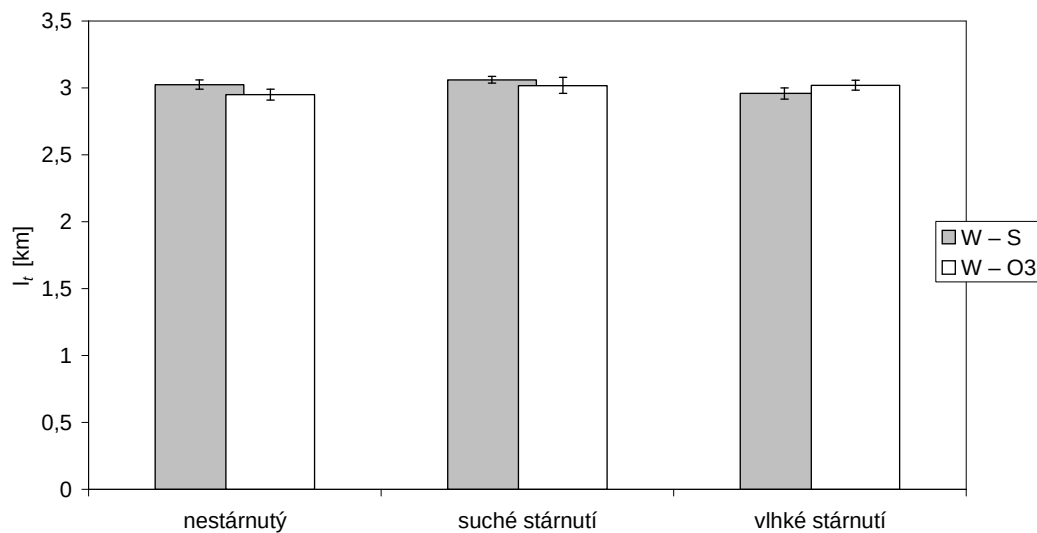
Obr. 9.30 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) bělená sulfitové buničiny



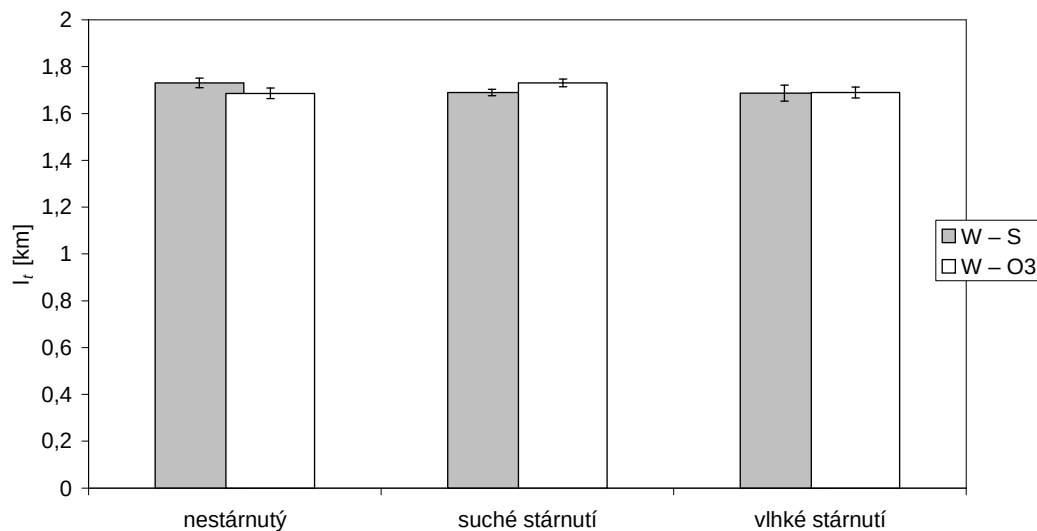
Obr. 9.31 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tažnost (%) chemothermomechanické buničiny

9.3.2.3 Tržná délka

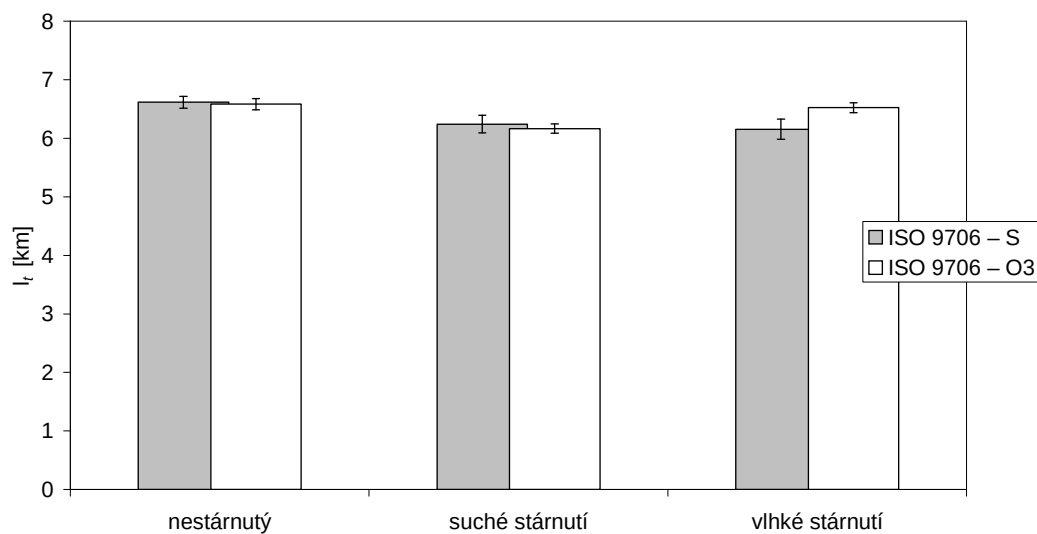
Na obr. 9.32 až 9.41 jsou uvedeny závislosti vlivu ozonizace a umělého stárnutí suchým a vlhkým teplem na tržnou délku (km) různých druhů papírů. Ozonizace má prakticky zanedbatelný vliv na tuto mechanickou vlastnost.



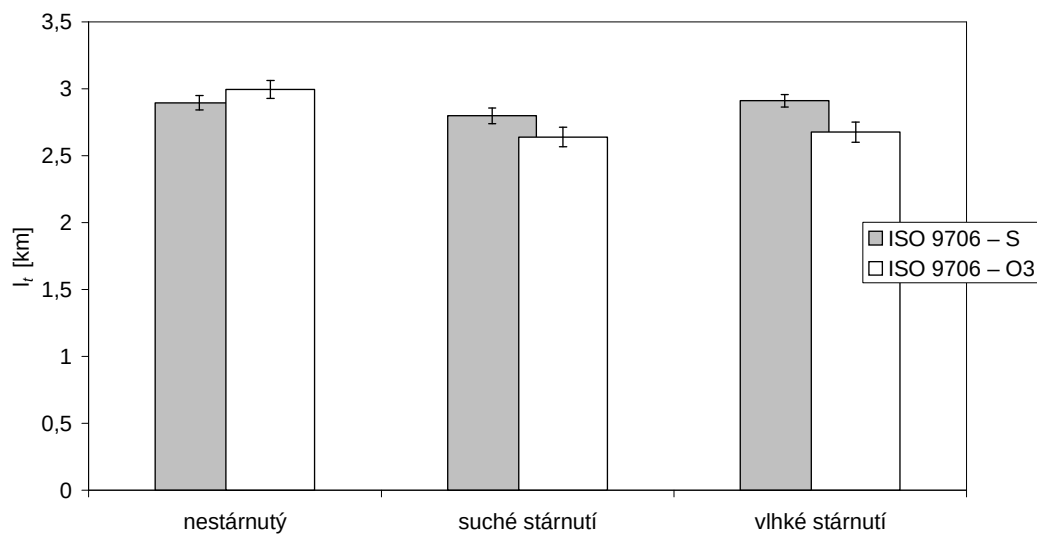
Obr. 9.32 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) papíru Whatman 1 v podélném směru



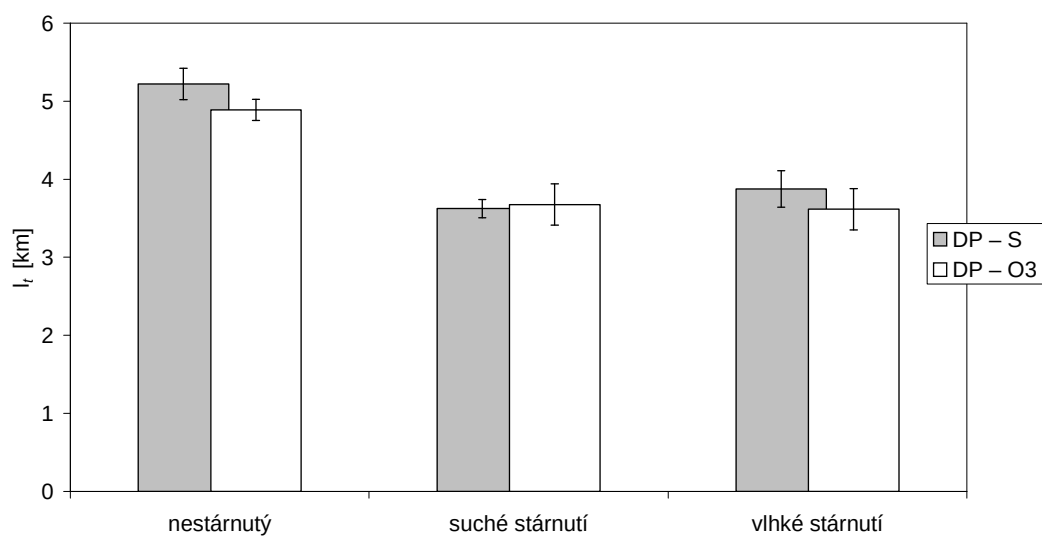
Obr. 9.33 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) papíru Whatman 1 v příčném směru



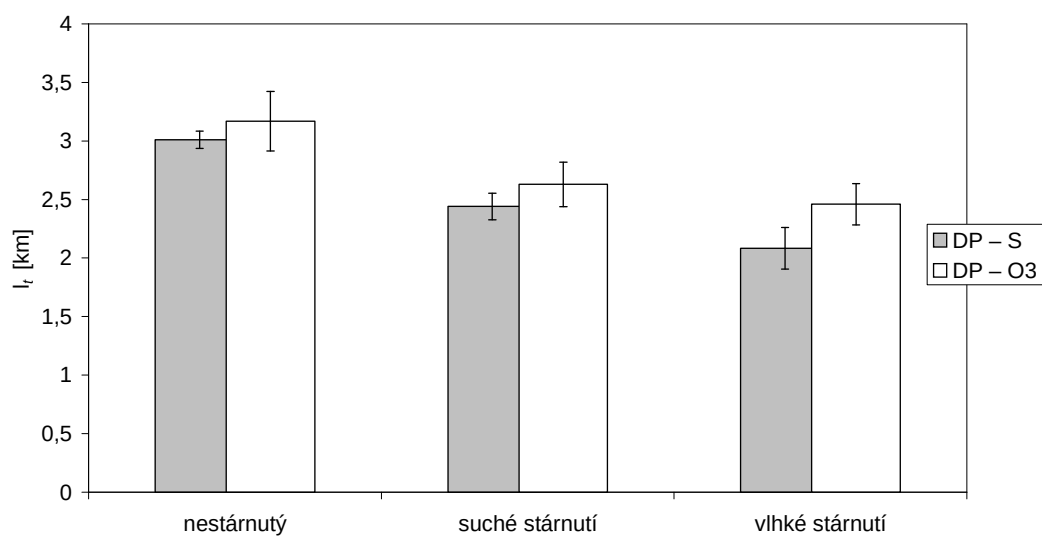
Obr. 9.34 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) papíru ISO 9706 v podélném směru



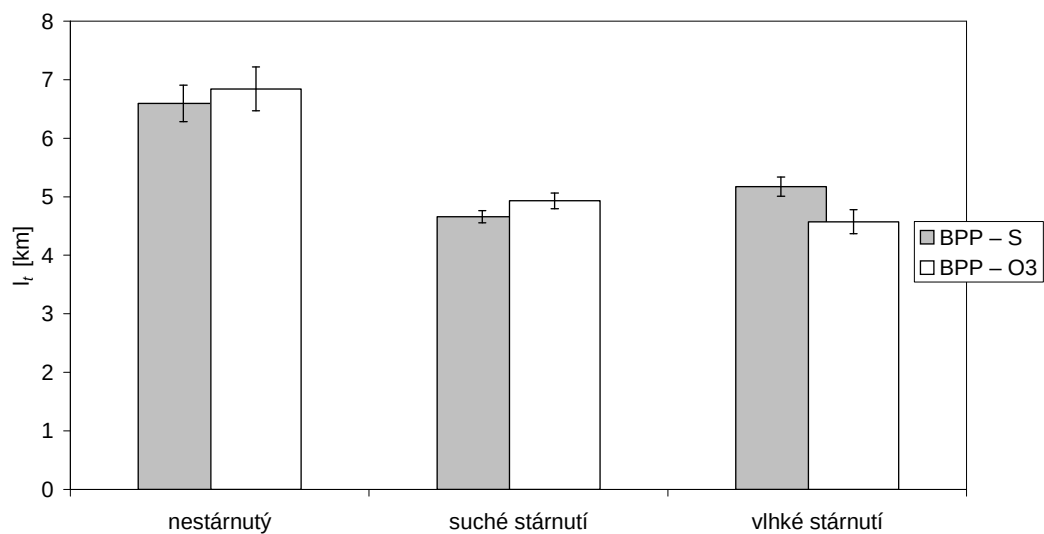
Obr.9. 35 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) papíru ISO 9706 v příčném směru



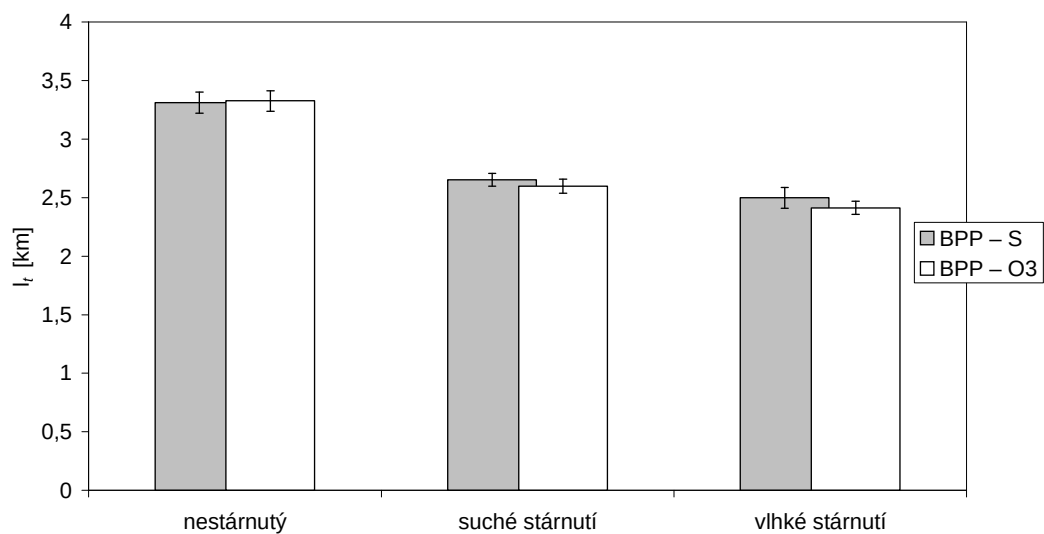
Obr. 9.36 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) dřevitého papíru v podélném směru



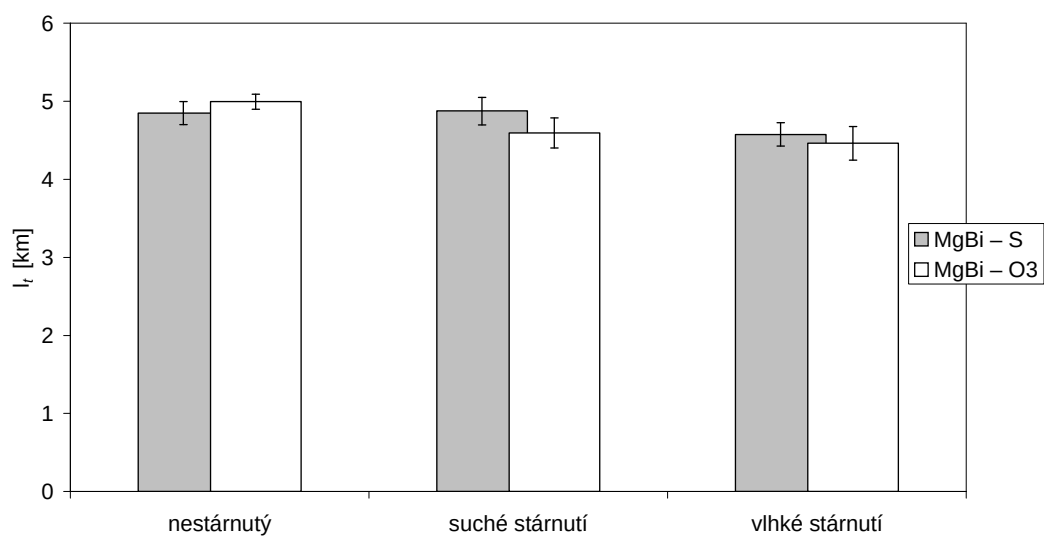
Obr. 9.37 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) dřevitého papíru v příčném směru



