

MONITORING VOC V MUZEJNÍ PRAXI POMOCÍ A-D STRIPS®

OBECNÁ CHARAKTERISTIKA A-D STRIPS®

A-D Strips® jsou acidobazické indikátorové papírky, které semikvantitativně určují obsah kyselých látek v prostředí. Některé organické materiály při svém rozkladu uvolňují výpary organických kyselin, které svým působením podporují degradaci ostatních materiálů. **A-D Strips®** jsou primárně určeny pro sledování stavu filmových podložek vyrobených z acetátu celulózy (zkr. CA = celulóza acetát), ale obecně lze použít na otestování uvolňování VOC (z angl. volatile organic compounds = těkavých organických látek) z obalových materiálů pro sbírkové předměty nebo na přípravu mobiliáře expozic (dřevěné kompozice, laky, lepidla). Indikátorové papírky **A-D Strips®** při působení kyselých látek mění svou barvu z tmavě modré, přes zelenou až na žlutou. Podle tabulky 1 lze jednak odhadnout obsah volných kyselin v prostředí a pak také stupeň degradace acetátu celulózy. K výraznému urychlení degradačního procesu nastává při dosažení barevného odstínu úrovně **1,5**.



Návod na použití:

1. Umístit **A-D Strips®** do inertního obalu (skleněná nádoba, PE box, PE zipový sáček) s testovaným materiálem a těsně uzavřít.
2. Ponechat **A-D Strips®** expozici po dobu dle tabulky 2 v závislosti na teplotě a RH.
3. Vyjmout **A-D Strips®** a ihned porovnat se škálou.

Manipulace s **A-D Strips®** musí být vždy v rukavicích, aby nedošlo ke kontaminaci indikátoru kyselými látkami obsaženými v lidském potu. Stejně tak se nesmí pro uchycení proužků používat lepidla nebo lepicí pásky. Při skladování nebo dlouhodobé expozici je nutné zamezit působení světla, které by způsobilo rozklad indikátoru a změnu barevného odstínu. Pro porovnání je vhodné uchovat neexponovaný proužek jako standard v čistém obalu bez přístupu světla.

Tab. 1: Vyhodnocení odstínu A-D Strips®

Úroveň odstínu A-D Strips®	Obsah VOC (ppm)	Stav acetátu celulózy
0	< 1	dobrý – bez degradace
1	1–2	uspokojivý – začínající degradace
1,5	3–5	autokatalytický bod – začátek rychlé degradace
2	6–8	slabý – aktivní degradace
3	> 20	kritický – dochází ke smršnění a deformaci, manipulace je nebezpečná

Tab. 2: Doba expozice A-D Strips® v závislosti na teplotě

Teplota (°C)	Minimální doba expozice
20	1 den
13	1–2 týdny
5	3 týdny
2	4 týdny
-4	6 týdnů

MODELOVÝ EXPERIMENT

Monitoring prostředí

V rámci testování použití **A-D Strips®** na monitoring ovzduší byla provedena kontrola prostředí úložných systémů skladu a klimatizovaného depozitáře Oddělení dokumentace vědy a techniky TMB, kde jsou uchovávány citlivé materiály – filmy a diapozitivy. Do vybraných skříní, regálů a archivačních obalů (Obr. 1 a 2) byly vloženy indikační proužky. Po měsíční expozici byl test všech proužků negativní, což potvrdilo, že úložný mobiliář neuvolňuje VOC, které by mohly podporovat poškození uložených předmětů.



