

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA RESTAUROVÁNÍ  
Ateliér restaurování papíru, knižní vazby a dokumentů  
Jiráskova 3, 570 01, Litomyšl

**Vlastnosti vybraných typů samolepicích fólií a možnosti jejich  
odstranění pomocí organických rozpouštědel v gelových  
nosičích**

Restaurování reklamního plakátu *Oris Krém* přelepeného  
samolepicí fólií.

BcA. Anna Rogynska  
Vedoucí práce: MgA. Ivan Kopáček  
Odborný konzultant: Ing. Karol Bayer  
Diplomová práce  
2022





## Zadání práce

Univerzita Pardubice  
Fakulta restaurování  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Anna Rogynska
Osobní číslo:	R19029
Studijní program:	N8206 Výtvarná umění
Studijní obor:	Restaurování a konzervace uměleckých a umělecko-řemeslných děl na papírových, textilních a souvisejících podložkách: Papír
Téma práce:	Vlastnosti vybraných typů samolepicích fólií a možnosti jejich odstranění pomocí organických rozpouštědel v gelových nosičích. Restaurování reklamního plakátu přelepeného samolepicí fólií.
Zadávající katedra:	Ateliér restaurování papíru, knižní vazby a dokumentů



## Zásady pro vypracování

Studentka se ve své práci bude zabývat vlastnostmi a možnostmi odstranění samolepících fólií z papírové podložky. V rámci své výzkumné části práce provede literární rešerši zaměřenou na sumarizaci současných poznatků na využití organických rozpouštědel a gelových nosičů pro odstranění syntetických polymerů z papírových podložek. Následně bude studentka svou hloubku záběru směřovat na vybraný objekt k restaurování: reklamní plakát rakovnické firmy OTTA na Oris krém, celoplošně přelepený samolepící fólií. V úvodu práce zpracuje průzkum stavu a poškození samolepící fólie na vybraném objektu – provede charakteristiku a účel použití fólií, určení typu fólie, charakteristiku stavu, popis poškození včetně popisu poškození podložky důsledkem použití samolepící fólie. V návaznosti na zjištěné skutečnosti připraví studentka sérii modelových vzorků samolepících fólií nanesených na papírovou podložku. Výběr testovaných fólií a vhodné papírové podložky bude vycházet z výsledků průzkumu vybraného referenčního díla. Modelové vzorky budou podrobeny umělému stárnutí, aby bylo možné napodobit vlastnosti samolepících fólií na reálném díle/dílech. Následně provede sérii zkoušek odstranění samolepících fólií na modelových vzorcích pomocí různých systémů organických rozpouštědel v gelových nosičích a hodnocení výsledků zkoušek vybranými metodami. Takto zjištěné a potvrzené informace/postupy (vhodný způsob odstranění na základě výsledků zkoušek na modelových vzorcích) následně využije k odstranění přelepu vybraného reklamního plakátu, který dále projde komplexním restaurátorským zásahem od průzkumu objektu, přes čištění, doplňování ztrát a retuš, až po závěrečnou adjustáž. K práci bude přistoupeno jako k příkladovému restaurátorskému zásahu.

Celý proces samotného restaurátorského zákroku bude podrobně písemně a fotograficky zdokumentován dle platných organizačních pokynů pro psaní diplomových prací na FR UPa. Fotografická dokumentace bude obsahovat celkové pohledy a detaily díla před a po jeho zrestaurování, spolu s dokumentací jednotlivých zásahů z průběhu samotného restaurování. Nedílnou součástí předání díla bude vypracovaná restaurátorská dokumentace.

Práce bude konzultovaná s vedoucím práce nejméně jednou měsíčně v řádně domluveném termínu a zpracovaná dle platných organizačních pokynů pro psaní diplomových prací na FR UPa. Finální podoba diplomové práce bude vedoucímu práce k závěrečné korektuře odeslána nejméně 30 dnů před odevzdáním práce, dle harmonogramu akademického roku.

Rozsah pracovní zprávy:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ĎUROVIČ, Michal. Restaurování a konzervování archiválií a knih. V Praze: Paseka, 2002.

VOIT, Petr. Encyklopedie knihy: starší knihtisk a příbuzné obory mezi polovinou 15. a počátkem 19. století: papír, písmo a písmolijectví, knihtisk a jiné grafické techniky, tiskaři, nakladatelé, knihkupci, ilustrátoři a kartografové, literární typologie, textové a výtvarné prvky knihy, knižní vazba, knižní obchod. 2. vyd. Praha: Libri ve spolupráci s Královskou kanonií premonstrátů na Strahově, 2008. Bibliotheca Strahoviensis.

VLČEK, Tomáš. Současný plakát. Odeon, Praha, 1976.

KROUTVOR, Josef. Poselství ulice. Comet, 1991.

BANIK, G., KRIST, G. Lösungsmittel in der Restaurierung, Verlag Der Apfel, 5th edition, 2006, ISBN-10:3854500017.

PIETSCH, A. Lösemittel: Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis, Theiss, 2005, ISBN-13:978-3806216387.

TORRACA, G. Solubility and Solvents for Conservation Problems, ICCROM, 1990, ISBN-13:978-9290770923.

STULIK, D., MILLER, D., KHANJIAN, H., KHANDEKAR, N., WOLBERS, R., Carlson J., PETERSEN, W. Ch. Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art: The Residue Question, Getty Publikations, 2004.

Vedoucí diplomové práce:

**MgA. Ivan Kopáček**

Ateliér restaurování papíru, knižní vazby a dokumentů

Datum zadání diplomové práce:

**15. listopadu 2021**

Termín odevzdání diplomové práce:

**17. srpna 2022**

L.S.

---

**Mgr. BcA. Radomír Slovík**  
děkan

---

**MgA. Ivan Kopáček**  
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 15. srpna 2022

## **Prohlašuji:**

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti, vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice (Dislokované pracoviště – Fakulta restaurování, Litomyšl).

V Litomyšli dne:

Anna Rogynska

## **Poděkování**

Tady bych velice ráda poděkovala všem, díky kterým tato diplomová práce mohla vzniknout. MgA. Ivanu Kopáčikovi za vedení práce, připomínky a mnoho cenných rad. Ing. Karolu Bayerovi za odborné konzultace a za zprostředkování provedených analýz. Děkuji za jejich čas, podporu a ohromnou trpělivost.

Za provedení dalších odborných analýz děkuji doc. Ing. Marcele Pejchalové, Ph.D. Také bych chtěla poděkovat Martinu Kaňovskému za jazykové korektury.

V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za jejich obrovskou podporu, motivaci a trpělivost během celého studia.

## **Anotace**

Cílem práce bylo zjistit a ověřit, jaké jsou možnosti odstraňování samolepicích fólií. Poté tyto skutečnosti potvrdit nebo vyvrátit u restaurování reálného objektu – plakátu z roku 1937 přelepeného samolepicí fólií. Práce se zabývá problematikou samolepicích fólií obecně a metodami jejich odstraňování. Skládá se ze tří okruhů zaměření: teoretický, experimentální a praktický. Teoretická část nastiňuje stručný historický přehled vývoje samolepicích fólií pro pochopení kontextu jejich vzniku, jejich obecný popis, využití a možnosti odstraňování. Následuje experimentální část, v níž jsou prověřeny způsoby odstraňování běžně dostupných samolepicích laminovacích fólií pomocí organických rozpouštědel v různých nosičích. Poslední okruh této práce je věnován samotnému procesu restaurování reklamního plakátu. Zároveň obsahuje stručný umělecko-historický přehled jak plakátu samotného, tak firmy, která jeho výrobu objednala.

## **Klíčová slova**

Restaurování; konzervování; umělecké dílo na papíru; papír; samolepicí fólie; samolepicí páska; odstraňování samolepicích fólií; reklamní plakát; František Otta; Albert Jonáš;

## **Annotation**

The goal of this this master's thesis is research and verifying of options of self-adhesive foil removing. Afterwards the confirmation or debunking of the ways applied for restoration of an artifact – a poster from year 1937, laminated with pressure-sensitive plastic foil. This thesis focuses on the issue of pressure-sensitive tapes and foils in general, along with the methods for its removal. Thesis consists of three areas of focus: theoretical, experimental, and practical. Theoretical part outlines the brief historical summary of the development of self-adhesive foils for understanding of the context of their origination. This part also contains the general characterization of pressure-sensitive foils, their employment, and options for their removal from paper. Experimental part of the thesis includes the research on the ways of removing of a plastic pressure-sensitive foil using organic solvents in various carriers. The last area of focus of this thesis deals with the restoration process of the advertising poster. It also includes a concise artistic and historical overview of the poster itself so as the company that commissioned it.

## **Key words**

Restoration; conservation; art on paper; paper; pressure-sensitive tape; pressure-sensitive foil; removing of pressure-sensitive foils; advertising poster; František Otta; Albert Jonáš.