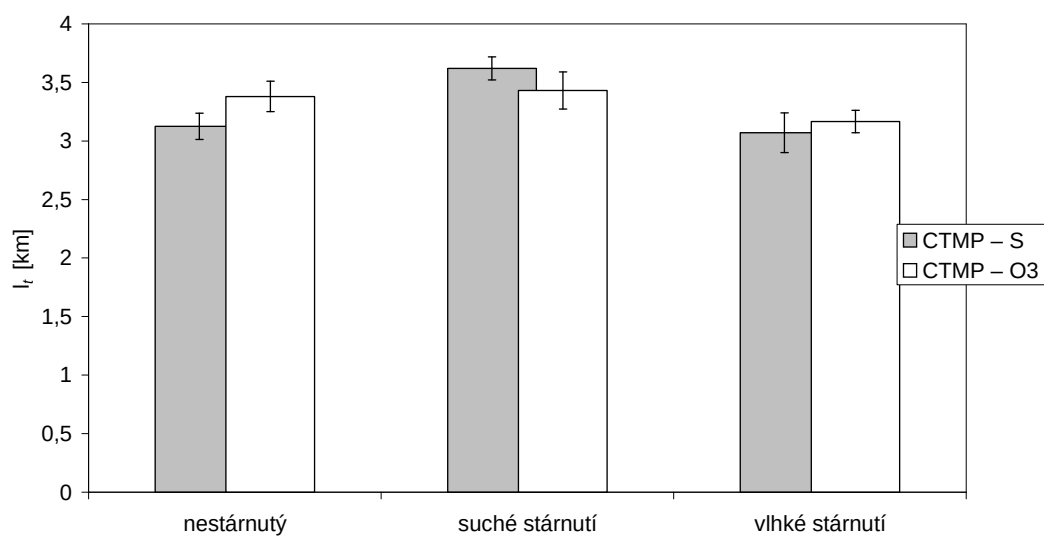
Obr. 9.38 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) bezdřevého psacího papíru v podélném směru



Obr. 9.39 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) bezdřevého psacího papíru v příčném směru



Obr. 9.40 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) bělená sulfitové buničiny



Obr. 9.41 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na tržnou délku (km) chemothermomechanické buničiny

9.3.3 Celková barevná difference ΔE^*

V tab. 9.1 jsou uvedeny hodnoty L^* , a^* , b^* , jejich difference a celková barevná difference ΔE^* jednotlivých druhů testovaných papírů. Z uvedených hodnot celkové barevné difference vyplývá, že ozonizace nemá prakticky vliv na barevnost dokumentů.

Tab. 9.1 Vliv ozonizace na celkovou barevnou difference ΔE^* jednotlivých druhů papíru.

Vzorek papíru	L^*	a^*	b^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
DP – nestárnutý	85,71	3,56	18,62				
DP – vlhké stárnutí	76,23	7,38	22,34	-9,48	3,82	3,72	10,88
DP – suché stárnutí	69,11	9,77	24,73	-16,6	6,21	6,11	18,75
DP – O₃ - nestárnutý	84,04	4,40	19,00	-1,67	0,84	0,38	1,91
DP – O₃ - vlhké stárnutí	77,31	7,27	23,17	-8,40	3,71	4,55	10,25
DP – O₃ - suché stárnutí	75,05	8,81	26,28	-10,66	5,25	7,66	14,14
BPP – nestárnutý	94,87	0,04	6,25				
BPP – vlhké stárnutí	90,33	1,72	13,20	-4,54	1,68	6,95	8,47
BPP – suché stárnutí	90,64	1,33	17,43	-4,23	1,29	11,18	12,02
BPP – O₃ - nestárnutý	94,96	-0,05	5,99	0,09	-0,09	-0,26	0,29
BPP – O₃ - vlhké stárnutí	90,17	1,76	12,71	-4,70	1,72	6,46	8,17
BPP – O₃ - suché stárnutí	91,09	0,98	16,73	-3,78	0,94	10,48	11,18
W – nestárnutý	97,33	0,13	2,10				
W – vlhké stárnutí	94,92	0,70	6,08	-2,41	0,57	3,98	4,69
W – suché stárnutí	96,45	-0,08	5,66	-0,88	-0,21	3,56	3,67
W – O₃ - nestárnutý	97,40	0,14	2,11	0,07	0,01	0,01	0,07
W – O₃ - vlhké stárnutí	94,91	0,71	6,28	-2,42	0,58	4,18	4,86
W – O₃ - suché stárnutí	96,58	-0,07	5,22	-0,75	-0,2	3,12	3,22
ISO 9706 – nestárnutý	96,53	-0,13	4,55				
ISO 9706 – vlhké stárnutí	92,76	1,12	10,39	-3,77	1,25	5,84	7,06
ISO 9706 – suché stárnutí	94,59	-0,22	10,94	-1,94	-0,09	6,39	6,68
ISO 9706 – O₃ - nestárnutý	96,48	-0,18	4,62	-0,05	-0,05	0,07	0,03
ISO 9706 – O₃ - vlhké stárnutí	93,09	1,00	9,73	-3,44	1,13	5,18	6,32
ISO 9706 – O₃ - suché stárnutí	94,61	-0,11	10,65	-1,92	0,02	6,1	6,40
CTMP – nestárnutý	93,32	-0,56	13,42				
CTMP – vlhké stárnutí	84,63	4,08	21,50	-8,69	4,64	8,08	12,74
CTMP – suché stárnutí	85,60	4,15	24,13	-7,72	4,71	10,71	14,02
CTMP – O₃ - nestárnutý	93,03	-0,28	13,64	-0,29	0,28	0,22	0,46
CTMP – O₃ - vlhké stárnutí	84,12	4,32	21,66	-9,2	4,88	8,24	13,28
CTMP – O₃ - suché stárnutí	85,67	4,10	24,17	-7,65	4,66	10,75	13,99
MgBi – nestárnutý	95,48	-0,03	6,36				
MgBi – vlhké stárnutí	89,89	1,76	12,98	-5,59	1,79	6,62	8,85
MgBi – suché stárnutí	93,30	-0,15	13,83	-2,18	-0,12	7,47	7,78
MgBi – O₃ - nestárnutý	95,52	-0,11	6,65	0,04	-0,08	0,29	0,30
MgBi – O₃ - vlhké stárnutí	89,92	1,69	12,83	-5,56	1,72	6,47	8,70
MgBi – O₃ - suché stárnutí	93,50	-0,18	13,73	-1,98	-0,15	7,37	7,63

9.3.4 Stanovení dekoloračního čísla DC_{457}

V tab. 9.2 je uvedena reflektivita při kritické tloušťce vzorku (R_{∞}), poměrový faktor K/S vypočtený z Kubelkovy-Munkovy rovnice a dekolorační číslo (DC_{457}) vzorků po ozonizaci a umělém stárnutí. Z uvedených údajů vyplývá, že ozonizace nezpůsobuje významné změny tohoto parametru.

Tab. 9.2 Vliv ozonizace na dekolorační číslo DC_{457} jednotlivých druhů papírů.

Vzorek papíru	R_{∞}	K/S	DC_{457}
DP – nestárnutý	48,6	0,2718	
DP – vlhké stárnutí	30,3	0,8017	– 0,5299
DP – suché stárnutí	23,2	1,2712	– 0,9994
DP – O₃ - nestárnutý	48,1	0,2800	– 0,0082
DP – O₃ - vlhké stárnutí	32,8	0,6884	– 0,4166
DP – O₃ - suché stárnutí	31,5	0,7448	– 0,4730
BPP – nestárnutý	79,3	0,0270	
BPP – vlhké stárnutí	62,9	0,1094	– 0,0824
BPP – suché stárnutí	60,0	0,1333	– 0,1063
BPP – O₃ - nestárnutý	78,9	0,0282	– 0,0012
BPP – O₃ - vlhké stárnutí	62,4	0,1133	– 0,0863
BPP – O₃ - suché stárnutí	61,1	0,1238	– 0,0968
W – nestárnutý	93,0	0,0026	
W – vlhké stárnutí	79,8	0,0256	– 0,0230
W – suché stárnutí	83,8	0,0157	– 0,0131
W – O₃ - nestárnutý	91,8	0,0037	– 0,0011
W – O₃ - vlhké stárnutí	79,3	0,0270	– 0,0244
W – O₃ - suché stárnutí	84,5	0,0142	– 0,0116
ISO 9706 – nestárnutý	86,5	0,0105	
ISO 9706 – vlhké stárnutí	71,5	0,0568	– 0,0543
ISO 9706 – suché stárnutí	75,4	0,0401	– 0,0296
ISO 9706 – O₃ - nestárnutý	86,8	0,0100	+ 0,0005
ISO 9706 – O₃ - vlhké stárnutí	73,1	0,0494	– 0,0389
ISO 9706 – O₃ - suché stárnutí	75,7	0,0390	– 0,0285
CTMP – nestárnutý	66,7	0,0831	
CTMP – vlhké stárnutí	47,7	0,2867	– 0,2036
CTMP – suché stárnutí	45,2	0,3322	– 0,2491
CTMP – O₃ - nestárnutý	67,0	0,0813	+ 0,0018
CTMP – O₃ - vlhké stárnutí	46,3	0,3114	– 0,2283
CTMP – O₃ - suché stárnutí	46,3	0,3114	– 0,2283
MgBi – nestárnutý	73,0	0,0499	
MgBi – vlhké stárnutí	59,2	0,1406	– 0,0907
MgBi – suché stárnutí	60,9	0,1255	– 0,0756
MgBi – O₃ - nestárnutý	73,1	0,0495	+ 0,0004
MgBi – O₃ - vlhké stárnutí	58,6	0,1462	– 0,0963
MgBi – O₃ - suché stárnutí	62,2	0,1149	– 0,0650

9.3.5 pH vodného extraktu

V tab. 9.3 jsou uvedeny hodnoty pH vodného extraktu vzorků papírů po ozonizaci a umělém stárnutí. Vliv ozonu na pH studeného extraktu je prakticky zanedbatelný.

Tab. 9.3 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na celkovou pH vodného extraktu jednotlivých druhů papírů.

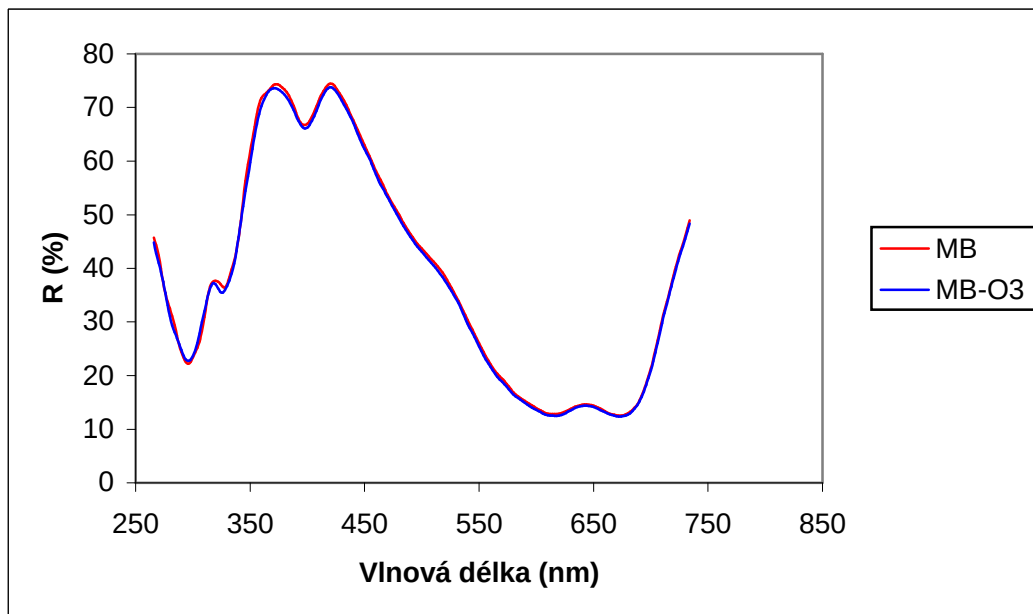
Vzorek papíru	Nestárnutý	Vlhké stárnutí	Suché stárnutí
DP	4,57	4,29	3,95
DP – O₃	4,30	4,55	4,31
BPP	5,84	5,25	4,75
BPP – O₃	5,16	4,58	4,72
W	6,30	6,30	6,03
W – O₃	6,25	6,17	6,07
ISO 9706	8,75	8,57	8,55
ISO 9706 – O₃	8,90	8,59	8,58
CTMP	6,60	6,23	6,14
CTMP – O₃	6,60	6,34	6,31
MgBi	7,45	6,70	6,53
MgBi – O₃	7,36	6,90	6,40

9.3.6 Vliv ozonizace na stabilitu arylmetanových barviv

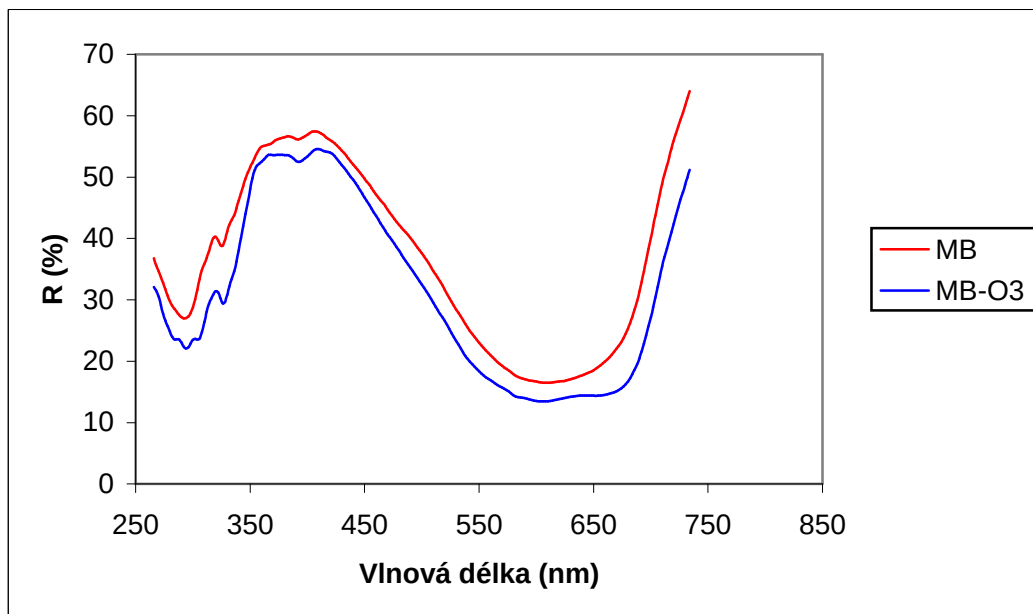
9.3.6.1 Reflexní UV/VIS spektra

Na obr. 9.42 až 9.56 jsou uvedena reflexní spektra ve viditelné a ultrafialové oblasti (UV/VIS) některých arylmetanových barviv po ozonizaci a umělém stárnutí suchým a vlhkým teplem. Z obrázků je patrné, že ozonizace zásadně neovlivňuje průběh křivek reflexních spekter jednotlivých barviv.

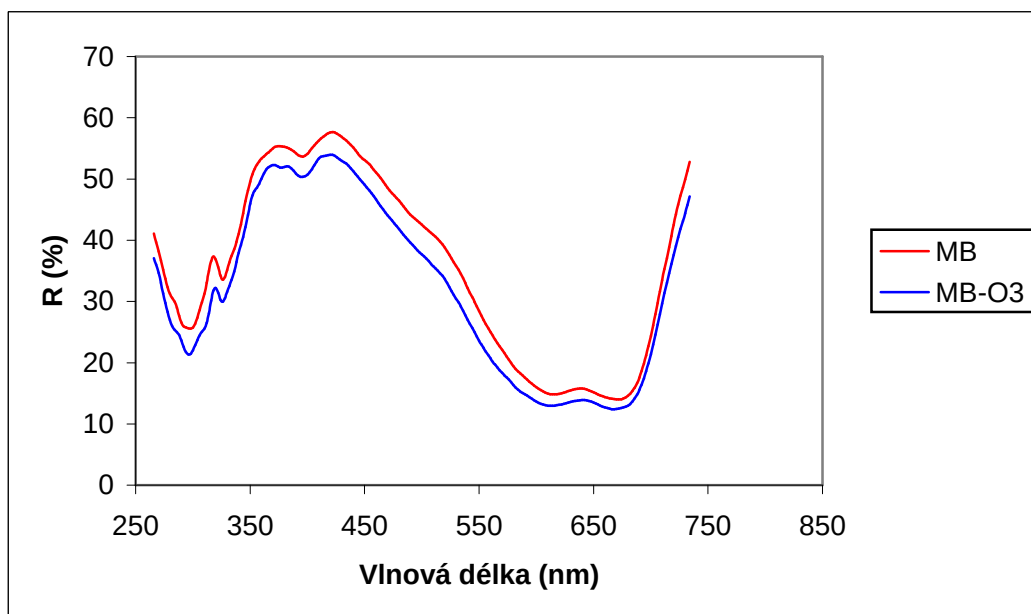
Je možné konstatovat, že ozonizace má minimální nebo žádný vliv na stabilitu studovaných arylmetanových barviv.



