

Zpevnění papírového podloží s pomocí adhezivních folií na baze derivátů celulosy použitím metody in situ

Ondřej Lehovec

Abstrakt.

Koroze železito-duběnkových inkoustů je jedním s důvodů degradace písemností na papírovém a někdy i pergamenovém podloží. Obsazení v železito duběnkovým inkoustu sloučeniny vlivem atmosférické vlhkostí tvoří volné kyseliny, které způsobují štěpení celulózových řetězců. Jedná se účinek kyseliny sírové, která katalyzuje hydrolytický rozpad celulózy, a síranu železnatého. Sorpce vlhkosti posilují distribuce kyseliny sírové po celém listu papíru. Cílem badaného tady postupu je snaha o vytvoření patřičných kontrolních mechanismů tohož procesu a taky jehož případné zpomalení s pomocí adhezivních folií s alkalickou rezervou.

Úvod

Metodologií zhotovení adhezivních folií na baze derivátů celulózy tudíž způsob jejich aplikace na degradování papírové podklad byla už presentování několik krát. Z druhé strany pojednaní konsolidačního postupu s částečnou, aspoň neutralizace zdrojů poškození skrz aplikace folií s alkalickou rezervou, byla by, velme přínosná.

Příprava alkalického roztoku

Pro přípravu alkalického roztoku s obsahem alkalické rezervy použito vodnou metodu Barrow'a.

Postup přípravy: 1,5 l destilované vody

23 g uhličitanu hořečnatého ($Mg CO_3$)

2,3 g uhličitanu vápenatého ($Ca CO_3$)

Destilovaná voda byla spolu s přidávanými uhličitany nasycena v sifonové láhvi dvěmi bombičkami CO_2 a roztok byl ponechán za občasného protřepání ustát na cca 2-3 hodiny. Obsah sifonové láhve byl poté přefiltrován přes filtrační laboratorní papír a byla stanovena jeho alkalická rezerva.

Získaný roztok byl ještě jednou nasycen CO_2 pro případné rozpuštění zbytků uhličitánů a následné s pomocí zpětné titrací bylo stanoveno výše alkalické rezervy dle normy ISO 10716 MD 1999

Takto připravený roztok posloužil do zhotovení lepidel na baze derivátů celulóze Klucel'u G a Tylose MH 4000 pro který zase byla stanovena alkalická rezerva dle rovnice:

$$x = \frac{V_0 - V_{NaOH} * V_{HCl} * c_{HCl}}{V_0 * m}$$

vzorek č1. Vodní alkalicky roztok sycení 1 krát

$$x = \frac{V_0 - V_{NaOH} * V_{HCl} * c_{HCl}}{V_0 * m} = \frac{20,25 - 17,6 * 20 * 0,1}{20,25 * 2,906} = 0,1309 * 0,688 = \underline{\underline{0,0901 mol / kg}}$$

vzorek č 2, vodní alkalický roztok sycení 2 krát

$$x = \frac{V_0 - V_{NaOH}}{V_0} * \frac{V_{HCl} * c_{HCl}}{m} = \frac{20,25 - 15,9}{20,25} * \frac{20 * 0,1}{3,000} = 0,2148 * 0,667 = \underline{\underline{0,1432 \text{ mol/kg}}}$$

vzorek č. 3 vodní alkalický roztok Klucel G, 2 krát sycení

$$x = \frac{V_0 - V_{NaOH}}{V_0} * \frac{V_{HCl} * c_{HCl}}{m} = \frac{20,25 - 14,35}{20,25} * \frac{20 * 0,1}{3,003} = 0,291 * 0,666 = \underline{\underline{0,1938 \text{ mol/kg}}}$$

vzorek č. 4 vodní alkalický roztok Tylose MH 4000, 2 krát sycení

$$x = \frac{V_0 - V_{NaOH}}{V_0} * \frac{V_{HCl} * c_{HCl}}{m} = \frac{20,25 - 14,65}{20,25} * \frac{20 * 0,1}{2,937} = 0,277 * 0,681 = \underline{\underline{0,189 \text{ mol/kg}}}$$