# Obsah

1	Úvod.....	1
2	Samolepicí fólie a pásky .....	3
2.1	Vymezení pojmů .....	3
2.2	Obecný popis .....	4
2.3	Počátky a historický vývoj .....	6
2.4	Lepidla tlakocitlivých pásek.....	8
2.4.1	Kaučuková lepidla .....	9
2.4.2	Akrylátová lepidla .....	9
2.4.3	Silikonová lepidla .....	10
2.5	Využití v oblasti papírových artefaktů .....	10
3	Odstraňování samolepicích pásek a fólií .....	11
3.1	Stárnutí samolepicích fólií.....	11
3.2	Mechanické suché techniky.....	13
3.3	Fyzikální techniky .....	14
3.3.1	Horký vzduch .....	14
3.3.2	Zmrazení .....	15
3.4	Vodné systémy .....	16
3.5	Organická rozpouštědla .....	17
4	Rozpouštědla a rozpouštědlové gely.....	19
4.1	Rozpouštědla .....	19
4.2	Gely .....	21

4.2.1	Polotekuté gely .....	22
4.2.2	Rigidní gely .....	23
4.3	Využití v oblasti restaurování papírových artefaktů .....	24
5	Experimentální část.....	25
5.1	Cíle experimentu .....	25
5.2	Etapizace .....	25
5.3	Příprava vzorků .....	26
5.4	Příprava gelových a absorpčních systémů.....	27
5.5	Metodika testování .....	28
5.6	Použité materiály .....	28
5.7	Výsledky zkoušek.....	30
5.7.1	Základní zkoušky vybraných rozpouštědel .....	30
5.7.2	Zkoušky gelových systémů .....	36
5.7.3	Zkoušky absorpčních systémů.....	37
5.7.4	Uměle stárnuté vzorky UV zářením .....	41
5.8	Shrnutí výsledků zkoušek.....	45
6	Reklamní plakát na Oris krém .....	47
6.1	František Otta. Mýdlo z Rakovníku .....	47
6.2	Osoba Alberta Jonáše a český reklamní plakát .....	49
6.2.1	Plakát krému Oris .....	53
7	Restaurování reklamního plakátu přelepeného samolepicí fólií.....	55



7.1	Úvod .....	55
7.2	Identifikace .....	56
7.3	Typologický popis .....	57
7.4	Popis poškození .....	57
7.5	Restaurátorský záměr .....	59
7.6	Postup restaurování .....	60
7.6.1	Mikrobiologické stěry .....	60
7.6.2	Fotodokumentace stavu objektu před restaurováním .....	60
7.6.3	Průzkum fyzického stavu objektu před restaurováním.....	60
7.6.4	Mechanické čištění objektu pomocí gumy Wallmaster.....	60
7.6.5	Odstranění lepidla z rubové strany objektu .....	61
7.6.6	Sejmutí samolepicí fólie z lícové strany objektu.....	61
7.6.7	Odstraňování lepidla samolepicí fólie z povrchu objektu .....	62
7.6.8	Čištění objektu pomocí vodných systémů .....	63
7.6.9	Dolévání ztrát papíru papírovou suspenzí .....	64
7.6.10	Celoplošné podlepování objektu .....	64
7.6.11	Retuše barevné vrstvy.....	65
7.6.12	Napnutí objektu na desku .....	65
7.6.13	Fotodokumentace stavu po restaurování .....	65
7.7	Seznam použitých materiálů.....	66
7.8	Podmínky uložení.....	68

8	Závěr .....	69
9	Seznám literatury .....	71
9.1	Seznam literatury .....	71
9.2	Seznám použitých zdrojů .....	72
10	Textová příloha .....	80
10.1	Mikrobiologické zkoušky .....	81
10.2	Měření pH papírové podložky .....	82
10.3	Chemicko-technologický průzkum.....	83
10.3.1	Určení složení vzorků samolepicích a laminačních fólií .....	83
10.3.2	Materiálové analýzy vzorků z plakátu Oris krém .....	103
11	Fotografická příloha.....	120
11.1	Seznam fotografické přílohy.....	120

# 1 Úvod

Papír obecně je materiál, který je velmi náchylný k mechanickému poškození a zároveň je velmi často nosičem záznamových prostředků. Z tohoto důvodu se lidé v každé době snažili papírové artefakty zachovat a papír se tak stával předmětem dobových oprav. Historicky se nejčastěji používaly vysprávky tvořené papírovými páskami, a to až do vynálezu samolepicích pásek na přelomu 19. a 20. století. Prudký rozvoj výroby syntetických polymerních materiálů ve 20. století a jejich široká dostupnost zcela očekávaně ovlivnily i oblast laické i odborné ochrany památek. Pro současné restaurátory zároveň vznikl další problém. Moje diplomová práce se proto zabývá tématem samolepicích fólií a metodami jejich odstraňování.

Každý průzkum i každý restaurátorský zásah by se měly opírat o co nejširší základ teoretických poznatků, a to jak z hlediska historického, tak i z hlediska poznatků o daných materiálech, jejich struktury a degradace. Proto se tato práce skládá ze tří okruhů zaměření: teoretického, experimentálního a praktického. Teoretická část nastiňuje stručný historický přehled vývoje samolepicích fólií pro pochopení kontextu jejich vzniku, jejich obecný popis, využití a možnosti odstraňování.

Další okruh je věnován průzkumu trhu. Na základě zjištěných informací bylo provedeno testování způsobů odstraňování samolepicích a laminovacích fólií z papírové podložky na modelových vzorkách. Na odstranění použitých fólií byly zvoleny chemické postupy za pomoci rozpouštědel v gelových nosičích. V průběhu experimentální části byly sledovány aplikační vlastnosti, vliv na papírovou podložku a interakce s barevnou vrstvou. Výsledky provedených zkoušek se staly náповědou při výběru vhodného způsobu odstraňování plastových fólií pro použití v restaurátorské praxi.

V poslední, praktické části této diplomové práce byl na základě poznatků zjištěných v předchozích dvou částech proveden restaurátorský zásah na reklamním plakátu z roku 1937 navrženém umělcem Albertem Jonášem, polepeném v celé ploše samolepicí fólií. Součástí zadaného restaurování plakátu je i stručný umělecko-historický přehled jak plakátu samotného, tak firmy, která jeho výrobu objednala.

Polymerní syntetické materiály, zejména právě samolepicí fólie, se na papírových artefaktech vyskytují čím dál častěji a způsobují tím jejich degradaci. Každý objekt, podrobující se restaurátorskému zásahu – a zvláště se to týká modernějších artefaktů – vyžaduje individuální přístup. Cílem této práce proto je shromáždit poznatky o vybraných fóliích obecně, popsat jejich vliv na papír a pojednat o různých způsobech odstraňování, šetrných jak k papírové podložce, tak i k citlivé barevné vrstvě.

## 2 Samolepicí fólie a pásky

### 2.1 Vymezení pojmů

**Samolepicí neboli tlakocitlivý** – označení lepidla, které definují tři následující vlastnosti:

1. trvalá lepivost,<sup>1</sup>
2. přilnavost při nízkém tlaku,
3. žádná změna fáze kapalného stavu na pevnou látku<sup>2</sup>

**Páska** – dlouhý úzký pruh určený pro rozmanitá zařízení.<sup>3</sup>

Páska (z angl. tape) – silný, úzký proužek látky, papíru atd., používaný pro vázání, spojování atd.<sup>4</sup> Také proužky z papíru nebo jiného pružného materiálu pokryté lepidlem pro upevnění obalů.<sup>5</sup>

**Fólie** (z lat. folium, list) rovná, ohebná blána z kovu nebo plastů užívaná jako obalový materiál, jako polotovar při výrobě galanterie atd.<sup>6</sup>

Pokud není v textu uvedeno jinak, jakýkoliv popis struktury a lepidel samolepicích pásek v této práci se vztahuje na strukturu a lepidla fólií.

**Laminace** – vrstvení hmoty vzniklé spojením určitého počtu vrstev působením tlaku nebo tepla.<sup>7</sup> Také je celoplošná povrchová úprava papíru, při které tlakem nebo teplem,

---

<sup>1</sup> *Slovník spisovného jazyka českého* [online]. Ústav pro jazyk český Akademie věd České republiky. [SSJČ | samolepicí | 2022-08-12]

<sup>2</sup> *3mcesko.cz: Obecná chemie pásek tlakocitlivých pásek* [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.3mcesko.cz/3M/cs\\_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/](https://www.3mcesko.cz/3M/cs_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/)

<sup>3</sup> *Slovník spisovného jazyka českého* [online]. Ústav pro jazyk český Akademie věd České republiky. [SSJČ | páska | 2022-08-12]

<sup>4</sup> WEBSTER, Noah. *Webster's Universal Dictionary and Thesaurus*. Montreal: Tormont, 1993. ISBN 978-0880290050.

<sup>5</sup> HORNBY, A. S., COWIE, A. P., ed. *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, 1989. ISBN 0194311678.