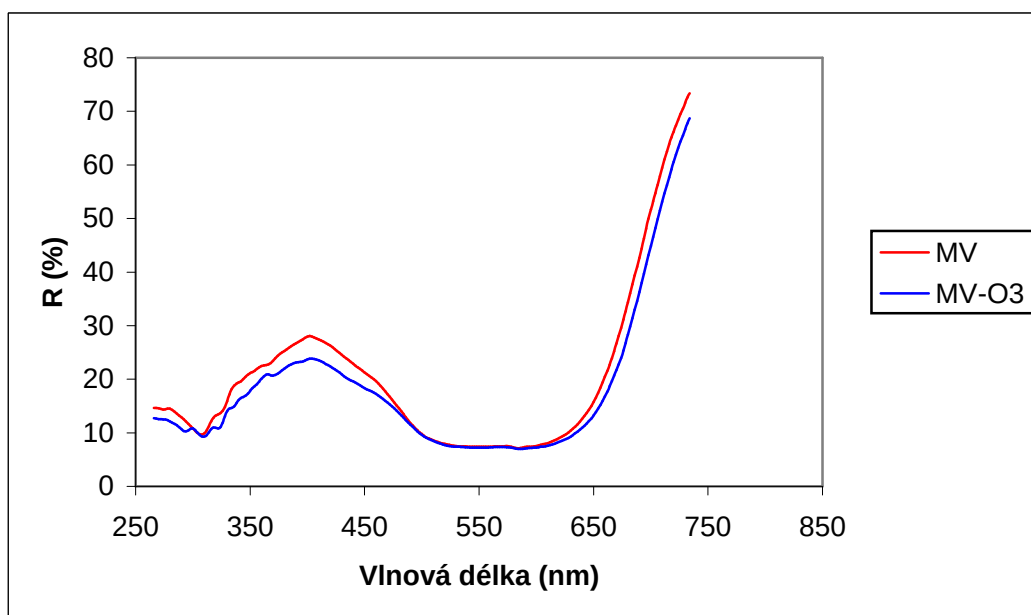
Obr. 9.42 Vliv ozonizace na UV/VIS reflexní spektra barviva Basic Blue 6



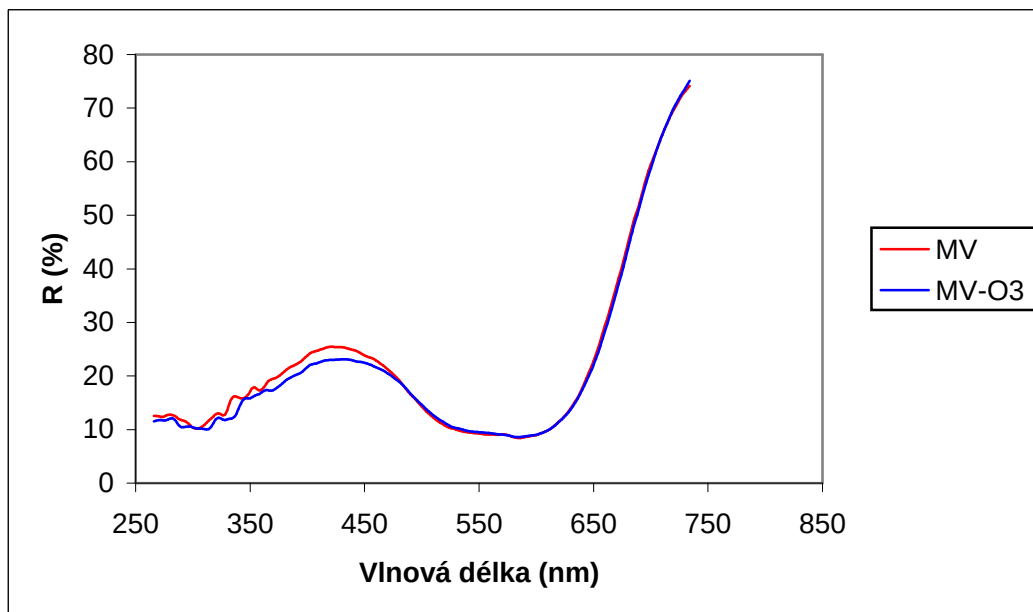
Obr. 9.43 Vliv ozonizace a umělého stárnutí suchým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Basic Blue 6



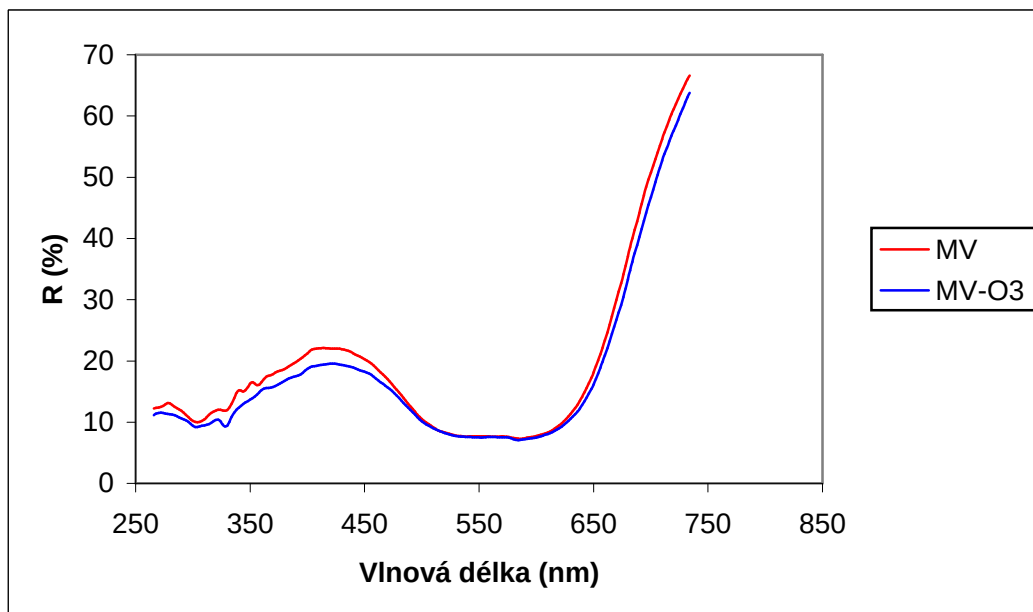
Obr. 9.44 Vliv ozonizace a umělého stárnutí vlhkým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Basic Blue 6



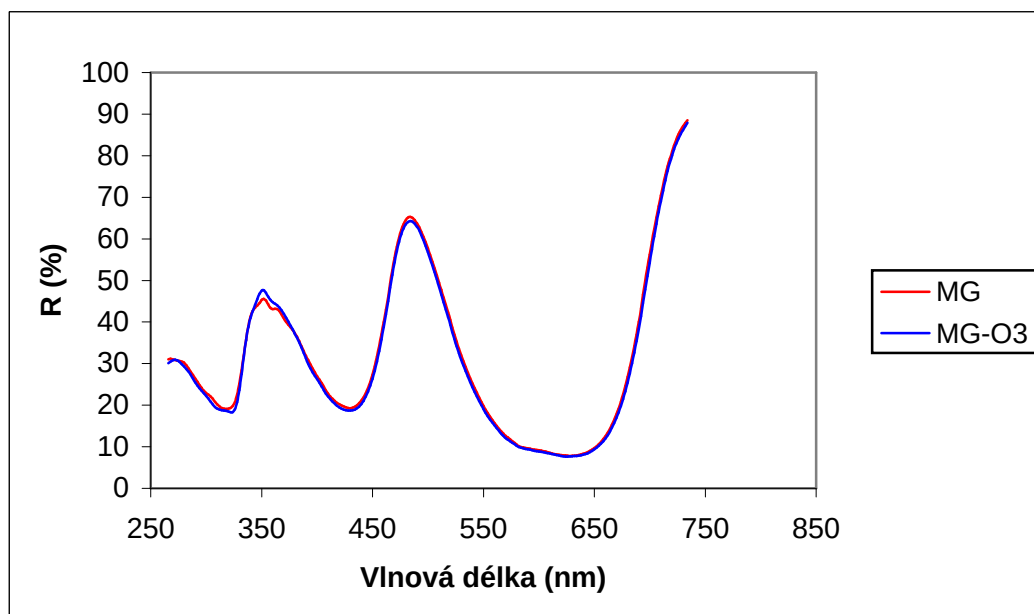
Obr. 9.45 Vliv ozonizace na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Basic Violet 1



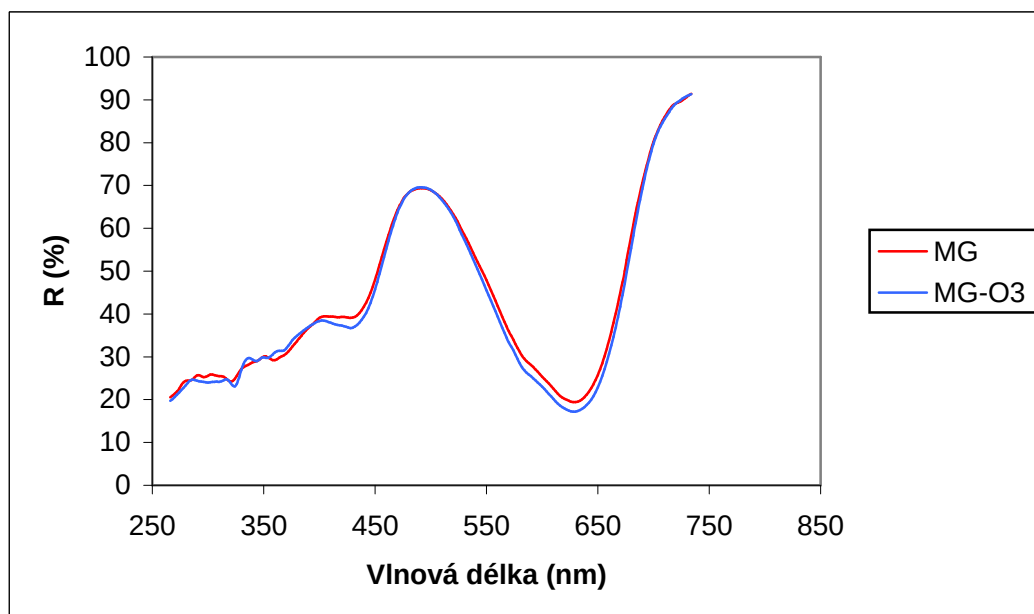
Obr. 9.46 Vliv ozonizace a umělého stárnutí suchým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Basic Violet 1



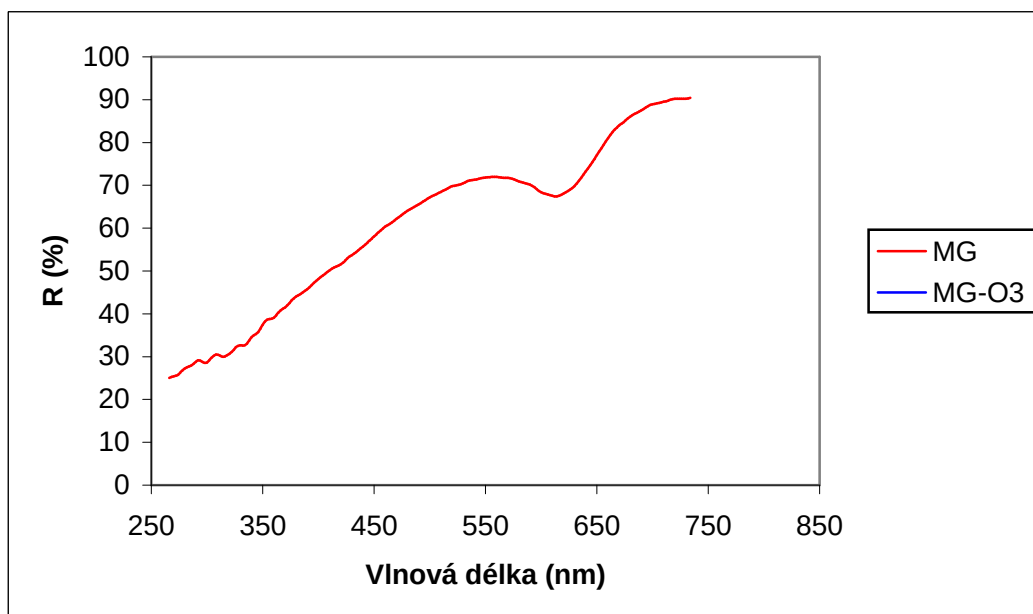
Obr. 9.47 Vliv ozonizace a umělého stárnutí vlhkým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Basic Violet 1



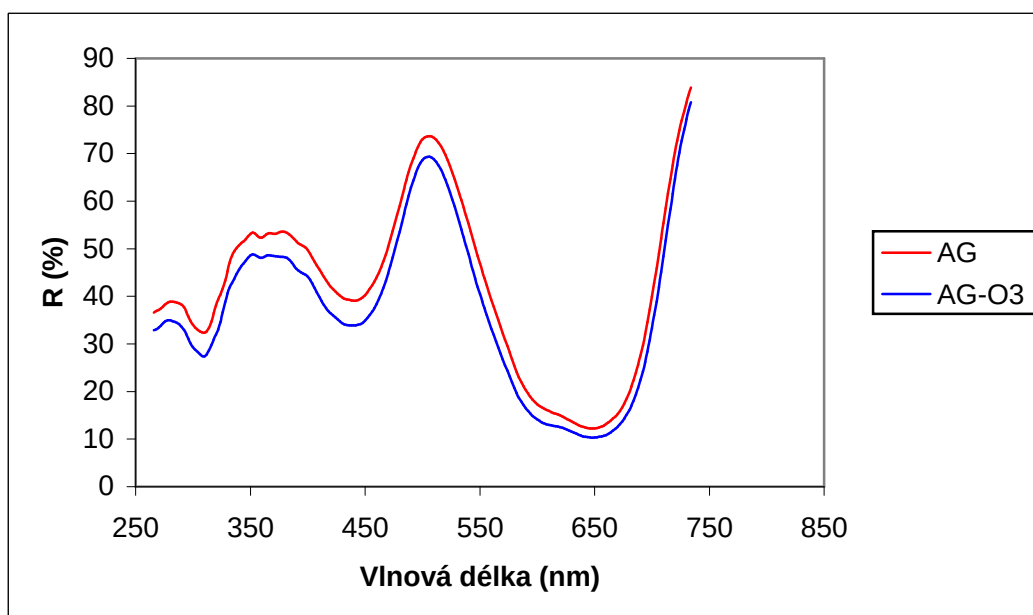
Obr. 9.48 Vliv ozonizace na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Malachit Green



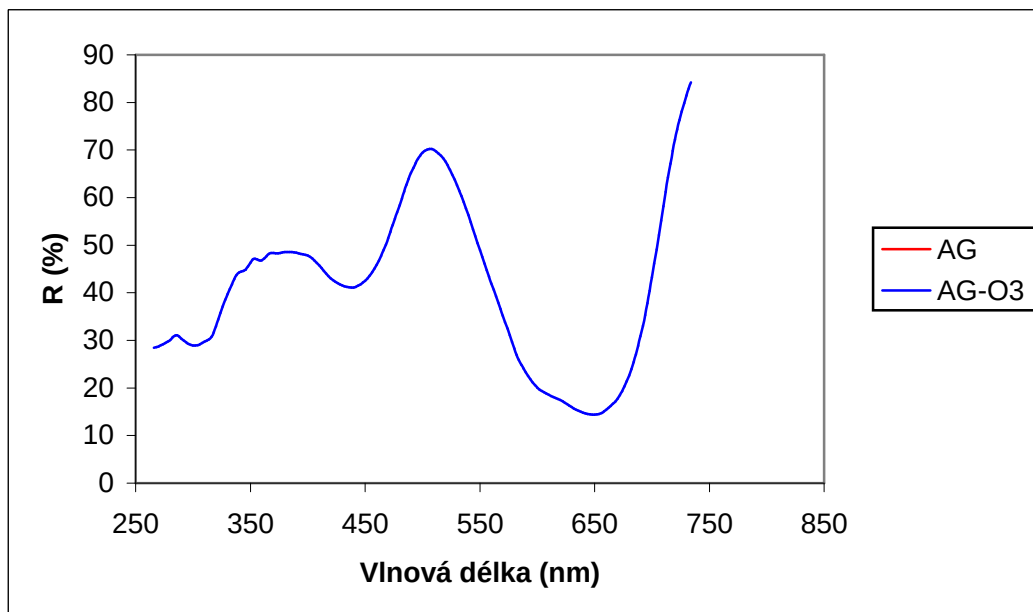
Obr. 9.49 Vliv ozonizace a umělého stárnutí suchým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Malachit Green