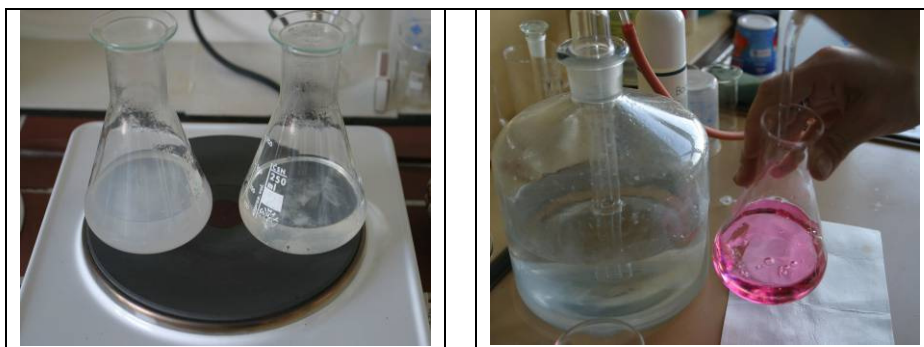
vzorek č. 5, 2 vrstevná folie na bázi Klucel G, vodní roztok 2 krát sycení CO₂

$$x = \frac{V_0 - V_{NaOH}}{V_0} * \frac{V_{HCl} * c_{HCl}}{m} = \frac{6,05 - 2,25}{6,05} * \frac{6 * 0,1}{0,106} = 0,628 * 5,66 = \underline{\underline{3,5547 \text{ mol/kg}}}$$

vzorek č. 6, 2 vrstevná folie na bázi Tylose MH 4000, vodní roztok 2 krát sycení CO₂

$$x = \frac{V_0 - V_{NaOH}}{V_0} * \frac{V_{HCl} * c_{HCl}}{m} = \frac{6,05 - 2,15}{6,05} * \frac{6 * 0,1}{0,098} = 0,645 * 6,122 = \underline{\underline{3,949 \text{ mol/kg}}}$$

Titrace







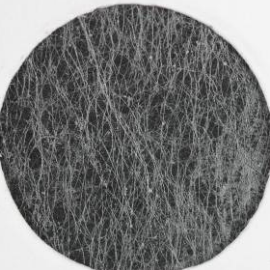

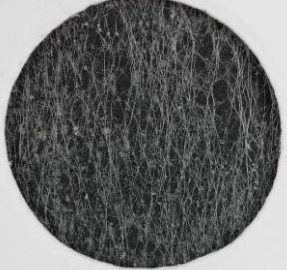
Měření optických vlastností adhezivních folií s alkalickou rezervou

Po vyschnutí vytvoření folie byla podrobena testu na případnou změnu barevnosti / průhlednosti. Jednotlivé folie byly přeneseny na černý podkladový karton, na který zůstaly nalepeny pomocí aktivací adhezivní vrstvy vodno – lihovém roztokem (viz tab. č. 1) Případně změny barevnosti podkladu byly měřeny SPEKTROFOTOMETREM CM-508d /MINOLTA a následovně byly vyjádřeny v procentech, kdy jako základ vypočtu snížení barevnosti byl bran rozdíl mezi ΔL a ΔE kde $\Delta L = 100\%$

Vzorek č.	Aktivační roztok	ΔL	ΔE	Snížení barevnosti v (%).	Míra průhlednosti (%).
1.	etanol	25	19,3	-77,2	22,8
2.	75% etanol/voda	25	12,6	-50,4	49,6
3.	50% etanol/voda	25	12,4	-49,6	50,4
4.	etanol	25	14,2	-56,8	43,2
5.	75% etanol/voda	25	10,8	-43,2	56,8
6.	50% etanol/voda	25	11,0	-44,0	56,0

ΔL – barevnost černého podkladu, ΔE – změna barevnosti podkladu po nalepení folií

Z provedených optických testů vyplývá, že folií s alkalickou rezervou mají po nalepení na černý podklad výrazně nízkou průhlednost ve všech zkoumaných vzorcích. Průhlednost folií použitelných v restaurátorské praxi se pohybuje okolo 80% a výše a nejlepší výsledek měřené průhlednosti folie s alkalickou rezervou dosahoval pouhých 56,8% (vzorek č 5).

Vzorky folií s alkalickou rezervou nalepené na černém kartonu		
		
<p>Černý karton</p>	<p>Tylosa MH 4000 1 (aktivace: etanol)</p>	<p>č. Tylosa MH 4000 č. 2 (aktivace:75%etanol/voda)</p>
		
<p>Tylose MH 4000 č. 3 (aktivace: 50%etanol/voda)</p>	<p>Klucel G č. 4 (aktivace:etanol)</p>	<p>Klucel G č. 5 (aktivace:75%etanol/voda)</p>
		
<p>Klucel g č. 6 (aktivace:50%etanol/voda)</p>		