<sup>6</sup> PETRÁČKOVÁ, Věra, Jiří KRAUS, a kol. *Akademický slovník cizích slov A-Ž*. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0607-9

<sup>7</sup> *Příruční slovník naučný G-L*. Praha: Československá akademie věd, 1963.

případně obojí zároveň, dochází k pokrytí povrchu papíru fólií. Může být jednostranná nebo oboustranná.<sup>8</sup>

**Laminační fólie** – fólie přímo určená k celoplošné povrchové úpravě široké řady materiálů.

## 2.2 Obecný popis

Samolepicí pásy jsou už dlouhou dobu nedílnou součástí každodenního života. Po vynalezení první lepicí pásy Scotch® v roce 1930<sup>9</sup> našly své využití téměř ve všech oblastech lidské činnosti a restaurování také není výjimkou. V dnešní době jsou zaregistrovány stovky patentů na samolepicí fólie a pásy v široké variaci jejich složení a struktury. Některé z nich byly vyvinuty přímo pro restaurátorské účely nebo se v restaurování často používají. Jde například o pásy Archival Aids Document Repair Tape, Filmoplast®<sup>10</sup> nebo Lineco,<sup>11</sup> jejichž vlastnosti, vliv na historické materiály a reverzibilita jsou relativně dobře prozkoumány. Ovšem materiálem pro laické vysprávky jsou často právě běžně dostupné komerční samolepicí pásy a fólie, jež dokáží udržet objekt pohromadě, ale časem ho mohou v důsledku degradace i nevratně poškodit.

Samolepicí neboli tlakocitlivé (z angl. Pressure-sensitive) fólie dostaly svůj název právě z toho důvodu, že i lehký tlak stačí k tomu, aby se páska přilepila k široké škále povrchů.<sup>12</sup> Obvykle se taková fólie skládá ze čtyř komponentních vrstev, jež jsou v pořadí odspodu adhezivní hmota, primer, nosič a uvolňovací vrstva (obr. č. 1).

---

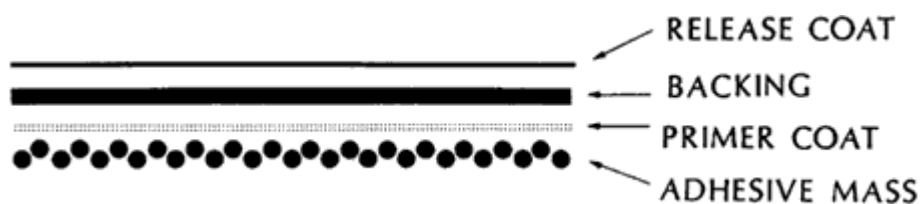
<sup>8</sup> Tisknu.cz [online]. c2014-2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.tisknu.cz/cz/dokoncovaci-prace/laminace>

<sup>9</sup> *A National Historic Chemical Landmark: Scotch® Transparent Tape* [online]. Washington, DC: American Chemical Society, 2007 [cit. 2022-08-09]. Dostupné z: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/whatschemistry/landmarks/scotchtape/scotch-transparent-tape-historical-resource.pdf>

<sup>10</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. *Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper*. Journal of the American Institute for Conservation [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), pp. 101 - 113 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/3179473>

<sup>11</sup> Ceiba: E-shop [online]. [cit. 2022-08-09]. Dostupné z: [https://eshop.ceiba.cz/vybaveni\\_pro\\_restauratory/materialy\\_pro\\_restaurovani/lepici\\_pasky\\_a\\_lepidla](https://eshop.ceiba.cz/vybaveni_pro_restauratory/materialy_pro_restaurovani/lepici_pasky_a_lepidla)

<sup>12</sup> GOULDING, T. M. a., ed. Pressure-Sensitive Adhesives. In: PIZZI, Antonio a Kashmiri L. MITTAL. *Handbook of Adhesive Technology, Revised and Expanded* [online]. 2nd ed. New York: CRC Press,



Obr. č. 1 Struktura samolepicí fólie<sup>13</sup>

Zcela snadno se dají rozpoznat dvě vrstvy – adhezivní, lepidivá vrstva a nosná podložka. Adhezivní vrstva byla původně tvořena přírodními nebo syntetickými kaučuky, avšak v dnešní době se nejčastěji používají polyakryláty. Lepidlo může zároveň obsahovat řadu změkčovadel, antioxidantů a vytvrzovacích prostředků, které napomáhají dosažení žádoucí lepidivosti a viskozity adheziva. Nosná podložka může být tvořena téměř jakýmkoli flexibilním materiálem, jako je papír, textilie, acetát celulózy, měkčený polyvinylchlorid atd. Další dvě vrstvy nejsou na první pohled tak patrné, nicméně jsou stejně tak nezbytnou složkou samolepicích pásek. Jsou jimi primer a uvolňovací vrstva. Zatímco podkladová vrstva zajišťuje dobrou adhezi mezi nosnou podložku a lepidlem, uvolňovací lak,<sup>14</sup> na nelepivé straně nosné podložky přispívá k tomu, aby při odmotávání role nedocházelo k zanechávání zbytků adheziva na lícové straně fólie.

Na rozdíl od samolepicích fólií nebo pásek, které mají množství využití, jsou laminační fólie přímo určené k zpevnování papíru. Podle způsobu aktivace lepidla rozlišujeme studenou a teplou laminaci. Při studené laminaci se lepidlo aktivuje pomocí rozpouštědla, případně se také může jednat o klasickou samolepicí fólii, jež žádnou aktivaci nevyžaduje. V českém prostředí si restaurátoři nejčastěji připravovali laminační fólie pomocí lepidla na bázi polyvinylacetátové disperze Duvilax BD 20 nebo polyakrylátové disperze Sokrat 6492, avšak v případě laminace s využitím Duvilaxu BD 20 docházelo při vyvinutí většího tlaku ke slepování listů, jak tomu například bývá u knih uložených do přeplněných regálů.<sup>15</sup> Dalším materiálem pro studenou laminaci jsou skeletizační fólie

2003, pp. 825 - 840 [cit. 2022-08-09]. ISBN 0-8247-0986-1. Dostupné z: <https://polymerinnovationblog.com/wp-content/uploads/2015/02/handbook-of-adhesive-technology.pdf>

<sup>13</sup>Převzato z: SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. *Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper*. Journal of the American Institute for Conservation [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), pp. 101 - 113 [cit. 2022-08-10].

<sup>14</sup>VÁVROVÁ, Petra, Jitka NEORALOVÁ, Tereza SAZAMOVÁ, Kristýna BOUMOVÁ a Lucie PALÁNKOVÁ. *Problematika lepicích pásek používaných k opravám knih*. Národní knihovna ČR, 2017.

<sup>15</sup>ĎUROVIČ, Michal. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Vyd. 1. Praha: Paseka, 2002. S. 238

vyrobené z japonského papíru a lepidel na bázi derivátů celulózy, Klucelu G a Tylose MH 4000. Lepidlo se na těchto laminačních fóliích aktivuje pomocí vodného nebo ethanolového roztoku.<sup>16</sup>

Adhezivum na fóliích určených pro teplou laminaci se aktivuje působením tepla, jak je to z označení patrné. Tlakem a ochlazením nataveného polymerního filmu dojde k jeho pevnému propojení s papírem. V dnešní době nosnou podložkou pro teplou laminaci nejčastěji tvoří polyetylenové fólie, v průběhu 20. století se však používaly fólie polyvinylacetátové<sup>17</sup> a polyvinylchloridové, jež měly degradační účinky na papír a od jejichž používání se proto upustilo.<sup>18</sup>

### 2.3 Počátky a historický vývoj

Počátek vývoje samolepicích fólií se datuje do poloviny 19. století, kdy chirurg Horace Day v roce 1845 aplikoval lepidlo na bázi přírodního kaučuku, damary, terpentýnu, oxidu olovnatého na textilní proužky, čímž vznikly první chirurgické náplasti.<sup>19,20</sup>

Ve skutečnosti se však samolepicí fólie, jak je známe dnes, začaly více vyvíjet až ve dvacátých letech 20. století v USA v souvislosti se vzrůstající popularitou dvoubarevných aut, což pro automobilový průmysl znamenalo jisté potíže. Aby hrana mezi dvěma barvami byla ostrá a čistá, bylo potřeba překrýt jednu část auta, zatímco na druhou byl aplikován nátěr druhé barvy. Žádné speciální pomůcky v té době neexistovaly, proto výrobci museli improvizovat. Často se pro překrytí používaly noviny lepené domácím lepidlem nebo chirurgickými náplastmi, nicméně lepidlo se pevně drželo na povrchu, který mělo chránit,

---

<sup>16</sup> LEHOVEC, Ondřej. *Metodika výroby a využití adhezivních skeletizačních fólií z japonského papíru na bázi etherů celulózy* [online]. Národní knihovna ČR, 2013, s. 3–4 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://text.nkp.cz/o-knihovne/odborne-cinnosti/sprava-a-ochrana-fondu/odborne-texty-a-informace/metodika-vyroby-adhezivnich-folii-z-japonskeho-papiru-na-bazi-etheru-celulozy>

<sup>17</sup> WILSON, William K. a B. W. FORSHEE, 1959. *Preservation of Documents by Lamination* [online]. National Bureau of Standards Monograph 5 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/MONO/nbsmonograph5.pdf>

<sup>18</sup> MCGAAT, Molly. *Cellulose Acetate Lamination: History*. WAAC Newsletter [online]. 2017, Volume 39(Number 1), pp. 16-20 [cit. 2022-08-10].