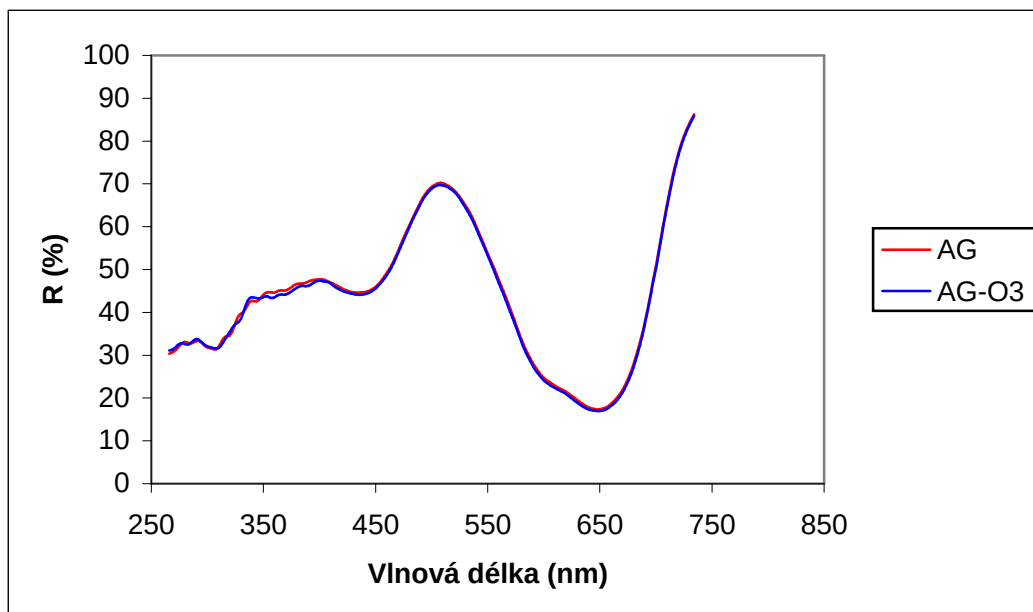
Obr. 9.50 Vliv ozonizace a umělého stárnutí vlhkým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Malachit Green



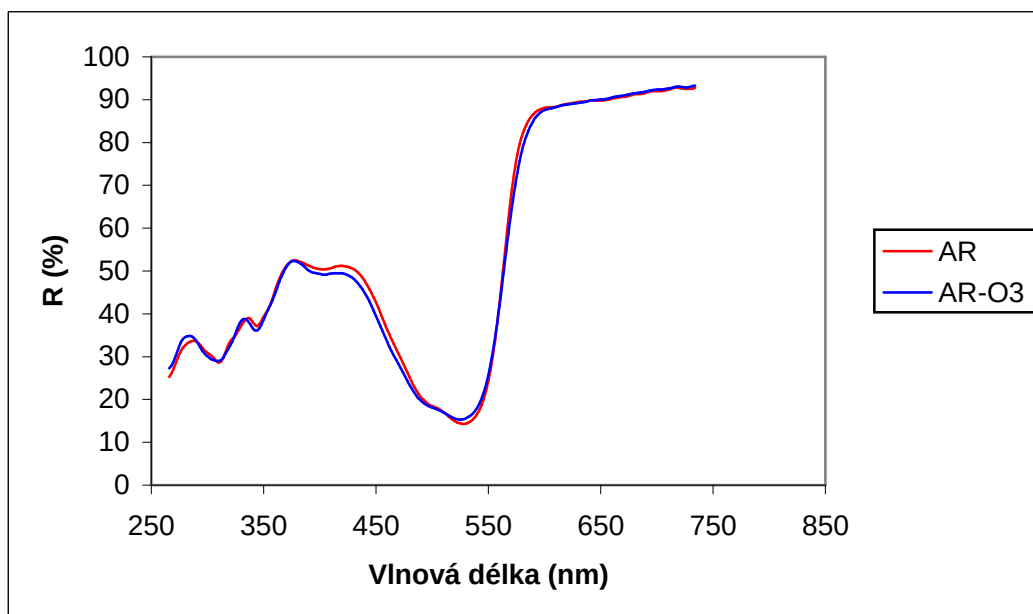
Obr. 9.51 Vliv ozonizace na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Acid Green 16



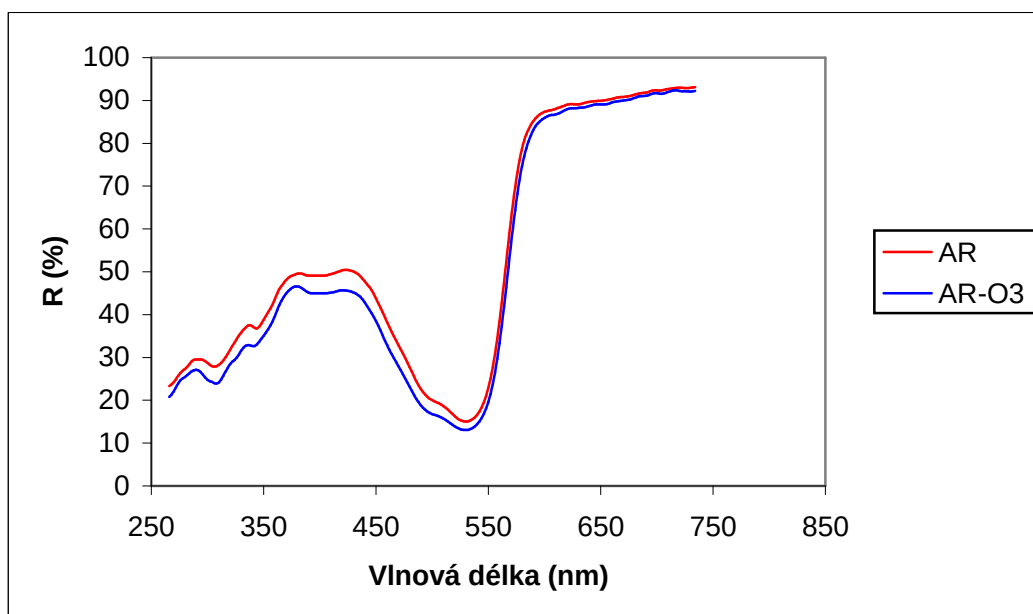
Obr. 9.52 Vliv ozonizace a umělého stárnutí suchým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Acid Green 16



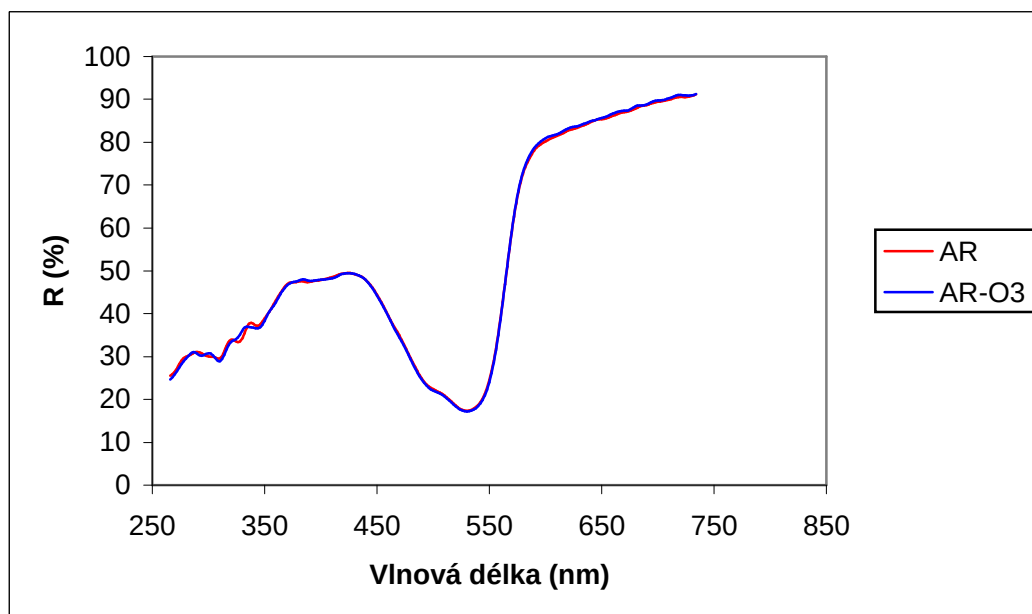
Obr. 9.53 Vliv ozonizace a umělého stárnutí vlhkým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Acid Green 16



Obr. 9.54 Vliv ozonizace na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Acid Red 87



Obr. 9.55 Vliv ozonizace a umělého stárnutí suchým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Acid Red 87



Obr. 9.56 Vliv ozonizace a umělého stárnutí vlhkým teplem na UV/VIS reflexní spektra arylmetanového barviva Acid Red 87

9.3.6.2 Celková barevná difference ΔE^*

Z údajů celkové barevné difference ΔE^* arylmetanových barev po ozonizaci a umělém stárnutí uvedených v *tab. 9.4*, je patrné, že ozonizace nijak neovlivňuje jednotlivá barviva.

Tab. 9.4 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na celkovou barevnou difference ΔE^* jednotlivých druhů arylmetanových barviv.

Vzorek papíru	ΔE^*
Basic Blue 6 – vlhké stárnutí	9,58
Basic Blue 6 – O ₃ – vlhké stárnutí	9,20
Basic Blue 6 – suché stárnutí	9,07
Basic Blue 6 – O ₃ - suché stárnutí	9,10
Basic Violet 1 – vlhké stárnutí	6,60
Basic Violet 1 – O ₃ – vlhké stárnutí	9,30
Basic Violet 1 – suché stárnutí	10,09
Basic Violet 1 – O ₃ – suché stárnutí	9,84
Malachit Green – vlhké stárnutí	59,19
Malachit Green – O ₃ – vlhké stárnutí	60,39
Malachit Green – suché stárnutí	23,11
Malachit Green – O ₃ – suché stárnutí	23,72
Acid Green 16 – vlhké stárnutí	11,33
Acid Green 16 – O ₃ - vlhké stárnutí	10,36
Acid Green 16 – suché stárnutí	5,21
Acid Green 16 – O ₃ - suché stárnutí	4,98
Acid Red 87 – vlhké stárnutí	5,96
Acid Red 87 – O ₃ – vlhké stárnutí	5,97
Acid Red 87 – suché stárnutí	2,24
Acid Red 87 – O ₃ – suché stárnutí	2,58

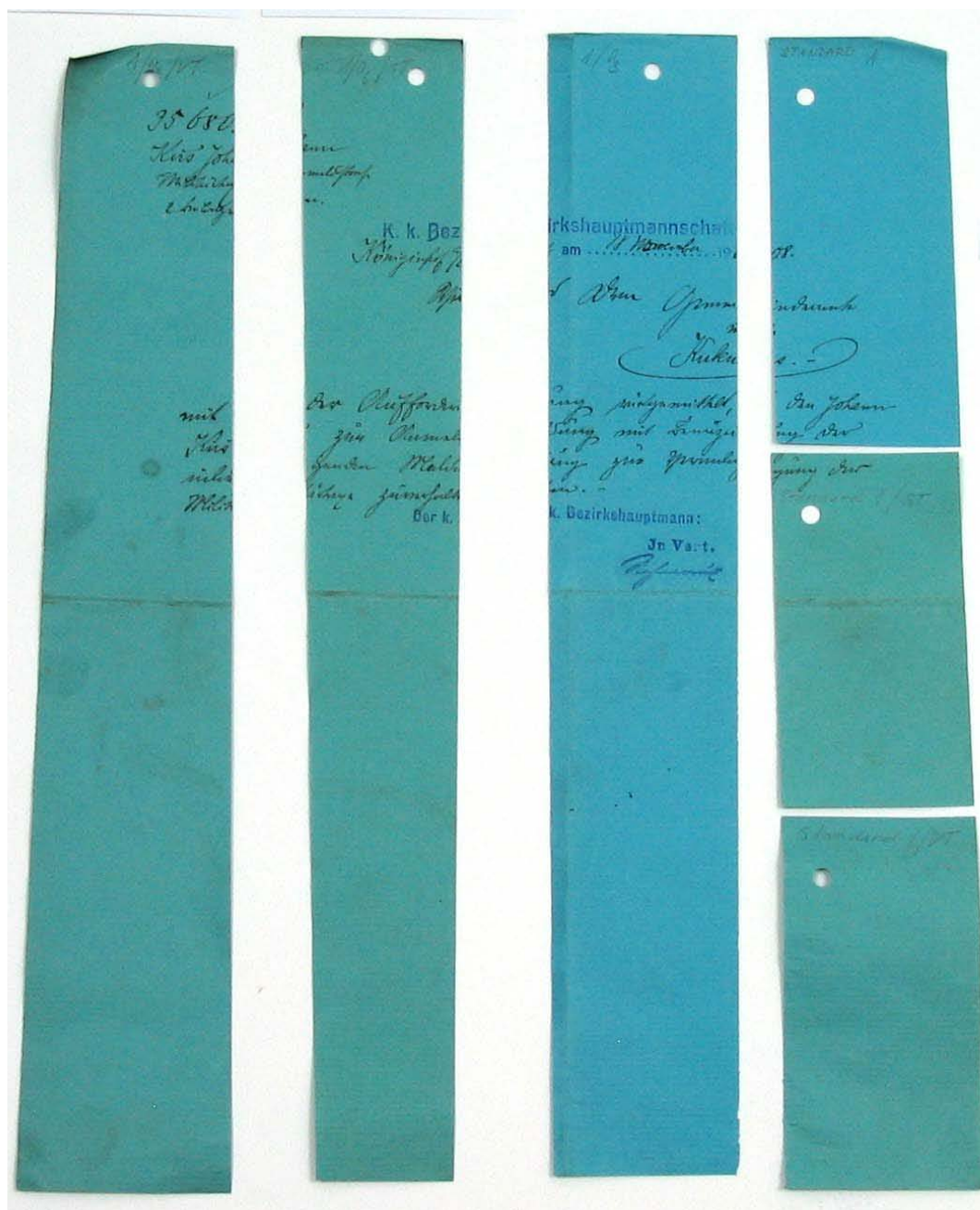
9.3.7 Vizuální hodnocení změn barevnosti archivních dokumentů

9.3.7.1 Vizuální hodnocení změn barevnosti archivní dokumentů

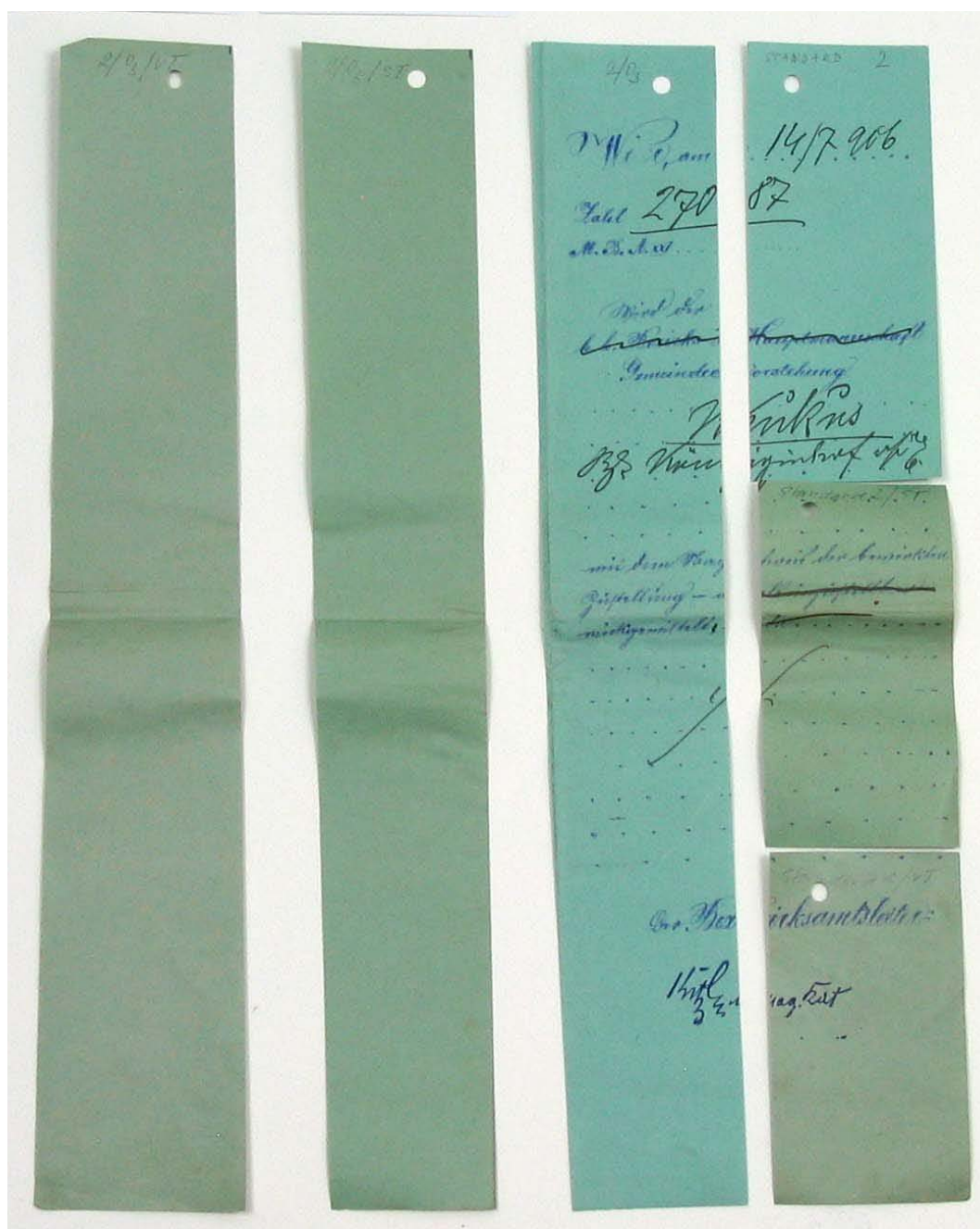
Pro vizuální porovnání vlivu ozonizace a umělého stárnutí na archivní dokumenty z 19. a 20. století byly tyto dokumenty seřazeny dle následujícího schématu a vyfotografovány (vzorky č. 9.1 až 9.14):