Obr. 1: Uložení indikačního proužku do testovaného obalu



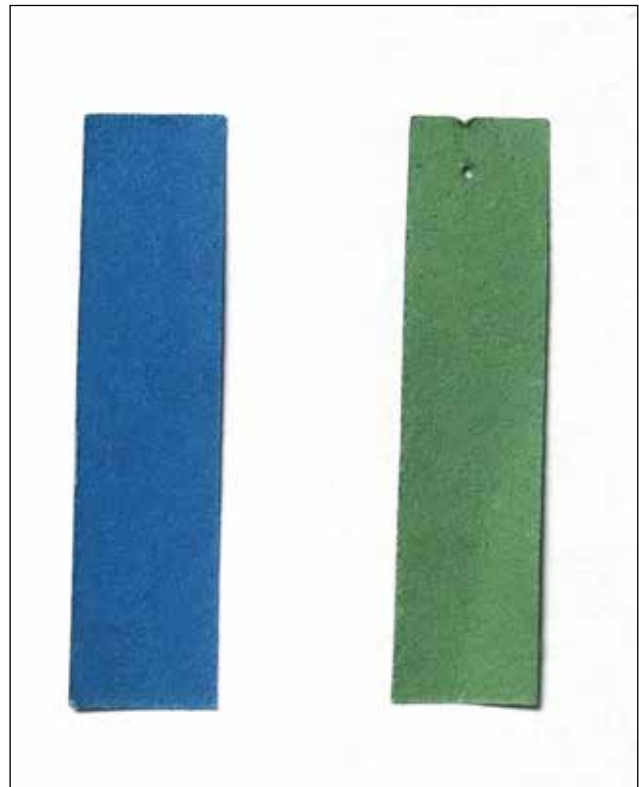
Obr. 2: Testování čistoty prostředí v úložném mobiliáři

Testování materiálů na přítomnost VOC

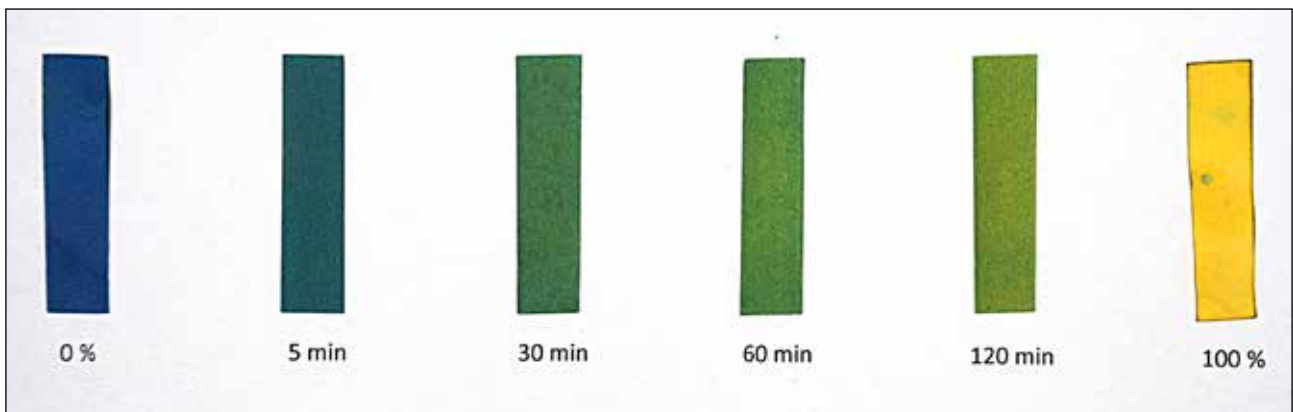
Na příkladu vzorku dřevotřísky byla vyzkoušena aplikace **A-D Strips®** na hodnocení samotných materiálů pro výrobu mobiliáře expozic. Do reagenční nádoby bylo vloženo 25 g dřevotřísky a nad ni byl na silonovém vlasci zavěšen indikační proužek (Obr. 3). Nádoba byla těsně uzavřena a ponechána 24 hod v sušárně při 60 °C. Exponovaný proužek byl pak porovnán se škálou a přibližná emise VOC odpovídala stupni 1,5, tedy 3–5 ppm (Obr. 4). Pro sledování změny zbarvení byly proužky exponovány nad parami kyseliny octové v rozmezí 5–120 min, při ponoru do kyseliny octové dojde k úplnému zežloutnutí (Obr. 5).



Obr. 3: Testování uvolnění VOC z dřevotřísky



Obr. 4: Exponovaný A-D Strips® (vpravo)



Obr. 5: Řada AD-Strips® exponovaných parám kyseliny octové

ZÁVĚR

Indikační proužky jsou velmi citlivé na obsah VOC ve vzduchu a jejich reakce na kyselé látky je rychlá. Jsou tedy vhodné na hodnocení čistoty prostředí z hlediska obsahu VOC, stejně tak i pro hodnocení stability konstrukčních materiálů mobiliáře.

Použité zdroje:

User's guide for A-D Strips – Film base deterioration monitors, Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, 2016.

Vydalo: Technické muzeum v Brně,
Metodické centrum konzervace, 2017
Purkyňova 105, 612 00 Brno / www.mck.tmbрно.cz
Zpracoval: Mgr. Karel Rapouch