<sup>19</sup> ALEXANDER, Rick. A Brief History of Pressure-Sensitive Adhesives. In: *Tombrowninc.com* [online]. 2017, [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://tombrowninc.com/blog/brief-history-pressure-sensitive-adhesives/>

<sup>20</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. *Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper*. Journal of the American Institute for Conservation [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101 - 113 [cit. 2022-08-10].



takže často docházelo k poškození spodní barevné vrstvy v důsledku jeho odstraňování. Po dvou letech experimentů s rostlinnými oleji, různými pryskyřicemi, přírodními elastomery, fermeží a glycerínem, zaměstnanec americké firmy 3M (Minnesota Mining and Manufacturing Company) Richard Drew nakonec vyvinul recept lepidla ze směsi truhlářského lepidla a glycerínu. Jako podložku Drew použil krepový papír. Tak vznikla první maskovací páska značky Scotch®.<sup>21</sup>

Ihned po uvedení maskovací pásky Scotch® na trh se začal průmysl lepicích pásek a fólií prudce rozvíjet. V roce 1927 firma DuPont de Nemours, Inc. vylepšila již existující celofán (materiál vyráběný z chemicky modifikované celulózy), který se stal odolným nejen proti vodě ale i vlhkosti.<sup>22</sup> Drew, který v tom spatřil potenciál, proto zahájil testy k vývoji pásky, jež by měla celofán jako nosič. Pro tento nový druh průhledných tlakocitlivých pásek tým 3M vyvinul také téměř průhledné adhezivum ze směsi olejů, pryskyřic a kaučuku.<sup>23</sup> V roce 1930 byla představena nová páska Scotch® Brand Cellulose Tape (později Scotch Transparent Tape). Právě probíhající velká hospodářská krize dávala zprvu tušit, že se nový produkt vzhledem k situaci na trhu neseťká s velkým ohlasem, praxe ale ukázala opak. S příchodem krize se šetrnost stala nutností, proto nové nápady pro využití lepicích pásek z celulózy, jen na to, aby staré věci nadále „fungovaly“, vznikaly téměř denně. Scotch® Brand Cellulose Tape se začala používat k podlepování knih, notových listů, bankovek, závěs, a dokonce i trhlin v oblečení. Sekretářky používaly lepicí pásky na podlepení zlomených nehtů a farmáři přišli s jejich využitím při zpevňování prasklých vajec. Společnost Goodyear je dokonce používala jako protikorozní vrstvu na vnitřních žebrech a nosnicích ve svých vzducholodích.<sup>24</sup>

V průběhu druhé světové války vyvinula společnost 3M přes stovku dalších druhů lepicích pásek v reakci na nejrůznější požadavky válečné výroby. Válkou zapříčiněný

---

<sup>21</sup> American Chemical Society: Scotch Transparent Tape. *acs.org* [online]. c2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/scotchtape.html>

<sup>22</sup> BARRETT, Axel. History of Cellophane. *Bioplastics News* [online]. 2009 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://bioplasticsnews.com/2019/07/23/history-of-cellophane/>

<sup>23</sup> *A National Historic Chemical Landmark: Scotch® Transparent Tape* [online]. Washington, DC: American Chemical Society, 2007 [cit. 2022-08-09]. Dostupné z: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/whatischemistry/landmarks/scotchtape/scotch-transparent-tape-historical-resource.pdf>

<sup>24</sup> Ibidem

nedostatek kaučuku však způsobil, že se při výrobě lepicích pásek muselo upustit od použití lepidel na jeho bázi a přejít na syntetická akrylátová adheziva. I přesto, že nová lepidla nebyla tak silná, dokázala si zachovat průhlednost a stárnutí celkově zvládala lépe než lepidla na bázi kaučuku, jež byla náchylná ke žloutnutí a křehnutí.<sup>25</sup>

V důsledku vývoje lepicích pásek a toho, že se jejich využití rozšířilo do veškerých oblastí života, se logicky naskytla otázka jejich stability, možnosti odstraňování a dlouhodobých účinků na všechny použité materiály. Přestože se v dnešní době ví, že jsou fólie z acetátu celulózy velmi náchylné k degradaci, nelze říci, že za svého času nebyly prozkoumány. Ve skutečnosti se jedná o pravděpodobně první vědecky prozkoumanou konzervační metodu (poprvé prozkoumáno v roce 1934).<sup>26</sup> Nicméně v roce 1970, částečně v důsledku poptávky ze strany restaurátorů, knihovníků a rámařů obrazů, se začaly vyrábět tzv. „archivní“ tlakocitlivé lepicí pásy: Filmoplast P a Filmoplast P90 od německé společnosti Neschen Coating GmbH a později Archival Aids Document Repair Tape od společnosti Ademco. Tyto pásy měly jako nosič různé druhy pH neutrálních papírů a adhezivní vrstva byla tvořena polymery na bázi esterů kyseliny akrylové tzv. akryláty v případě Filmoplastů a butyl-akrylátovým lepidlem s přídavkem dibutylftalátového změkčovadla u Archival Aids Tape.<sup>27</sup>

V dnešní době již existuje přes 1000 druhů lepicích pásek a fólií, jež by dokázaly slepit cokoli a jejich časté využití buďto v odborném restaurování nebo při laických opravách artefaktů zákonitě pobídne k hledání a zkoumání způsobů jejich odstraňování.

## 2.4 Lepidla tlakocitlivých pásek

Polymery v lepidlech tlakocitlivých pásek jsou zcela vytvrzené. Proto v místě spoje, na rozdíl od tekutých lepidel, nedochází k žádnému dalšímu vytvrzování. Vazba mezi

---

<sup>25</sup> Ibidem

<sup>26</sup> MCGAAT, Molly. *Cellulose Acetate Lamination: History*. WAAC Newsletter [online]. 2017, Volume 39(Number 1), pp. 16-20 [cit. 2022-08-10].

<sup>27</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), pp. 101 - 113 [cit. 2022-08-10].

adhezivem a lepeným objektem se tvoří pomocí mechanického provazování a elektrostatických interakcí na jejich rozhraní.<sup>28</sup>

První a jeden z největších výrobců lepicích pásek, 3M, uvádí tři zásadní vlastnosti tlakocitlivých pásek, jimiž jsou trvalá lepivost, přilnavost při nízkém tlaku a žádná změna fáze kapalného stavu na pevnou látku.<sup>29</sup> Možnosti docílení určitých vlastností lepicích pásek jsou v dnešní době téměř nevyčerpatelné. Na podklad tvořený filmem z PP (polypropylen), PE (polyethylen), polyesteru, polyamidu, PE-UHMW (polyethylen s vysokou molekulovou hmotností), textilií, papíru, PVC (polyvinylchlorid), hliníkové fólie, případně mědi se nanášejí kaučuková, akrylová, modifikovaná akrylová či silikonová lepidla.<sup>30</sup>

#### 2.4.1 Kaučuková lepidla

Kaučuková lepidla se používala při výrobě prvních lepicích pásek. Jedná se o relativně levné řešení. Lepicí pásy s kaučukovým lepidlem mají rychlou počáteční vazbu, což znamená, že mají vysokou lepivost, na rozdíl od akrylátových lepidel jsou ale méně pevné. Hlavní nevýhodou tohoto druhu lepidla je jeho nízká odolnost vůči přírodním podmínkám, jako je teplota nebo UV záření, při nichž dochází k poklesu lepivosti a žloutnutí.

#### 2.4.2 Akrylátová lepidla

Nízká odolnost vůči podmínkám okolního prostředí a nedostatek kaučuku v období druhé světové války vedly k vývoji a využití lepidel na bázi akrylátů. Jedná se o největší skupinu lepidel používaných k výrobě lepicích pásek a fólií. Z důvodu neustále se vyvíjející chemie akrylů u samolepicích pásek bylo dosaženo široké řady vlastností a mechanických charakteristik a s tím i schopnosti přilnavosti k nejširší škále materiálů. Akrylová lepidla jsou velice odolná vůči stárnutí a vlivům okolního prostředí. Na rozdíl od kaučukových lepidel je doba dosažení plné pevnosti delší, ale konečná pevnost je poměrně vyšší.