1 <i>ozonizace, vlhké stárnutí</i>	2 <i>ozonizace, suché stárnutí</i>	3 <i>ozonizace, nestárnutý</i>	4 <i>standard, nestárnutý</i>
			5 <i>standard, suché stárnutí</i>
			6 <i>standard, vlhké stárnutí</i>

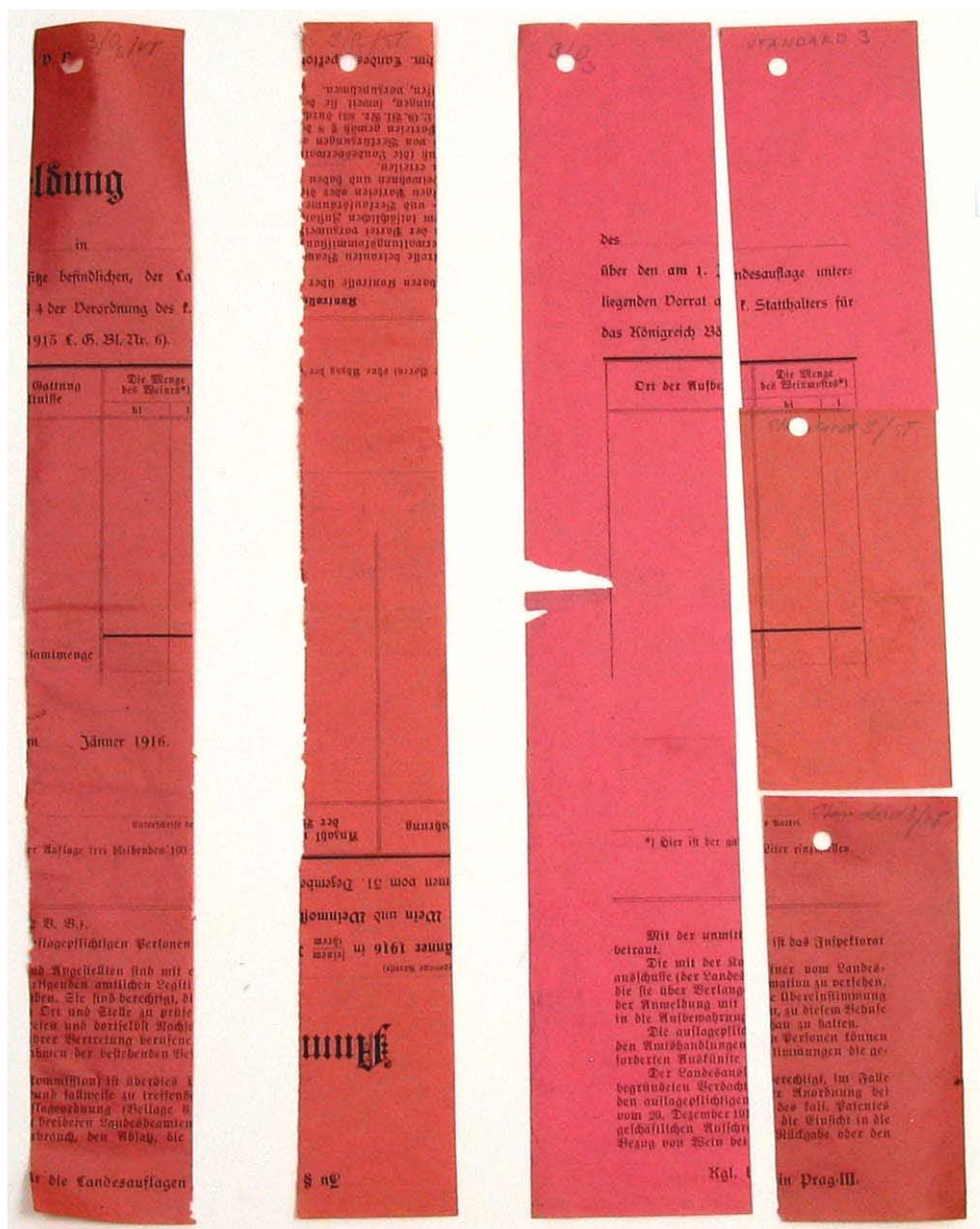
Vzorek č. 9.1



Vzorek č. 9.2



Vzorek č. 9.3



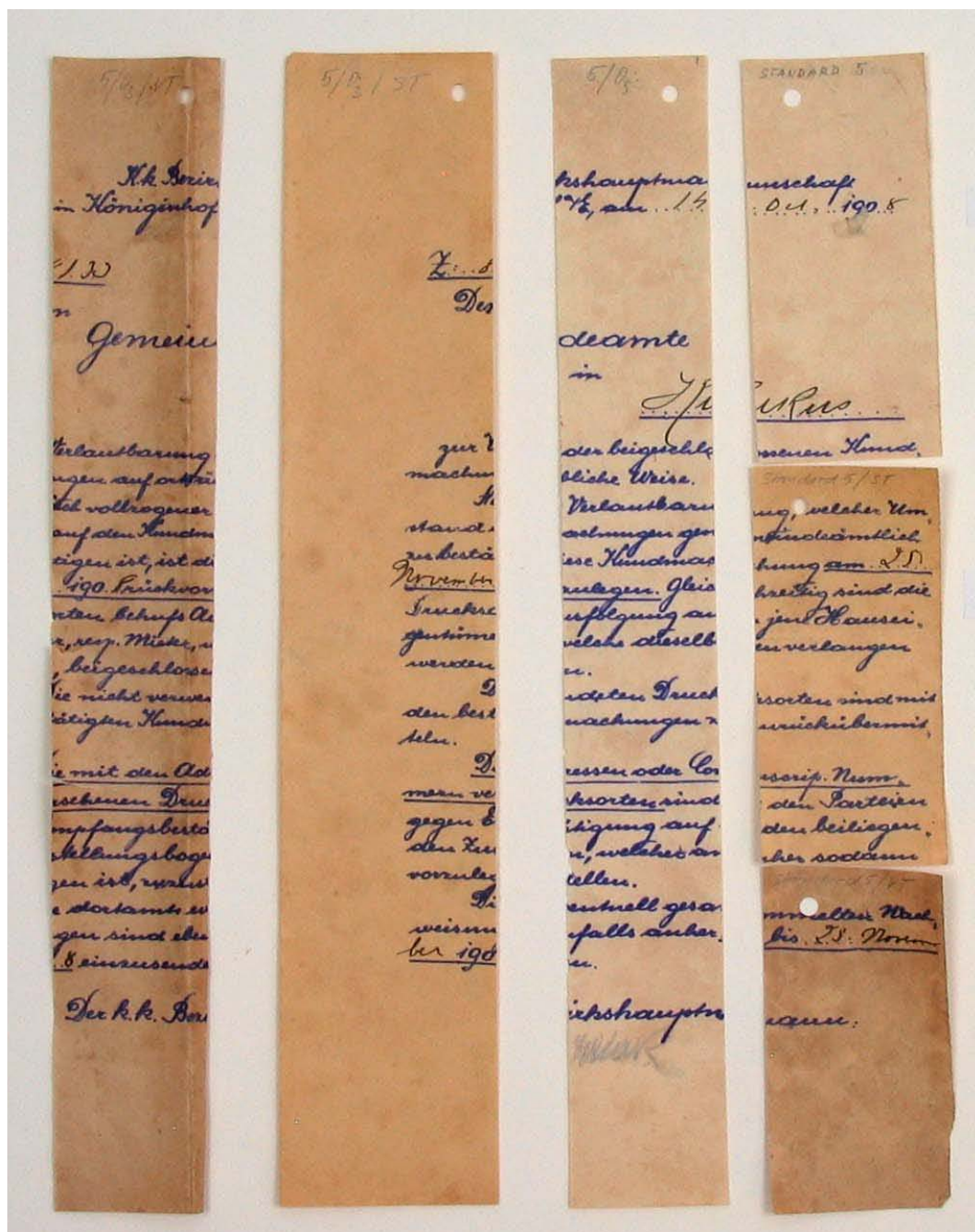
Část B / Kapitola č. 9

Vzorek č. 9.4a

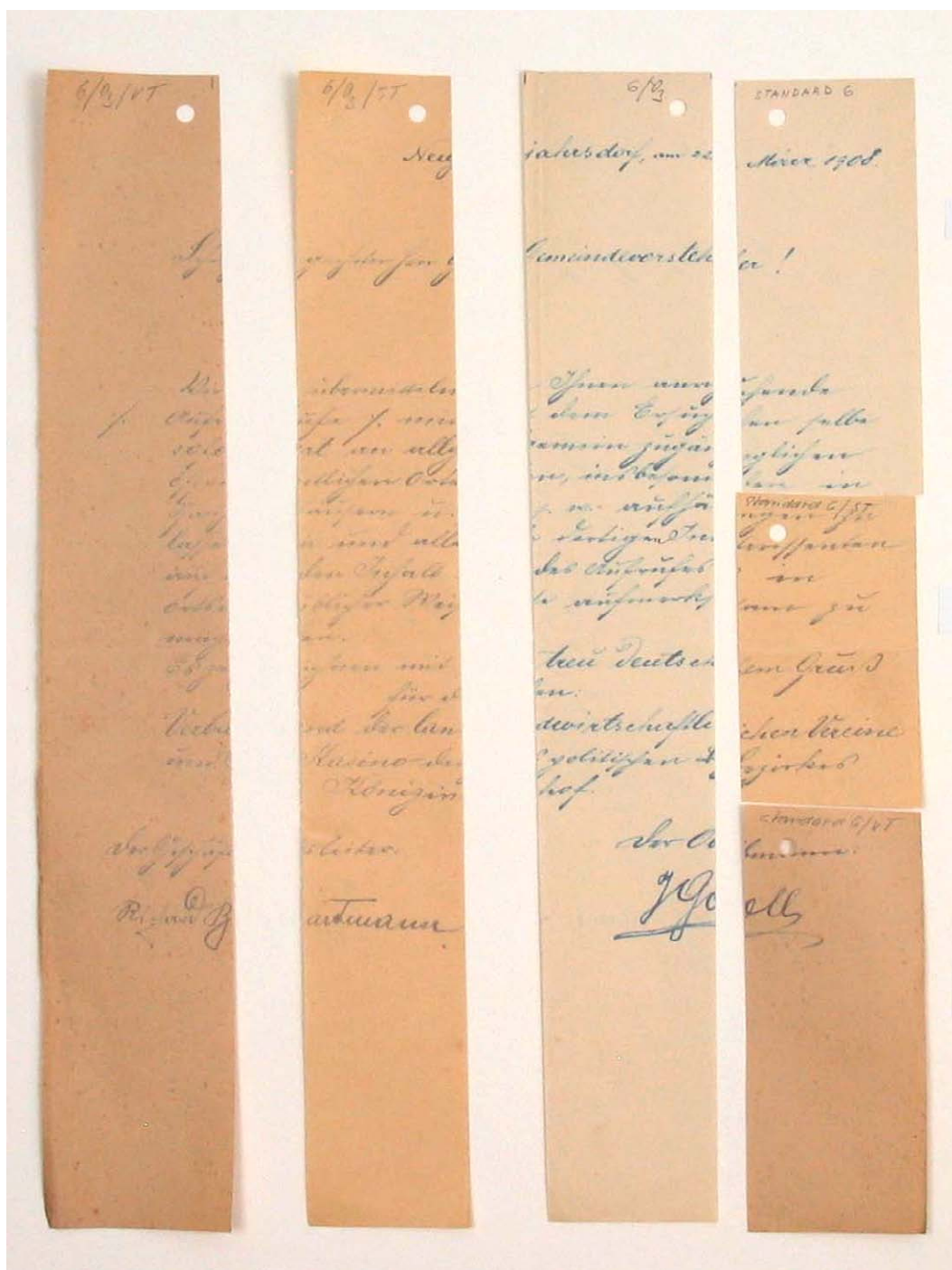
The image shows four vertical strips of archival paper, each with a different label at the top. The strips are arranged side-by-side. The first strip on the left is labeled '4A/3/ST' and has a table with two columns and two rows. The second strip is labeled '4A' and has a single column with a row labeled '9'. The third strip is labeled '4A/3' and has a table with two columns and two rows, with the number '7' in the first row of the second column. The fourth strip is labeled 'STANDARD 4A' and has a single column with a row labeled '9'. Below the main strips, there are two smaller strips, one labeled 'Standard 4A/ST' and one labeled 'Standard 4A/ST'.

4A/3/ST	4A	4A/3	STANDARD 4A
8	9	7	9

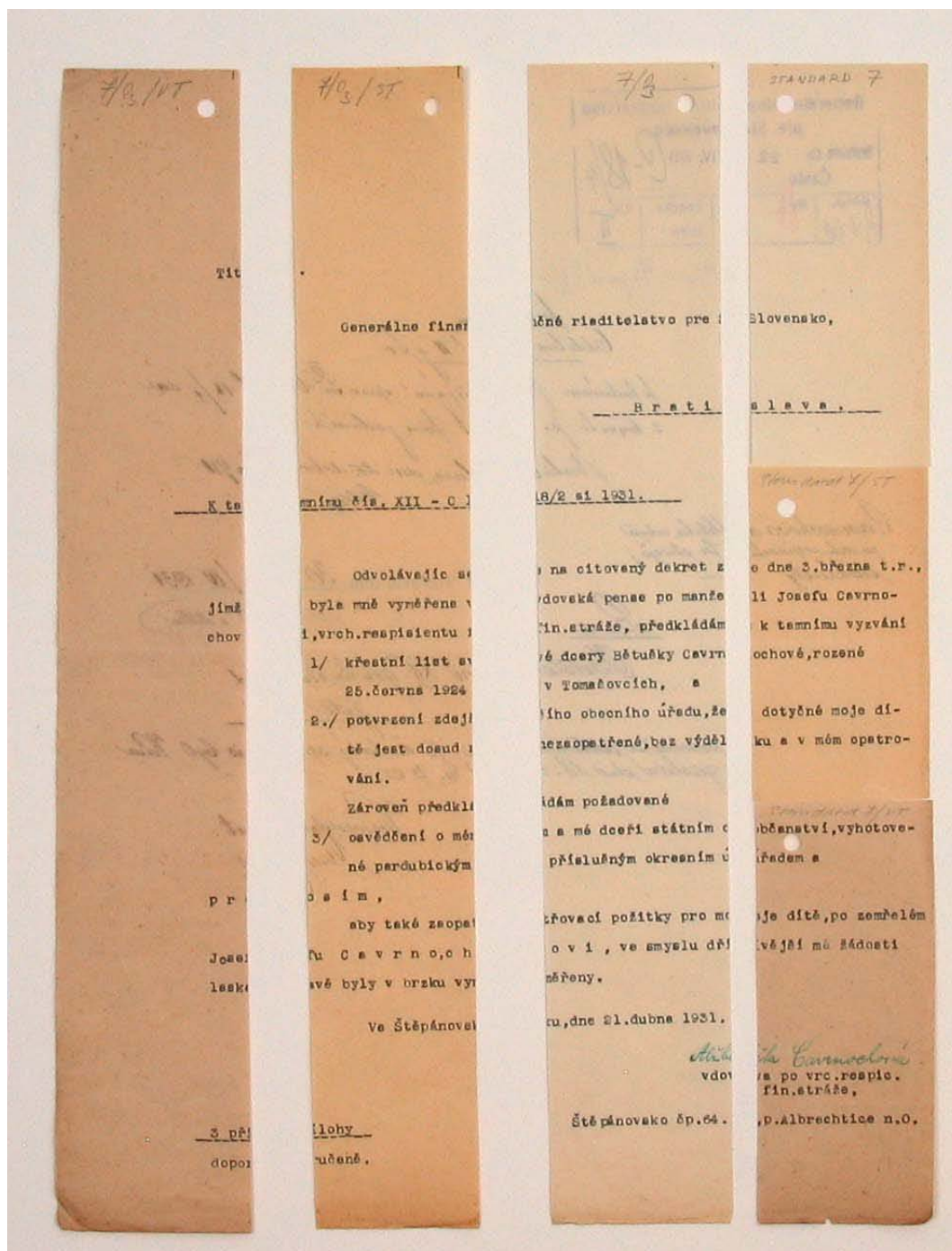
Vzorek č. 9.5



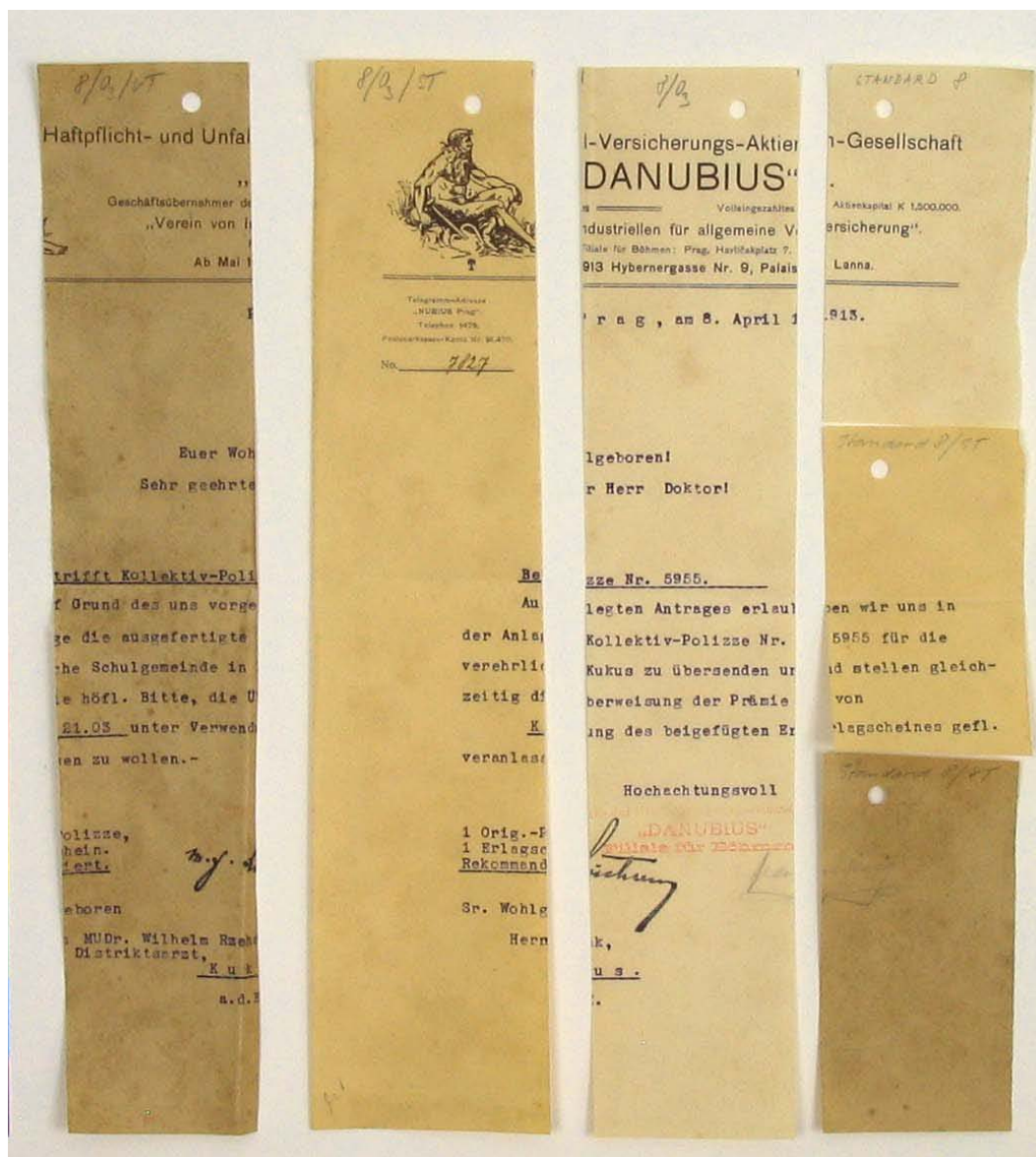
Vzorek č. 9.6



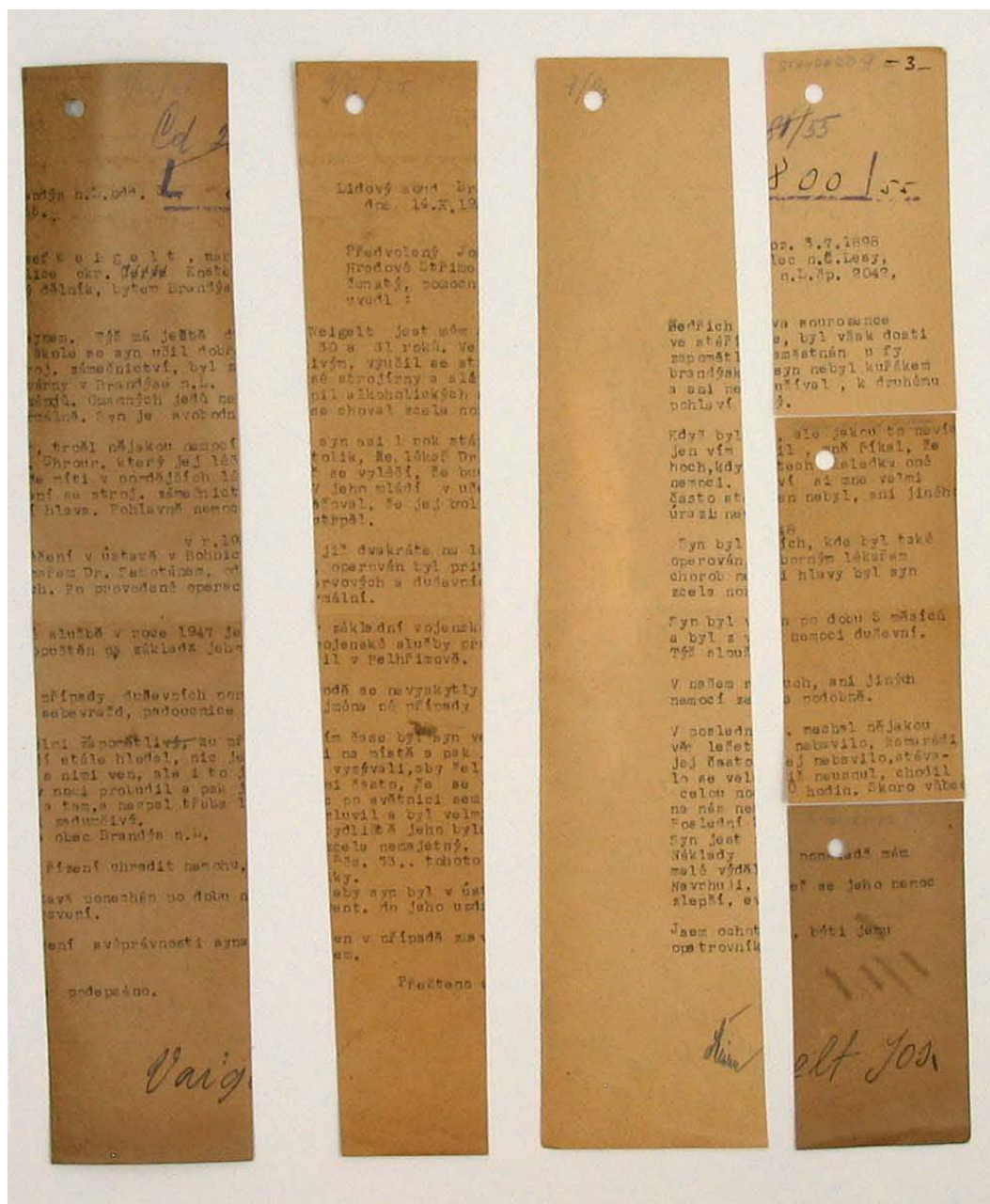
Vzorek č. 9.7



Vzorek č. 9.8



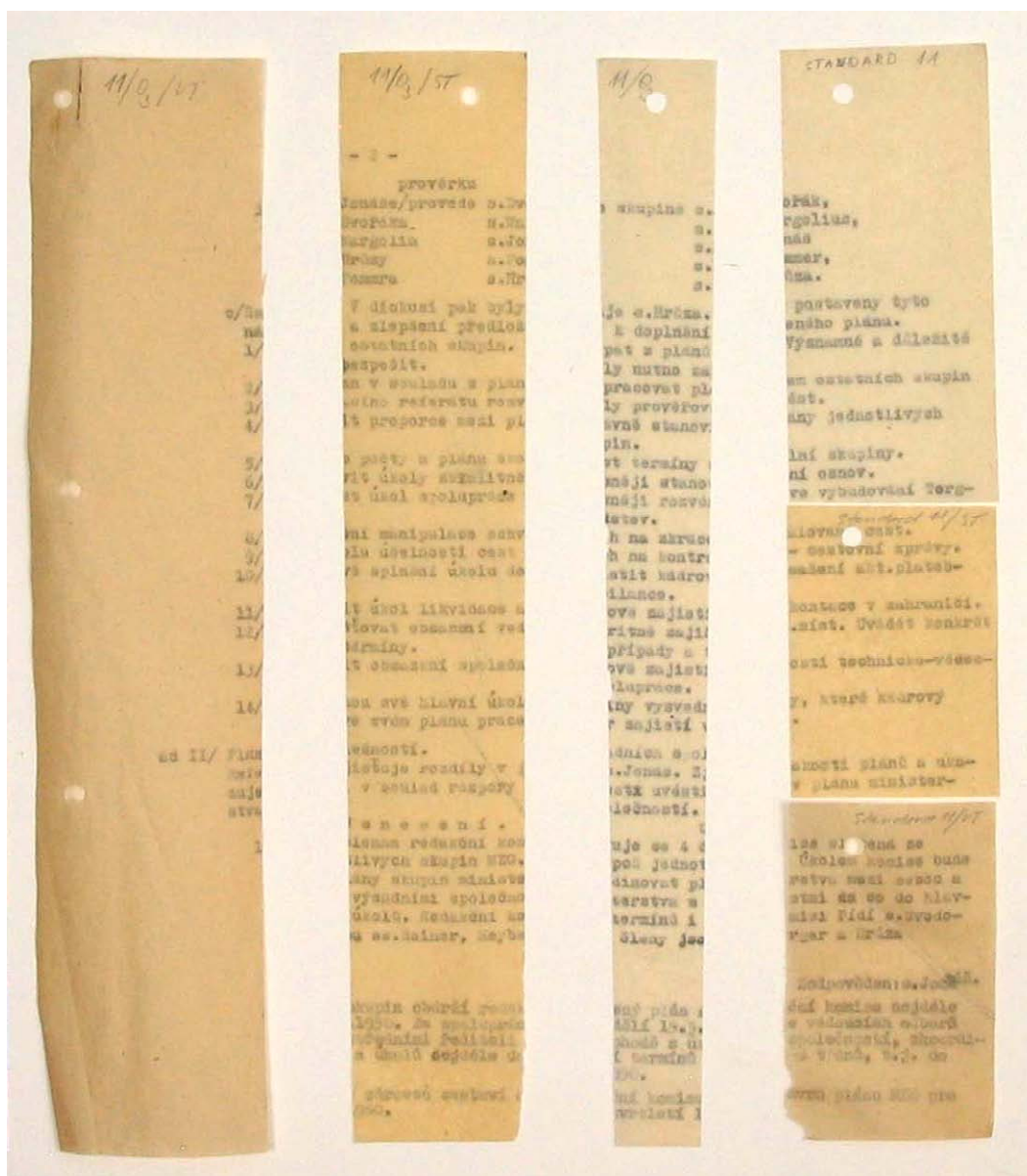
Vzorek č. 9.9



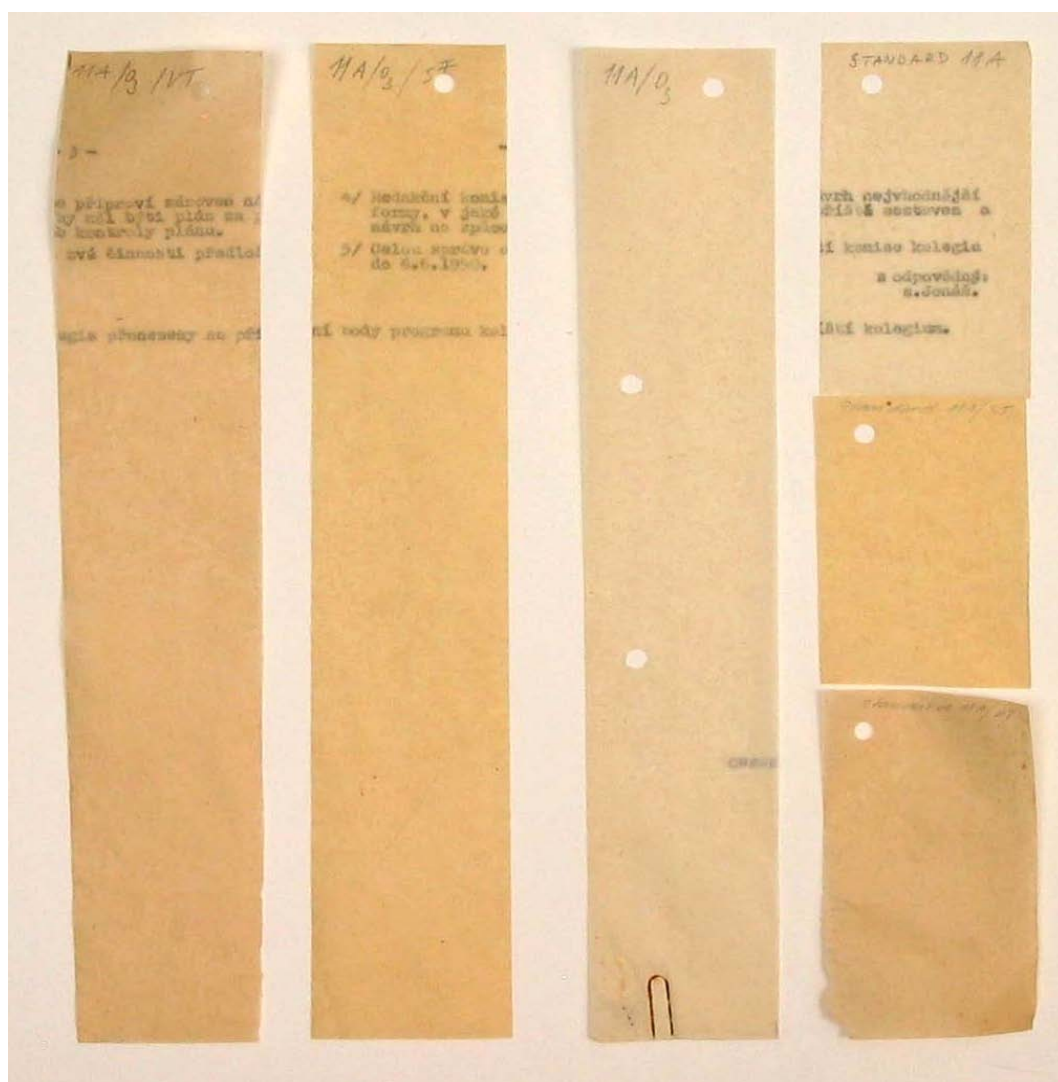
Vzorek č. 9.10

10/03/64 Okresní soud dne 1. Bohuslav Seidl t. vy psychiatrické ovcích . 9.května 1964 z 1. ivě matce . Asi do SLP v Kosmonos vnictví ohledně lis. pod č.j. P 18 duševně chorobu vníkem vyšetřovan aného jsem opatř m švagrem . Vyšet ovaný pochází ze pozdějších letech ické nápoje a ner i zdraví . Vyšetř lní bydliště vyšet e Velkých Hamrech Po přečt OKRESNÍ SOUD BOLESLAV 18. 1964 RUBRIK Okresní soud v J dne 1. 9. 196 14. IX. 19	10/03/64 Od soudu : Kopaleva , a Ing. I Státní léčebn Horních Beřk Dne 28 til domů ke opět doprav Opatř v Jablonci n. právnosti pře Opatř otce vyšetřov třovaný je m yšetř normálně . V žival alkohol třovaného byl Počet nocích bylo v OKRESNÍ V MLADÉ BOŠLO KRAKOV po vyhovění . cd: Konec : Konec : 10	10/03 cd . v Jablonci n. Nis., 9.1964. z toho : Od stran Dostavil Karel F o t r 1903 v Zásadě -učitel v.v. , čp.45 a po pře j. vyšetřovaný je již v Kosmonosích a před děbný uprchl , resp. stvrty den byl ing. B ch a od té doby je v vyšetřovaného se ved 9/50 a vyšetřovaný j ého byl původně jeho vníkem ing. Bohuslav rovany je v Kosmonos dvou dětí ; v mládí při studii vedl n vově onemocněl . Rod ovaný je kuřákem . rovaného před dodání čp.254 , okr. Jablon ení podepsáno. a pod. Boleslavi čp.45 189/50 od 64	STANDARD 10 57 / 64 se na předvolání , nar. dne 23.1. , okr. Jbc n.Nis., bytem Velké Hmery destření včel udal : řadu let v léčení tím byl i ve SLP v tento den se vrá ohuslav Seidl znovu tento ustavě . e u okresního soudu e zcela zbaven své otec a po smrti Seidla já . Vyše ich již od r.1956. se choval a učil eporádný život , po ice a sestra vyše s do SLP v Kosmo nec n.Nis. 18. IX. 1964
---	---	---	---