---

<sup>28</sup> *3mcesko.cz: Obecná chemie pásek tlakocitlivých pásek* [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.3mcesko.cz/3M/cs\\_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/](https://www.3mcesko.cz/3M/cs_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/)

<sup>29</sup> Ibidem

<sup>30</sup> *Lepiky.cz* [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.lepiky.cz/lepici-pasky-1k/jednostranne-lepici-pasky-133k>

### 2.4.3 Silikonová lepidla

Silikonové lepicí pásy nacházejí své využití hlavně k lepení jiných silikonových materiálů. Silikonové pásy jsou nejvíce známé pro svou výjimečnou schopnost snášet velice široký rozsah teplot, od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až po  $+260\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Silikony patří mezi specifickou skupinu polymerů s vysokou odolností vůči mikrobiologickému napadení. U papírových artefaktů se však s tímto druhem lepidla setkáme nejspíš jen výjimečně, jelikož má nízkou pevnost spojení u nesilikonových materiálů.<sup>31</sup>

## 2.5 Využití v oblasti papírových artefaktů

Z praxe je známo, že u papírových artefaktů velmi často dochází k mechanickým poškozením způsobeným nevyhovujícími podmínkami uložení a neopatrnou manipulací. Za účelem prodloužení životnosti takového artefaktu, ať už knihy, uměleckého díla na papíře, plakátu atd., byly před vynálezem samolepicí pásy běžné vysprávky tvořené papírem lepeným kličem, škrobem, nebo případně jinými druhy lepidel přírodního původu. Po vyvinutí samolepicích pásek a růstem jejich dostupnosti se jejich využití rozšířilo i na opravy knih a papíru. V 19. a 20. století byly často používány kancelářské, balicí a montážní pásy.<sup>32</sup> Pásy, jež jsou používány pro rychlé opravy papíru dnes, tvoří je kvalitní materiály a mají garantovanou životnost, byly uvedeny na trh teprve kolem roku 1970.<sup>33</sup>

Jak již bylo výše zmíněno, jednalo se o samolepicí pásy tvořené nosičem z japonského papíru a akrylovým lepidlem nanášeným ve vodní disperzi od firmy Neschen Coating GmbH pod obchodními názvy Filmoplast P a P90. Další takovou společností byla firma Ademko, jež vyráběla specializované pásy Archival Aids Document Repair Tape,

---

<sup>31</sup> [3mcesko.cz: Obecná chemie pásek tlakocitlivých pásek](https://www.3mcesko.cz/3M/cs_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/) [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.3mcesko.cz/3M/cs\\_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/](https://www.3mcesko.cz/3M/cs_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/)

<sup>32</sup> VÁVROVÁ, Petra, Jitka NEORALOVÁ, Tereza SAZAMOVÁ, Kristýna BOUMOVÁ a Lucie PALÁNKOVÁ. *Problematika lepicích pásek používaných k opravám knih*. Národní knihovna ČR, 2017.

<sup>33</sup> MCGAAT, Molly. *Cellulose Acetate Lamination: History*. WAAC Newsletter [online]. 2017, Volume 39(Number 1), pp. 16-20 [cit. 2022-08-10].

z nekyselé buničiny a lepidla tvořeného butyl-akrylátem s přidavkem malého množství dibutyl-ftalátu jako změkčovadla.<sup>34</sup>

I přesto, že se u zmíněných pásek mělo jednat o reverzibilní materiály, v současné době narážíme na komplikace spojené s jejich odstraňováním, jež jsou ovlivněny délkou doby uplynulé od aplikace pásky, typu papíru a citlivostí barevných vrstev.<sup>35</sup>

### 3 Odstraňování samolepicích pásek a fólií

Existuje řada způsobů odstraňování samolepicích pásek a fólií. Vzhledem k rozmanitosti nosičů, lepidel a stupňů jejich degradace nelze stanovit univerzální postup, jenž by fungoval pro každou tlakocitlivou fólii nebo pásku. Metody snímání lze rozdělit do tří skupin: mechanické techniky neboli suché, snímání pomocí vodných systémů a snímání pomocí organických rozpouštědel.<sup>36</sup> Za další techniku by se také považuje fyzikální metoda, jež zahrnuje použití tepla a chladu.<sup>37</sup> Zmíněné způsoby budou popsány podrobněji v následujících podkapitolách.

#### 3.1 Stárnutí samolepicích fólií

Stejně tak jako u mnoha dalších materiálů, jeden z důvodů pro odstraňování samolepicích pásek je degradace v důsledku jejich stárnutí. Jak už bylo zmiňováno v předchozí kapitole, samolepicí pásky, s nimiž se nejčastěji setkáváme, obsahují lepidlo na bázi kaučuku, nebo, v pozdější době, akrylátů.

---

<sup>34</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101-113 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/3179473>

<sup>35</sup> NEORALOVÁ, Jitka, Kristýna BOUMOVÁ, Lucie PALÁNKOVÁ, Tereza KAŠŤÁKOVÁ a Petra VÁVROVÁ, SAZAMOVÁ, Tereza, ed. Použití a odstranění pásky Filmoplast P. In: *Sborník: XIX. Mezinárodní seminář Společnosti českých knihářů*. Benešov, 2015, s. 20–26.

<sup>36</sup> Ibidem

<sup>37</sup> O'LOUGHLIN, Elissa, Linda S. STIBER. A closer look at pressure-sensitive adhesive tapes: update on conservation strategies. *Conference papers Manchester* [online]. 1992. s. 280-287 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.conservation-wiki.com/w/images/e/ee/OLoughlin-Stiber-1992.pdf>

Adheziva na bázi kaučuku a pryskyřice procházejí v průběhu oxidace odlišnými stupni degradace.<sup>38</sup> Zprvu se vlastnosti lepidla téměř nemění, toto období označujeme jako tzv. indukční čas a v této fázi je odstraňování relativně jednoduché. S tím, jak oxidace postupuje, dochází nejprve ke změně v konzistenci a barevnosti adheziva. Adhezivum se stává velice lepivé a mastné, zároveň začíná žloutnout. Určité složky adheziva pronikají do struktury papíru, čímž dochází k jeho zprůsvitnění. Tím, jak lepidlo stárne a penetruje do struktury papíru, může také způsobit tzv. krvácení tisku a inkoustu. Odstranění lepidla je v této fázi stále možné, ale je výrazně komplikovanější. Když adhezivum dosáhne ve své oxidaci stavu, kdy zcela ztratí své lepivé vlastnosti a zbytky lepidla zesílují, zkrěhnou a zabarví se, je velice obtížné nebo zcela nemožné se těchto zbytků a vzniklých skvrn zbavit.<sup>39</sup> Dalo by se tedy konstatovat, že lepidla na bázi kaučuků jsou pro papírové artefakty velkým rizikem, a to z důvodu jejich náchylnosti k oxidaci.<sup>40,41</sup>

Samolepicí pásy s akrylátovými adhezivy jsou považovány za stálejší. Nezpůsobují zabarvení papíru a penetrují jen do té míry, do které pórovitost papíru dovolí. Podle 3M<sup>42</sup> to může být způsobeno tím, že se jedná o homogenní polymerní látku, jež se aplikuje na nosnou látku již ve svém zesíťovaném stavu. Avšak v průběhu jejich přirozeného stárnutí lze také pozorovat nepatrnou penetraci u některých papírů a rovněž dokáží způsobovat krvácení červené propisovací tužky. Složení jednotlivých adheziv se nicméně může časem měnit, a proto výsledky, které platily pro produkt jednoho výrobce minulý rok, nemusí platit u stejného produktu zakoupeného dnes.<sup>43</sup>

---

<sup>38</sup> FELLER, Robert L. a David B. ENCKE. Stages in deterioration: the examples of rubber cement and transparent mending tape. *Studies in Conservation*. 2013, 27(sup1), pp. 19-23. ISSN 0039-3630. Dostupné z: doi:10.1179/sic.1982.27.Supplement-1.199

<sup>39</sup> MANGANELL, Franca. Careless use of adhesive tape. *Museum* [online]. Genève, 1982, 1982, 34(1), 61-62 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000048487>

<sup>40</sup> O'LOUGHLIN, Elissa, Linda S. STIBER. A closer look at pressure-sensitive adhesive tapes: update on conservation strategies. *Conference papers Manchester* [online]. 1992. s. 280-287 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.conservation-wiki.com/w/images/e/ee/OLoughlin-Stiber-1992.pdf>

<sup>41</sup> FELLER, Robert L. a David B. ENCKE. Stages in deterioration: the examples of rubber cement and transparent mending tape. *Studies in Conservation*. 2013, 27(sup1), pp. 19-23. ISSN 0039-3630. Dostupné z: doi:10.1179/sic.1982.27.Supplement-1.199

<sup>42</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101-113 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/3179473>

<sup>43</sup> Ibidem

### 3.2 Mechanické suché techniky

Mechanické suché techniky k odstranění samolepicích pásek a zbytků lepidla restaurátoři preferují, neboť zde nehrozí dlouhodobé poškození artefaktu v důsledku přidání rozpouštědel nebo enzymů.<sup>44</sup> V případě suché techniky se jedná o způsoby odstraňování tlakocitlivých fólií a pásek, kdy k rozbití vazby mezi nosičem a lepidlem nebo lepidlem a povrchem polepeného materiálu stačí mechanická síla. Odstranění samolepicích pásek se v tomto případě může provádět pomocí běžných restaurátorských pomůcek, jako jsou skalpely, špachtle a pinzety. Tento způsob se často kombinuje s dalšími výše zmíněnými metodami,<sup>45</sup> avšak některé samolepicí pásy mohou být zcela odstraněny suchou cestou.