Vzorek č. 9.11



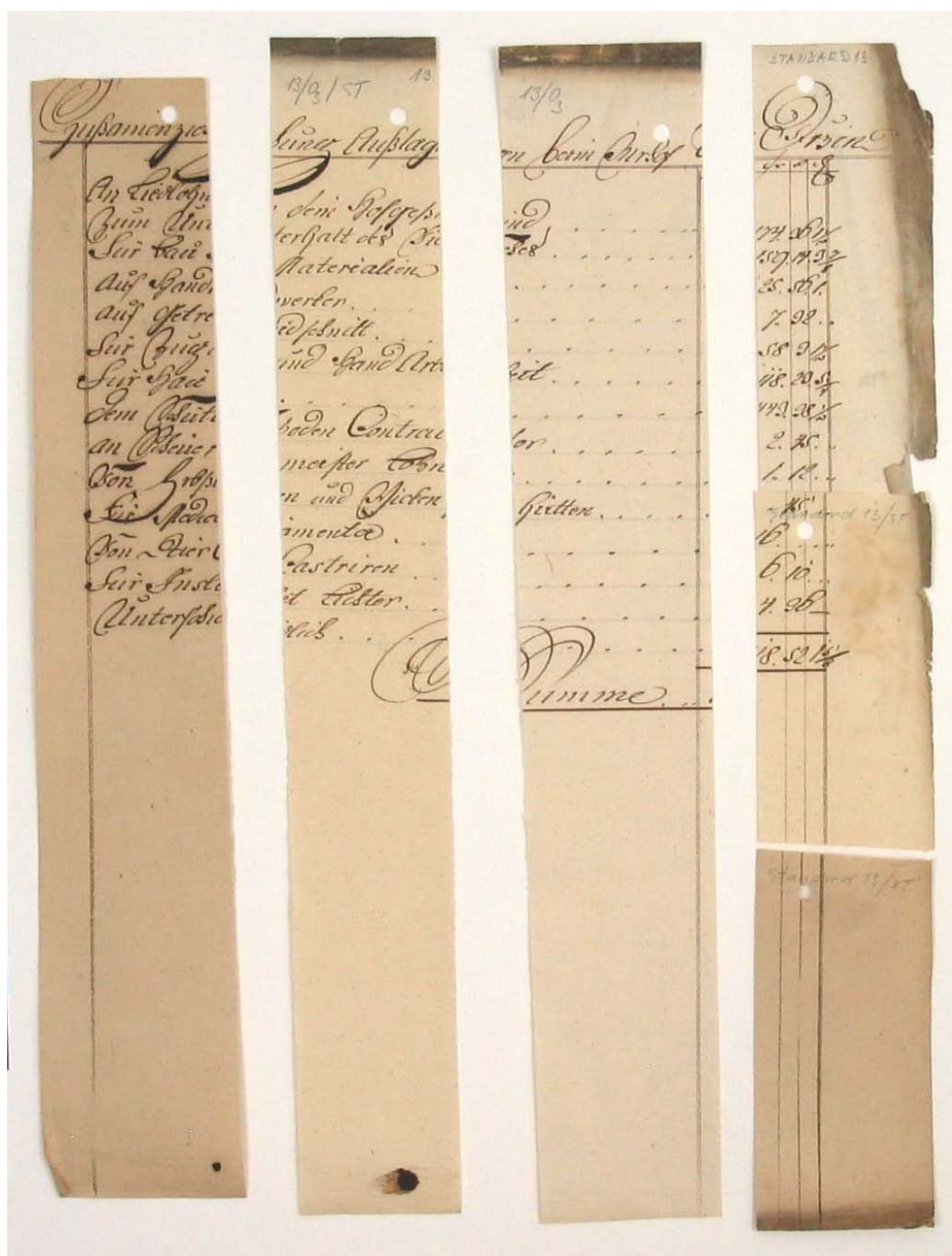
Vzorek č. 9.11a



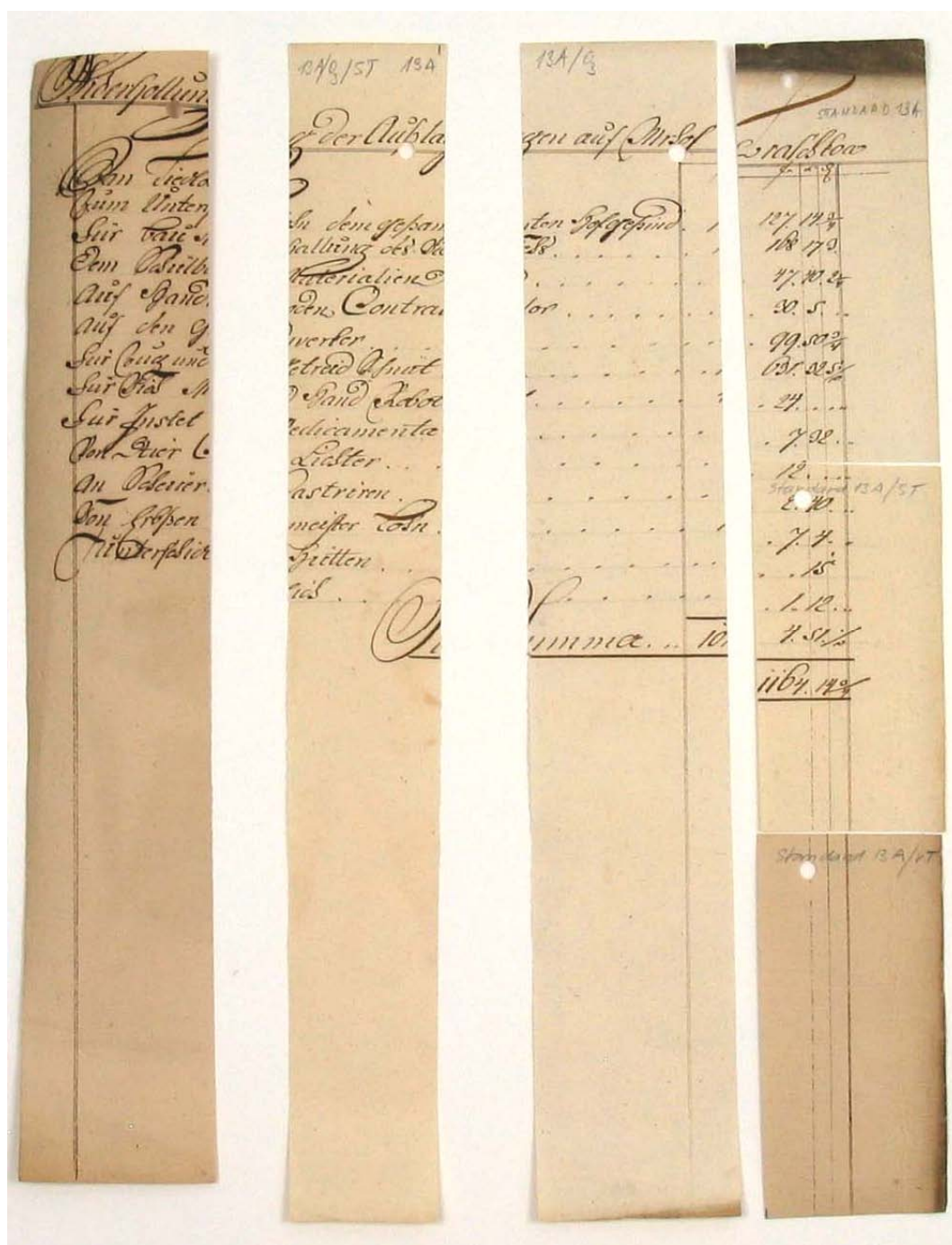
Část B / Kapitola č. 9

Část B / Kapitola č. 9

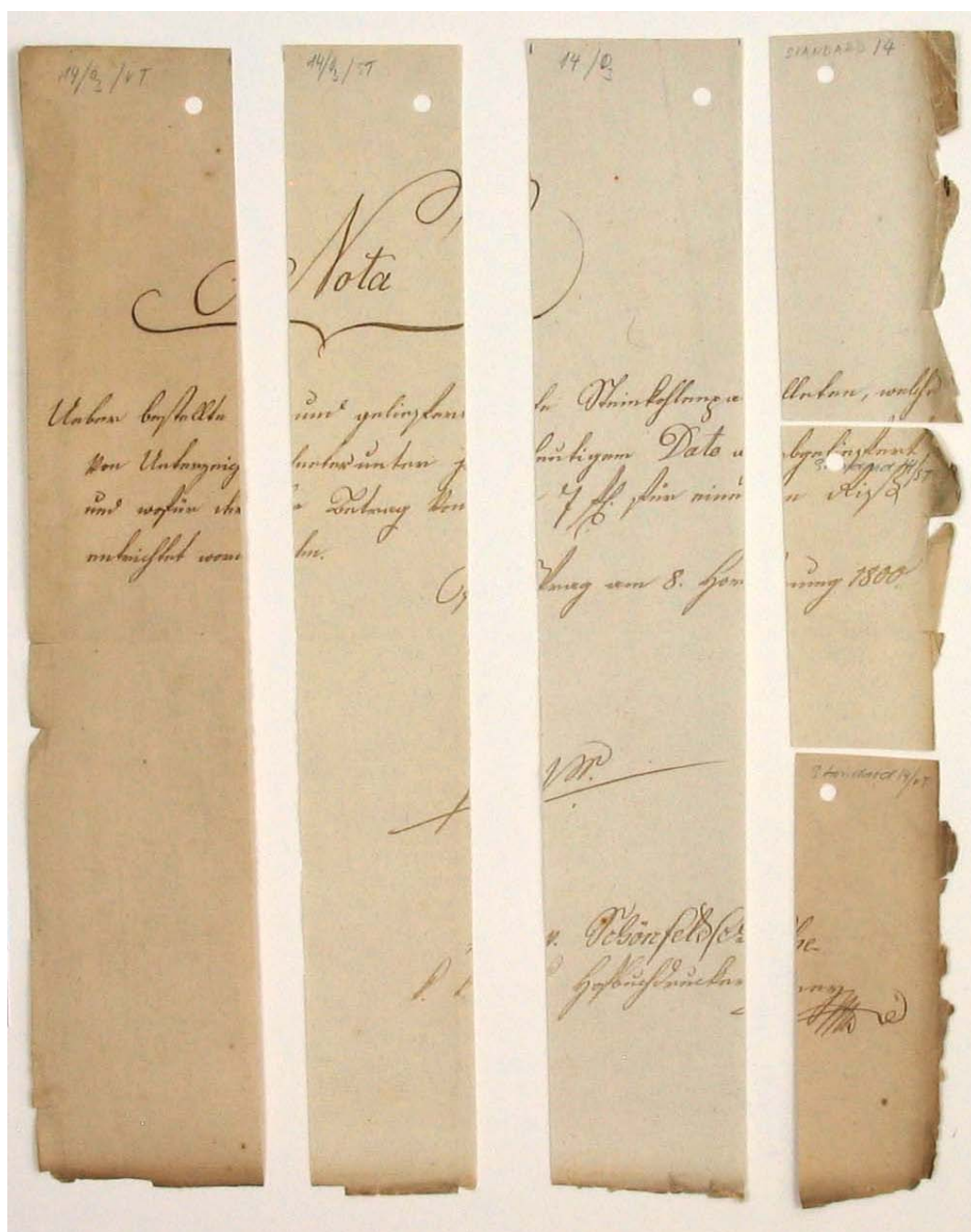
Vzorek č. 9.13



Vzorek č. 9.13a



Vzorek č. 9.14



Ozonizace nemá vliv na barevnost archivních dokumentů. Změny barevnosti záznamových prostředků archivních dokumentů nebyly měřeny, byla zhotovena fotodokumentace a případné změny budou dále monitorovány. Na základě vizuálního posouzení nemá ozonizace prokazatelný vliv na změnu barevnosti záznamových prostředků.

9.3.7.2 Změny celkové barevné difference ΔE^* archivních dokumentů

Porovnáním barevných diferencí všech naměřených hodnot vybraných typů archivních dokumentů bylo zjištěno, že ozonizace nemá významný vliv na změnu barevnosti. Naměřené hodnoty celkové barevné difference po stárnutí (jak ve vlhké, tak v suché atmosféře) vzorků papíru ozonizovaných a vzorků bez ozonizace jsou velmi podobné (viz tab. 9.5).

Tab. 9.5 Vliv ozonizace a umělého stárnutí na celkovou barevnou diferenci archivních dokumentů.

Vzorek papíru	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1 – nestárnutý	63,93	-10,08	-17,37				
1 – vlhké stárnutí	62,72	-12,49	-6,91	-1,17	-2,43	10,4	10,8
1 – suché stárnutí	62,68	-13,40	-5,53	-1,21	-3,34	11,8	12,3
1 – ozonizace - nestárnutý	62,27	-10,28	-16,21	-1,62	-0,22	1,10	1,97
1 – ozonizace - vlhké stárnutí	62,59	-12,42	-6,53	-1,30	-2,36	10,8	11,1
1 – ozonizace - suché stárnutí	62,39	-13,22	-5,85	-1,50	-3,17	11,5	12,0
2 – nestárnutý	70,67	-12,78	-0,71				
2 – vlhké stárnutí	67,81	-8,14	9,35	-2,85	4,64	10,1	11,4
2 – suché stárnutí	67,99	-10,44	10,50	-2,68	2,35	11,2	11,8
2 – ozonizace - nestárnutý	69,95	-12,60	-0,07	-0,71	0,19	0,64	0,97
2 – ozonizace - vlhké stárnutí	69,38	-8,36	8,97	-1,29	4,42	9,68	10,7
2 – ozonizace - suché stárnutí	68,43	-10,99	9,09	-2,24	1,79	9,79	10,2
3 – nestárnutý	68,11	24,84	7,03				
3 – vlhké stárnutí	65,24	18,75	12,85	-2,87	-6,08	5,82	8,89
3 – suché stárnutí	66,87	19,88	14,86	-1,24	-4,96	7,83	9,35
3 – ozonizace - nestárnutý	68,18	25,26	7,47	0,07	0,42	0,44	0,24
3 – ozonizace - vlhké stárnutí	65,35	19,04	12,98	-2,76	-5,80	5,95	8,75
3 – ozonizace - suché stárnutí	66,96	20,55	14,61	-1,15	-4,29	7,57	8,78
4 – nestárnutý	75,20	-16,03	9,77				
4 – vlhké stárnutí	72,46	-8,54	15,61	-2,74	7,49	5,85	9,89
4 – suché stárnutí	73,69	-5,94	17,91	-1,51	10,1	8,15	13,1
4 – ozonizace - nestárnutý	75,41	-17,94	8,91	0,21	-1,91	-0,85	2,10
4 – ozonizace - vlhké stárnutí	72,88	-8,36	14,92	-2,33	7,67	5,16	9,53
4 – ozonizace - suché stárnutí	73,92	-6,79	17,36	-1,29	9,25	7,60	12,0
5 – nestárnutý	83,56	1,42	17,48				
5 – vlhké stárnutí	74,63	4,87	21,91	-8,93	3,44	4,43	10,6
5 – suché stárnutí	77,38	4,27	25,57	-6,19	2,85	8,08	10,6
5 – ozonizace - nestárnutý	82,21	2,19	19,17	-1,36	0,77	1,69	2,30
5 – ozonizace - vlhké stárnutí	74,08	4,86	23,48	-9,48	3,44	6,00	11,7
5 – ozonizace - suché stárnutí	77,78	4,47	26,83	-5,78	3,05	9,35	11,4
6 – nestárnutý	87,29	-0,01	14,63				
6 – vlhké stárnutí	77,57	4,01	21,14	-9,72	4,01	6,51	12,4
6 – suché stárnutí	82,38	2,22	24,98	-4,91	2,23	10,4	11,7
6 – ozonizace - nestárnutý	87,43	-0,04	15,01	0,14	-0,04	0,38	0,41
6 – ozonizace - vlhké stárnutí	77,62	3,84	21,08	-9,66	3,85	6,45	12,2
6 – ozonizace - suché stárnutí	82,13	2,37	24,81	-5,16	2,37	10,2	11,7

pokračování tab. 9.5

Vzorek papíru	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
7 – nestárnutý	88,47	– 0,17	14,56				
7 – vlhké stárnutí	79,85	3,56	19,85	–8,62	3,73	5,29	10,8
7 – suché stárnutí	83,83	1,60	22,71	–4,64	1,77	8,15	9,54
7 – ozonizace - nestárnutý	88,96	–0,56	13,50	0,49	–0,38	–1,06	1,23
7 – ozonizace - vlhké stárnutí	80,69	3,54	19,97	–7,78	3,72	5,41	10,2
7 – ozonizace - suché stárnutí	84,29	1,99	23,88	–4,18	2,16	9,32	10,4
8 – nestárnutý	84,05	2,82	18,29				
8 – vlhké stárnutí	66,06	6,43	20,78	–18,0	3,61	2,48	18,5
8 – suché stárnutí	78,78	4,91	23,45	–5,27	2,09	7,15	9,13
8 – ozonizace - nestárnutý	84,43	2,67	17,95	0,38	–0,14	–0,34	0,53
8 – ozonizace - vlhké stárnutí	67,18	5,99	19,99	–16,9	3,17	1,7	17,3
8 – ozonizace - suché stárnutí	80,31	4,53	25,17	–3,73	1,71	6,80	8,01
9 – nestárnutý	72,91	7,01	26,36				
9 – vlhké stárnutí	60,62	7,53	22,95	–12,3	0,52	–3,41	12,8
9 – suché stárnutí	61,03	7,61	23,22	–11,9	0,59	–3,14	12,3
9 – ozonizace - nestárnutý	72,54	6,61	25,76	–0,37	–0,40	–0,60	0,81
9 – ozonizace - vlhké stárnutí	61,63	7,42	23,18	–11,3	0,41	–3,18	11,7
9 – ozonizace - suché stárnutí	64,59	9,21	20,0	–8,32	2,20	2,43	8,94
10 – nestárnutý	80,04	4,12	22,47				
10 – vlhké stárnutí	73,37	5,90	24,06	–6,67	1,78	1,59	7,09
10 – suché stárnutí	73,35	6,56	27,95	–6,69	2,44	5,45	8,99
10 – ozonizace - nestárnutý	80,42	3,98	22,47	0,37	–0,13	0,01	0,40
10 – ozonizace - vlhké stárnutí	73,25	6,13	24,44	–6,79	2,01	1,98	7,35
10 – ozonizace - suché stárnutí	73,27	6,76	28,30	–6,77	2,65	5,83	9,32
11 – nestárnutý	86,29	0,44	15,15				
11 – vlhké stárnutí	80,47	3,30	20,84	–5,82	2,86	5,69	8,62
11 – suché stárnutí	82,40	2,24	24,23	–3,89	1,79	9,08	10,0
11 – ozonizace - nestárnutý	86,74	0,07	14,06	0,45	–0,38	–1,09	1,24
11 – ozonizace - vlhké stárnutí	81,23	3,17	20,89	–5,06	2,73	5,74	8,12
11 – ozonizace - suché stárnutí	82,70	2,34	24,29	–3,59	1,90	9,14	10,0
12 – nestárnutý	75,02	3,83	21,03				
12 – vlhké stárnutí	64,97	5,29	20,49	–10,1	1,46	–0,55	10,2
12 – suché stárnutí	70,34	5,68	24,40	–4,69	1,86	3,38	6,06
12 – ozonizace - nestárnutý	74,94	4,34	21,13	–0,09	0,51	0,1	0,53
12 – ozonizace - vlhké stárnutí	65,82	5,11	19,81	–9,20	1,29	–1,22	9,37
12 – ozonizace - suché stárnutí	70,64	6,26	25,29	–4,38	2,43	4,25	6,57
13 – nestárnutý	87,37	0,76	13,76				
13 – vlhké stárnutí	77,39	3,65	18,07	–9,98	2,89	4,31	11,2
13 – suché stárnutí	85,52	0,72	17,09	–1,85	–0,04	3,34	3,82
13 – ozonizace - nestárnutý	86,20	1,14	14,04	–1,17	0,38	0,29	1,26
13 – ozonizace - vlhké stárnutí	77,12	3,52	18,40	–10,3	2,75	4,65	11,6
13 – ozonizace - suché stárnutí	84,54	–0,65	13,23	0,05	–0,29	2,75	2,77
14 – nestárnutý	85,48	–0,36	10,48				
14 – vlhké stárnutí	77,58	2,06	17,06	–7,89	2,42	6,58	10,6
14 – suché stárnutí	83,44	–0,32	13,61	–2,04	0,05	3,13	3,73
14 – ozonizace - nestárnutý	85,47	–0,46	9,80	–0,01	–0,1	–0,68	0,69
14 – ozonizace - vlhké stárnutí	78,44	1,98	16,41	–7,03	2,34	5,93	9,49
14 – ozonizace - suché stárnutí	85,54	–0,65	13,23	0,05	–0,29	2,75	2,77

9.3.8 Vliv ozonizace na vybrané mikroorganismy

V tab. 9.6 jsou uvedeny výsledky mikrobiologických testů. Nárůst plísní byl na všech vzorcích naprosto stejný a shodoval se i s kontrolním vzorkem. Provedený způsob ozonizace tedy nemá vliv na životaschopnost a růstové vlastnosti testovaných plísní.

Tab. 9.6 Vliv ozonizace na vybrané archivní mikroorganismy.

Vzorek	<i>A. niger</i>	<i>P. aurantiogriseum</i>	<i>T. koningii</i>
1	+++	+++	+++
2	+++	+++	+++
3	+++	+++	+++
4	+++	+++	+++
5	+++	+++	+++
6	+++	+++	+++
7	+++	+++	+++
8	+++	+++	+++
9	+++	+++	+++
10	+++	+++	+++
Kontrola	+++	+++	+++

Hodnocení: +++ silný nárůst (pokryta celá plocha čtverečku papíru) a sporulace
 ++ nárůst (pokryta větší část plochy čtverečku papíru)
 + slabý nárůst (ojedinělé kolonie)
 – žádný nárůst

9.4 ZÁVĚR

Na základě shora uvedených výsledků měření mechanických, optických a chemických vlastností filtračního papíru Whatman 1, papíru pro dokumenty dle ISO 9706, dřevitého papíru, bezdřevého psacího papíru, bělené sulfitové a chemotermomechanické buničiny lze konstatovat, že ozonizace provedené postupem popsáním v kapitole 2.2 **nemá patrný vliv** na sledované vlastnosti.

Obdobně tak studium vlivu ozonizace na vybrané arylmetanového barviva Acid Red 87, Acid Green 16, Basic Violet 1, Basic Blue 6, Basic Green 4 a reálné archiválie z 19. a 20. století potvrdilo, že tato technologie **nemá negativní vliv** na barevnost.

Ozonizaci však **nelze** považovat za účinnou dezinfekci dokumentů.

**© SOUHRNNÉ ZHODNOCENÍ
PLYNNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ
VE STÁTNÍCH ARCHIVECH
ČESKÉ REPUBLIKY
A ZÁVĚREČNÉ DOPORUČENÍ**

V 90. letech minulého století bylo pro archiválie uložené ve státních archivech České republiky mnoho uděláno. Od roku 1990 až do roku 2007 bylo v České republice zprovozněno 59 budov státních a městských archivů. Řada archivních budov a depozitářů byla získána adaptací jiného objektu, rekonstrukcí starší archivní budovy nebo výstavbou zcela nového moderního archivu. Tato výstavba a rekonstrukce archivních budov byla zaměřena především na vytvoření optimálních podmínek (teplota, relativní vlhkost) pro bezpečné a trvalé uložení archivních dokumentů (tzv. preventivní konzervace). V okolním světě se však výstavba nových archivních budov posunula od této základní etapy k řešení otázek typu energetické náročnosti provozu, vytváření vhodného prostředí pro archiváře a badatele a konečně i zlepšení čistoty ovzduší depozitářů. Důraz je kladen především na odstraňování významných vnějších degradačních faktorů – plynných polutantů. V České republice byl tento trend zachycen například v nové budově Moravského zemského archivu v Brně, která byla uvedena do provozu v roce 2007. Zde kromě udržování stabilních klimatických parametrů v depozitářích jsou z cirkulujícího vzduchu plynné polutanty již trvale odstraňovány.

Avšak v ostatních státních archivech (s výjimkou 3 strojoven vzduchotechniky v budovách Národních archivů na Chodovci a v Dejvicích) nebyla čistota ovzduší v depozitářích vůbec řešena. Navíc nejsou ani známy relevantní údaje o stavu depozitářů státních archivů České republiky. Proto cílem tohoto projektu „*Monitorování plynných polutantů v depozitářích státních archivů ČR a způsoby jejich odstranění*“ bylo především shromáždit informace o situaci v oblasti znečištění depozitářů státních archivů plynnými polutanty a navrhnout, nebo lépe naznačit možná řešení.

Na základě získaných informací lze souhrnně konstatovat, že situace v České republice v oblasti znečištění plynnými polutanty se za poslední léta výrazně nezlepšila. Naopak, kvalita ovzduší má zhoršující se tendenci. Tento stav okolí se zcela zákonitě odráží i v kvalitě vnitřního klimatu archivních depozitářů. Nutno však podotknout, že měření v rámci tohoto projektu probíhala pouze ve dvou ročních obdobích – léto a podzim 2008. Proto bude nutné především ve velmi znečištěných oblastech (třída čistoty 4 a 5) sledovat čistotu prostředí uvnitř depozitářů v průběhu **celého** roku.

Moravský zemský archiv v Brně

Novostavba Moravského zemského archivu v Brně umožňuje účinnou filtraci vzdušných polutantů, avšak ze zbylých sledovaných depozitářů se nachází v třídě čistoty 2 a 3 přibližně 70 %. Za zcela nevyhovující lze pak považovat čistotu prostředí zhruba 30 % měřených depozitářů (depozitáře v Hodoníně, Havlíčkově Brodě a Lysovicích spadají do nevyhovující třídy čistoty 5).

Národní archiv

Objekty Národního archivu v Praze na Chodovci i Dejvicích se nacházejí v blízkosti rušných dopravních tepen, což se odrazilo i v hodnocení čistoty vnější atmosféry (třída čistoty 5). Vnitřní prostředí je zařazeno do tříd 2 a 3 a je stabilní. Převážná část měřených míst v depozitářích je zastoupena ve třídě čistoty 2 (56 %) a třídě čistoty 3 (36 %). Do třídy čistoty 4 je zařazeno 8 % měřených míst. Vnější prostředí je znečištěno silným silničním provozem.

Státní oblastní archiv v Litoměřicích

Archivní depozitáře Státního oblastního archivu v Litoměřicích se většinou nacházejí v problematických oblastech z hlediska čistoty ovzduší. Výsledky měření potvrzují, že tato oblast patří v rámci celé České republiky k jedné z nejhorších. Třída čistoty 2 je zastoupena jen 9 % a třída čistoty 3 pouze 17,65 %. Většina archivních depozitářů je zařazena do třídy čistoty 4 (47 %) a 5 (26 %). Nejvyšší znečištění se týká depozitářů v Děčíně (2 lokality), Jablonci nad Nisou, Kadaně, Semil, Turnova a Teplic.

Státní oblastní archiv v Plzni

Velký podíl měřených míst Státního oblastního archivu v Plzni spadá do třídy čistoty 2 (43,4 %) a třídy čistoty 3 (37,7 %). Část depozitářů je však znečištěna a je zařazena ve třídě čistoty 4 (3,77 %) a třídě 5 (15,4 %). Do třídy čistoty 5 byla zařazena měřená místa v letním období – Plzeň (kaple), Nepomuk, Cheb, Karlovy Vary, Blovice, Klatovy a v podzimním období pak Tachov.

Státní oblastní archiv v Praze

36,11 % hodnocených depozitářů je zařazeno do třídy čistoty 2 a 19,44 % do třídy čistoty 3. Slabě kontaminovaných vnitřních prostředí depozitářů je 35,56 % (třída 4) a znečištěných 13,89 % (třída 5). Do třídy čistoty 5 byla zařazena měřená místa v Mladé Boleslavi, Dobřichovicích a Příbrami.

Státní oblastní archiv v Třeboni

Většina měřených míst depozitářů Státního oblastního archivu v Třeboni je zařazena z hlediska čistoty ovzduší do třídy čistoty 2 (45,61 %) a 3 (21 %). 29,8 % měřených depozitářů vykazuje slabě kontaminované prostředí a spadá do třídy čistoty 4 a 3,5 %

vykazuje prostředí znečištěné a řadí se do třídy čistoty 5 (Písek). Nutno podotknout, že situace v letním a podzimním období se výrazně liší. Letní období je pravděpodobně poznamenané vysokým turistickým ruchem a zvýšenou automobilovou dopravou, což se projevuje ve vyšší míře vnějšího i vnitřního znečištění.

Státní oblastní archiv v Zámrsku

Více jak polovina měřených míst v depozitářích Státního oblastního archivu v Zámrsku byla zařazena do třídy čistoty 2 (28,95 %) a 3 (23,68 %), 42,11 % měřených míst depozitářů má mírně kontaminované prostředí a je zařazeno v třídě čistoty 4, 5,26 % pak spadá do třídy čistoty 5 (Trutnov).

Zemský archiv v Opavě

Oblastní archiv v Opavě má, co se týká čistoty vnitřního prostředí oblastních archivů, nejvíce depozitářů zařazených do třídy čistoty 2 (52,94 %), 35,29 % měřených míst v depozitářích je zařazeno do třídy čistoty 3 a 5,88 % měřených míst dosahuje zařazení do třídy čistoty 1. V žádném sledovaném místě nebylo dosaženo znečištění odpovídající třídě 5.

ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ

Prostředí archivních depozitářů, jejichž čistota byla zařazena do třídy 5 (silně znečištěné), bude nutné přednostně sledovat v delším časovém období (doporučujeme měření přístrojem OnGuard 3000 po dobu 1 roku) a po vyhodnocení výsledků měření prostředí těchto depozitářů detailně analyzovat a urychleně zbavit plynných polutantů. Pro depozitáře, jejichž klima je upravováno vzduchotechnikou, lze doporučit instalaci filtrů typu Purafil Select Chemisorbant nebo filtry obdobného typu.

Pozornost je nutné zaměřit i na ovzduší depozitářů, kde jsou uloženy archivní fondy, jejichž destrukce je již v pokročilém stavu. Destrukci vzniklé a do prostředí se uvolňující organické těkavé sloučeniny významně urychlují proces rozpadu archiválií. Proto i tyto prostory by měly být přednostně zbaveny plynných polutantů.

Pilotní projekt odstraňování plynných polutantů filtry Purafil Select Chemisorbant z depozitářů Národního archivu bude nutné vyhodnotit až po delším časovém období (2–3 roky), aby bylo možné stanovit jejich životnost. Experimentálně však byla potvrzena jejich

vysoká filtrační účinnost a tudíž i vhodnost pro filtraci ovzduší v archivních depozitářích.

Nespornou předností zvolené metodiky stanovení stupně znečištění ovzduší využívající Ag/Cu indikační kupóny (CCCs – Purafil Corrosion Classification Coupons) umožňuje rychlé, snadné a relativně levné určení stupně znečištění sledovaného prostředí. Jako problematická se však ukázala detailní interpretace vzniklých korozních produktů a určení jednotlivých typů plynných polutantů v prostředí. Obdobně tak i koncentrace plynných polutantů uváděné v Purafil Environmental Reactivity Reports jsou velmi orientační. Proto v případě detailní analýzy prostředí je nutné zvolit finančně nákladnější a pracnější metody plynové chromatografie a hmotnostní spektroskopie.

Je zřejmé, že doporučené detailní analýzy ovzduší silně znečištěných archivních depozitářů a návrh technologií jejich následného čištění, již přesahují možnosti jednotlivých státních oblastních archivů, včetně výzkumného pracoviště Národního archivu. Proto doporučujeme v řešení této problematiky pokračovat v rámci dalších programových projektů účelově podporovaných z výdajů státního rozpočtu na výzkum a vývoj v rámci resortního výzkumu a vývoje.

D PŘÍLOHY ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY

-
- 1 Purafil Environmental Reactivity Reports (*Samostatná příloha na CD*)
 - 2 Protokol firmy PEAL – ekologická laboratoř o měření chemických látek v ovzduší – Národní archiv, budova Praha 6, ulice Milady Horákové (*Samostatná příloha na CD*)