Jednou z možností je oddělování samolepicí pásky od podložky pomocí ostrého skalpelu. Na základě poznatků o procesu degradace samolepicích fólií lze předpokládat, že tento způsob může být vhodný hlavně k odstraňování nových, ještě nedegradovaných pásek, případně jedná-li se o hladký nepórovitý podklad.<sup>46</sup> Důležité je dbát na míru poškození podložky. Často je nutné zbytky lepidla vyčistit pomocí organických rozpouštědel.

Škrabání tupým skalpelem je také jednou z možností přípravy nebo i částečného odstraňování nosiče a lepidla. Tento zásah má řadu výhod pro další zpracování. Škrabání povrchu nosiče a jeho následné ztenčení může přispět k jednodušší penetraci rozpouštědel a enzymu. Využití této metody za účelem ztenčení lepidlové vrstvy přispívá ke zkrácení doby vystavení objektu rozpouštědlu a k možnosti použití menšího množství rozpouštědel, jejichž rezidua mohou mít další negativní vliv na lepenou podložku. Další výhodou je minimalizace adheziva, které by mohlo penetrovat do papíru v průběhu čištění pomocí rozpouštědel.<sup>47,48</sup>

---

<sup>44</sup> Ibidem

<sup>45</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101-113 [cit. 2022-08-10].

<sup>46</sup> Ibidem

<sup>47</sup> Ibidem

<sup>48</sup> O'LOUGHLIN, Elissa, Linda S. STIBER. A closer look at pressure-sensitive adhesive tapes: update on conservation strategies. *Conference papers Manchester* [online]. 1992. s. 280-287 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.conservation-wiki.com/w/images/e/ee/OLoughlin-Stiber-1992.pdf>

### 3.3 Fyzikální techniky

#### 3.3.1 Horký vzduch

Další často využívanou technikou pro odstraňování tlakocitlivých samolepicích pásek je použití horkého vzduchu. Někdy se tato technika považuje za samostatnou metodu.<sup>49</sup> Tato technika je založená na poměrně nízké teplotě měknutí akrylátových polymerů používaných jako lepidla samolepicích pásek,<sup>50</sup> s nimiž se setkáváme u papírových artefaktů nejvíce. Daná metoda je neúčinnější především v případech, kdy jsou pásy a fólie aplikovány relativně nově, a jejich adhezivum je ještě stále v lepkavém stavu. Teplu se může aplikovat jak lokálně za použití horkovzdušné pistole, která vyvíjí teplotu do 700 °C, tak i ve větších plochách pomocí fěnu. Maximální teplota, již dokáže vyvinut fén se uvádí 140 °C,<sup>51</sup> přičemž pro změkčení lepidel často stačí teplota kolem 50-60 °C.<sup>52</sup> Při zahřátí lepidlo měkne a tím povoluje nosič samolepicí pásky, což usnadňuje jeho odstraňování. Lepidlo také po zahřátí může změkhnout dostatečně na to, aby se jeho zbytky odstranily mechanicky.

Při zvažování této metody je ale potřeba myslet na to, že teplo může ovlivnit rozpustnost některých přítomných adheziv tak, že se stávají méně nebo zcela nerozpustná v rozpouštědlech, která byla před zahřátím prokázána jako funkční.<sup>53</sup>

Změna rozpustnosti může být způsobena jedním z následujících jevů, nebo jejich kombinací: změkčovadlo přidané do lepidla se může odpařit pod vlivem tepla, což zanechává adhezivní zbytek s více polárními parametry rozpustnosti; změkčovadlo nebo i část lepidla složky mohou penetrovat do struktury papíru a tím zanechat rezidua méně

---

<sup>49</sup> VÁVROVÁ, Petra, Jitka NEORALOVÁ, Tereza SAZAMOVÁ, Kristýna BOUMOVÁ a Lucie PALÁNKOVÁ. Problematika lepicích pásek používaných k opravám knih. Národní knihovna ČR.

<sup>50</sup> *3mcesko.cz: Obecná chemie pásek tlakocitlivých pásek* [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.3mcesko.cz/3M/es\\_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/](https://www.3mcesko.cz/3M/es_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/)

<sup>51</sup> HEATGUN VS. HAIR DRYER – HOW TO SHRINK WRAP. Heamar.co.uk [online]. 24.02.2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.heamar.co.uk/blog/79\\_heatgun-vs-hairdryer-how-to-shrink-wrap2](https://www.heamar.co.uk/blog/79_heatgun-vs-hairdryer-how-to-shrink-wrap2)

<sup>52</sup> VÁVROVÁ, Petra, Jitka NEORALOVÁ, Tereza SAZAMOVÁ, Kristýna BOUMOVÁ a Lucie PALÁNKOVÁ. Problematika lepicích pásek používaných k opravám knih. Národní knihovna ČR, 2017.

<sup>53</sup> MACKINTOSH, Thomas K. "The Hot Air Gun: A Note on its Use." In *AIC Preprints. American Institute for Conservation 16th Annual Meeting, New Orleans*. Washington, DC : AIC, 1988.



rozpuštná a hůře dostupná pro rozpouštědlo; adhezivní zbytek může být oxidován anebo zesíťován teplem, což může na odstranění vyžadovat více polární rozpouštědlo.<sup>54</sup>

Důležitý je také materiál nosiče. Polypropylenové nosiče jsou náchylné k deformaci i za relativně nízkých teplot (uvádějí se teploty od 82,2 °C do 171 °C),<sup>55,56</sup> proto v případě použití tepla může dojít k tavení nosiče a jeho následné penetraci do struktury papíru.

### 3.3.2 Zmrazení

Jelikož adhezivum samolepicích pásek v sobě kombinuje vlastnosti kapaliny a pevné látky, jež prospívají za běžných podmínek k jejich rychlému a pevnému počátečnímu kontaktu s podložkou, při nízkých teplotách dochází k tvrdnutí kapaliné složky. Proto za nižších teplot nedokáže vytvořit dostatečný kontakt a snižuje se jejich přilnavost. Webové stránky značky Scotch®<sup>57</sup> uvádí doporučenou teplotu prostředí při aplikaci 21-28 °C, avšak aplikaci lze provádět již od 10 °C, za nižších teplot lepidlo začíná ztrácet své vlastnosti. Při zmrazení kapalná složka zcela přechází do pevného stavu, a to vede ke křehnutí a ztrátě lepicích vlastností. Z toho lze soudit, že zmrazení samolepicích pásky by mohlo pomoci k jejímu odstranění z povrchu papírového artefaktu.

Webový zdroj AIC Wiki,<sup>58</sup> sponzorovaný Americkým institutem konzervace (orig. American Institute for Conservation), uvádí, že byl prováděn experiment s cílem odstranění samolepicích pásky zmrazením. Za použití suchého ledu byla páska ochlazená na teplotu - 29 °C, ale tato metoda se neprokázala jako účinná. Zkoušky byly zastaveny, protože použití tepla se jevilo jako snadněji kontrolovatelné a pravděpodobně také bezpečnější.<sup>59</sup>

---

<sup>54</sup> Ibidem

<sup>55</sup> 7 Need-to-Know Polypropylene Material Properties. *Marlinwire.com* [online]. 2022, 16 January 2020 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.marlinwire.com/blog/7-need-to-know-polypropylene-material-properties>

<sup>56</sup> SAMUELS, Robert J. Quantitative structural characterization of the melting behavior of isotactic polypropylene. *Journal of Polymer Science: Polymer Physics Edition* [online]. 13(7), 1417-1446 [cit. 2022-08-13]. ISSN 00981273. Dostupné z: doi:10.1002/pol.1975.180130713

<sup>57</sup> Scotchbrand.com [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.scotchbrand.com/3M/en\\_US/scotch-brand/faqs/](https://www.scotchbrand.com/3M/en_US/scotch-brand/faqs/)

<sup>58</sup> *The AIC Wiki* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.conservation-wiki.com/wiki/Main\\_Page](https://www.conservation-wiki.com/wiki/Main_Page)

<sup>59</sup> O'LOUGHLIN, Elissa a Linda STIBER. BPG Hinge, Tape, and Adhesive Removal. *The AIC Wiki* [online]. American Institute for Conservation (AIC), 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG\\_Hinge,\\_Tape,\\_and\\_Adhesive\\_Removal](https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Hinge,_Tape,_and_Adhesive_Removal)

### 3.4 Vodné systémy

V případech, kdy se jedná o lepicí pásy s vodorozpustným adhezivem, může být metoda snímání pomocí vodných systémů velice účinná. Přírodní lepidla jako želatina, kliš, některé druhy přírodních gum a případně i škrob (i přesto, že není rozpustný v studené vodě, pouze v ní bobtná) lze odstranit za použití vody.<sup>60</sup> Dalšími takovými látkami jsou přírodně modifikovaná lepidla na bázi derivátů celulózy, jež jsou známy pod obchodními názvy Tylose MC (methylcelulóza), Lovose neboli Tylose C (karboxymethylcelulóza), Tylose MH (methylhydroxyethylcelulóza)<sup>61</sup>, Klucel E (hydroxypropylcelulóza) atd.

Odstranění zmíněných lepidel za použití vody lze provádět několika způsoby, a to buď lokální aplikací vody nebo vodních gelů, pomocí vodní páry nebo přímo ponorem do vodní lázně. Vodorozpustné ethery celulózy jako Tylose MH 6000 a MH 300 jsou nejběžnější volbou pro přípravu vodních gelů pro sundávání lepicích pásek s lepidlem na bázi klišu nebo želatiny.<sup>62</sup> Vodní páru lze aplikovat lokálně pomocí párového skalpelu, nebo celoplošně ve zvlhčovací komoře. Při využití vodných systémů je zásadní dbát na záznamové prostředky, jež mohou reagovat na vodu nebo i zvýšenou vlhkost. Obecně platí, že by se měl postup volit podle materiálu nosiče a materiálu a míry poškození papírové podložky.

Při výrobě restaurátorských samolepicích pásek, známých pod obchodními názvy Filmoplast P a P90, se používají také vodorozpustná lepidla, avšak v průběhu stárnutí a v důsledku jejich degradace není možné pásy odstranit pomocí vodných systémů<sup>63</sup> ale jedině za použití organických rozpouštědel.<sup>64</sup>

---

<sup>60</sup> ZELINGER, Jiří, Eva ŠIMŮNKOVÁ a Petr KOTLÍK. Přírodní látky. In: *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha: Academia, 1982. S. 57-109.

<sup>61</sup> ĎUROVIČ, Michal. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Vyd. 1. Praha: Paseka, 2002. S. 229-231

<sup>62</sup> VÁVROVÁ, Petra, Jitka NEORALOVÁ, Tereza SAZAMOVÁ, Kristýna BOUMOVÁ a Lucie PALÁNKOVÁ. Problematika lepicích pásek používaných k opravám knih. Národní knihovna ČR.

<sup>63</sup> NEORALOVÁ, Jitka, Kristýna BOUMOVÁ, Lucie PALÁNKOVÁ, Tereza KAŠŤÁKOVÁ a Petra VÁVROVÁ, SAZAMOVÁ, Tereza, ed. Použití a odstranění pásky Filmoplast P. In: *Sborník: XIX. Mezinárodní seminář Společnosti českých knihářů*. Benešov, 2015, s. 20–26.

<sup>64</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101 - 113 [cit. 2022-08-10].

### 3.5 Organická rozpouštědla

Použití organických rozpouštědel v restaurátorské praxi je často spojené s řadou rizik, navzdory tomu je však jejich využití pro některé účely nezbytné. Platí to i v případě odstraňování některých moderních samolepicích pásek na bázi syntetických polymerů. Jelikož je mechanické odstranění samolepicích pásek včetně lepidla z papírové podložky velice obtížné a často ani není zcela proveditelné, je potřeba přistoupit k odstranění pomocí organických rozpouštědel.<sup>65</sup>

Organická rozpouštědla je potřeba volit na základě materiálů, jež chceme rozpustit. Obecný popis rozpouštědel je uveden v následující kapitole (4.1 Rozpouštědla). Základním principem při volbě je pravidlo, že podobné rozpouští podobné, polární látky budou rozpustné v podobně polárních rozpouštědlech (like dissolves like)<sup>66</sup>. Pro výběr efektivních rozpouštědel je možné využít tzv. teas diagram, jemuž se podrobněji věnujeme v následující kapitole.

V literatuře se uvádějí rozpouštědla, jež jsou účinné na vybrané druhy samolepicích pásek, běžně používaných na vyspravení papírových artefaktů:

- Filmoplast P a P90: xylene, toluen, aceton<sup>67</sup>, izopropylalkohol<sup>68</sup>
- Archival Aids Document Repair Tape: cyklohexan, xylen, toluen
- Scotch Magic Mending Tape: etanol, etyl acetát, aceton, toluen<sup>69</sup>

---

<sup>65</sup> Ibidem

<sup>66</sup> STAVROUDIS, Chris a Sharon BLANK. Solvents & Sensibility. *WAAC Newsletter* [online]. 1989, 2 May 1989, 11(2), 2-10 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://cool.culturalheritage.org/waac/wn/wn11/wn11-2/wn11-202.html#fn1>

<sup>67</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101 - 113 [cit. 2022-08-10].

<sup>68</sup> NEORALOVÁ, Jitka, Kristýna BOUMOVÁ, Lucie PALÁNKOVÁ, Tereza KAŠŤÁKOVÁ a Petra VÁVROVÁ, SAZAMOVÁ, Tereza, ed. Použití a odstranění pásky Filmoplast P. In: *Sborník: XIX. Mezinárodní seminář Společenstva českých knihářů*. Benešov, 2015, s. 20–26.

<sup>69</sup> DOWN, Jane L., Sherry GUILD, Greg HILL, Christine MCNAIR, Doris ST-JACQUES a Kathleen WESTBURY. Evaluation of Selected Adhesive Tapes and Heat-set Tissues – A Final Update. *Journal of the Canadian Association for Conservation* [online]. Ottawa, 2013, January 2013, vol. 38, 14-25 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.cac-accr.ca/wp-content/uploads/2018/12/Vol38\\_doc2.pdf](https://www.cac-accr.ca/wp-content/uploads/2018/12/Vol38_doc2.pdf) . S. 22

- Maskovací páska: benzín, toluen, aceton, N, N-dimethylformamide (v případech, kdy je lepidlo výrazně degradované)<sup>70</sup>

Před použitím jakéhokoliv rozpouštědla je však vždy nutné provést zkoušku na nejméně exponovaném místě, obzvlášť u moderních papírů, jelikož mohou obsahovat klíživá, barviva, plniva a další látky, které na rozpouštědlo mohou taktéž reagovat.<sup>71</sup>

Odstranění samolepicí pásky pomocí organických rozpouštědel se může provádět několika způsoby. Jedním z nich je aplikace rozpouštědla na opačnou stranu papírové podložky v místě, kde se nachází samolepicí páska. Rozpuštění nebo nabobtnání (adhezivní vrstvy) by mělo umožnit snazší uvolnění nosiče, resp. celé samolepicí pásky, a zbytky adheziva by se následně odstranily mechanicky pomocí přímé aplikace rozpouštědla.

Další možností je ponor do lázně se zvoleným organickým rozpouštědlem. Tato metoda je považovaná za velice účinnou. Odstraňování lepicích pásek se při ponoru provádí rychle a z důvodu celoplošného použití rozpouštědla nedochází ke vzniku zateklin, jež se mohou tvořit při lokální aplikaci.<sup>72</sup> Před ponorem je vždy potřeba provést zkoušku rozpustností záznamových prostředků. Avšak nelze vyloučit že záznamový prostředek nebude reagovat v případě delší expozici v rozpouštědle, proto je potřeba v průběhu čištění pečlivě sledovat čas a reakci prostředku samotného.

Další metodou pro odstranění adheziva jsou obklady ze savých materiálů, nicméně nosič lepicí pásky by se měl odstranit předem. Jedná se o techniku, kdy se do inertního absorpčního materiálu přidá zvolené rozpouštědlo. Absorbent je tvořen jakýmkoliv savým materiálem, jako např. rozvlákněná celulóza (Arbocel), filtrační papíry nebo jíl (Fuller's

---

<sup>70</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101 - 113 [cit. 2022-08-10].

<sup>71</sup> Ibidem

<sup>72</sup> Ibidem

earth)<sup>73</sup> který je schopen v sobě udržet rozpouštědlo, aniž by se rychle vypařilo. Adhezivum přijímá rozpouštědlo, měkne a vsává se do absorpčního materiálu z povrchu papíru.<sup>74</sup>

## 4 Rozpouštědla a rozpouštědlové gely

### 4.1 Rozpouštědla

Rozpouštědly rozumíme kapaliny, jež jsou schopny rozpouštět různé látky, aniž by je chemicky měnily.<sup>75</sup> Kromě vody se obvykle jedná o kapalné organické sloučeniny schopné rozpouštět přírodní i syntetické polymery, nebo celou řadu jiných látek např. barviva, biocidy atd..<sup>76</sup>

Rozpouštědla můžeme obecně rozdělit na:

- organická a anorganická,
- polární a nepolární (podle dipólového momentu, vznikajícího tehdy, když atomy v molekule sdílejí elektrony nerovnoměrně)<sup>77</sup>
  - protická a aprotická (podle odštěpitelného protonu a schopnosti tvořit vodíkové vazby)

Z hlediska restaurování je potřeba rozlišovat polaritu materiálů a rozpouštědel. Pojmem polarita se obecně rozumí vlastnost látek vycházející z dipólových interakcí. Existuje ale i názor, že tato definice není přesná a že pojem polarita označuje kombinaci tří mezimolekulárních sil: dipólové síly, van der Waalsovy síly a vodíkových můstků.<sup>78</sup>

---

<sup>73</sup> O'LOUGHLIN, Elissa, Linda S. STIBER. A closer look at pressure-sensitive adhesive tapes: update on conservation strategies. *Conference papers Manchester* [online]. 1992. s. 280-287 [cit. 2022-08-13].

<sup>74</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101 - 113 [cit. 2022-08-10].

<sup>75</sup> ZELINGER, Jiří, Eva ŠIMŮNKOVÁ a Petr KOTLÍK. Přírodní látky. In: *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha: Academia, 1982. S. 205.

<sup>76</sup> GRIMMER J., MÁLEK M., SANTHOLZER R.: *Organická rozpouštědla*, Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1956

<sup>77</sup> CÍDLOVÁ, Hana, Zuzana MOKRÁ a Barbora VALOVÁ. *Obecná chemie* [online]. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2018 [cit. 2022-08-13]. Elportál. Dostupné z: <http://is.muni.cz/elportal/?id=1412124>. ISBN 978-80-210-8953-2. ISSN 1802-128X. S. 118-120

<sup>78</sup> STAVROUDIS, Chris a Sharon BLANK. Solvents & Sensibility. *WAAC Newsletter* [online]. 1989, 2 May 1989, 11(2), 2-10 [cit. 2022-08-13].

K volbě vhodného rozpouštědla slouží tzv. Teasový diagram (obr. č. 2), který znázorňuje parametry rozpustností běžných rozpouštědel a skupiny rozpouštědel s podobnými vlastnostmi.<sup>79</sup> Rozpouštědla jsou na diagramu umístěna podle tří komponentů mezimolekulárních interakcí, jimiž jsou dipólové síly ( $f_p$ ), vodíkové můstky ( $f_h$ ) a disperzní síly ( $f_d$ ), které jsou koncipovány tak, aby jejich součet činil 100.<sup>80,81</sup> Polarita na tomto diagramu může být vnímaná jako přímá linie, která sahá od polárních látek, jako je voda, až po nepolární alifatické uhlovodíky. Každý materiál může být umístěn podél této linie a je potenciálně rozpustný rozpouštědlem podobné polaritě.<sup>82</sup>

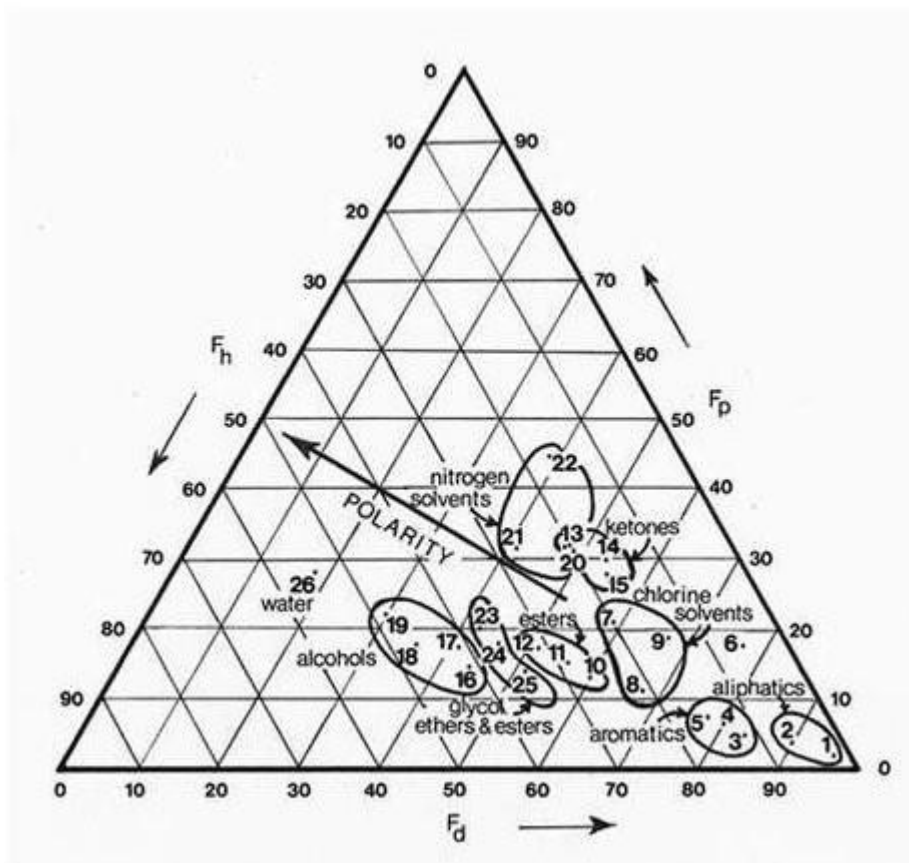
---

<sup>79</sup> IZZO, Francesca Caterina. *20th Century Artist's Oil Paints; A Chemical-Physical Survey* [online]. Venezia, 2010 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/259081543\\_20th\\_Century\\_Artist%27s\\_Oil\\_Paints\\_A\\_Chemical-Physical\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/259081543_20th_Century_Artist%27s_Oil_Paints_A_Chemical-Physical_Survey). Disertační práce. Università Ca' Foscari Venezia. Vedoucí práce Prof. Paolo Ugo. S. 38

<sup>80</sup> HORIE, C. V. *Materials for conservation: organic consolidants, adhesives, and coatings*. Oxford: Butterworth-Heinemann, c1987. ISBN 07-506-0881-1. S. 193

<sup>81</sup> SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper. *Journal of the American Institute for Conservation* [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), 101 - 113 [cit. 2022-08-10].

<sup>82</sup> STAVROUDIS, Chris a Sharon BLANK. Solvents & Sensibility. *WAAC Newsletter* [online]. 1989, 2 May 1989, 11(2), 2-10 [cit. 2022-08-13].



Obr. č. 2 Teas diagram<sup>83</sup>

## 4.2 Gely

Gely jsou koloidní roztoky, resp. systémy s vlastnostmi podobnými kapalinám i pevným látkám. Obvykle jsou tvořeny makromolekulární látkou rozpuštěnou v rozpouštědle, kde jsou jednotlivé molekuly navzájem propojené do sítě v důsledku silných mezimolekulových přitažlivých sil a vytváří tak hmotu s velmi vysokou viskozitou, pružnou nebo rosolovitou pevnou hmotu. V restaurování se gely často používají jako nosiče různých aktivních látek pro specifické aplikace. Gely jsou obecně tvořeny dvěma základními

<sup>83</sup> IZZO, Francesca Caterina. In: *20th Century Artist's Oil Paints; A Chemical-Physical Survey* [online]. Venezia, 2010 [cit. 2022-08-13]. Disertační práce. Università Ca' Foscari Venezia. Vedoucí práce Prof. Paolo Ugo. S. 38

komponenty – aktivní látkou a zahušťovacím prostředkem. Pro úpravu vlastností gelu se případně mohou přidávat další látky.<sup>84</sup>

Aktivní komponenty mohou být tvořeny řadou reagentů: vodorozpustné látky, amoniak, enzymy, organická rozpouštědla atd. Zahušťovadla by se měla volit podle konkrétního úkolu a vyžadovaných vlastností přípravku.<sup>85</sup> Výhodami gelových systémů jsou jejich vysoká kontrolovatelnost, selektivní aplikace, prodloužení doby působení a snížená penetrace do materiálu.

Gely lze rozdělit podle disperzního prostředí na hydrogely pro vodné čisticí systémy, s nimiž se setkáváme nejčastěji, a organogely pro organická rozpouštědla. Podle jejich formy rozlišujeme polotekuté a tuhé (rigidní) gely.

#### 4.2.1 Polotekuté gely

V případě polotekutých gelů většinou hovoříme o hydrogelech. Výjimečně lze vytvořit i gely s organickými rozpouštědly, ty však mohou být nestabilní.<sup>86</sup> Nejvíce rozšířenou skupinou látek pro tvoření polotekutých gelů, které se běžně v restaurování používají, jsou ethery celulózy. Na trhu jsou dostupné jako Tylose H (hydroxyethylcelulóza), Tylose MH (methylhydroxyethylcelulóza), Tylose C (karboxymethylcelulóza), Klucel E a Klucel G (hydroxypropylcelulóza) atd. Konzistence a viskozita polotekutých gelů závisí na jejich koncentraci v přípravku a polymeračním stupni gelotvorné látky – čím vyšší je polymerační stupeň, tím delší je polymerní řetězec a tím je látka viskóznější.

Některé z těchto látek, jako např. Klucel E a Klucel G, jsou zároveň rozpustné v některých organických polárních rozpouštědlech, podle technického listu jsou rozpustné ve vodě, ethanolu, acetonu a v případě Klucelu G i v dalších polárních rozpouštědlech.

---

<sup>84</sup> STULIK, Dusan. *Solvent gels for the cleaning of works of art: the residue question*. Los Angeles: Getty Conservation Inst., 2004. Research in conservation. ISBN 08-923-6759-8. S. 5-6

<sup>85</sup> Ibidem, S. 5

<sup>86</sup> LESNIAKOVÁ, Petra. *Čištění malby na papíru a textilní podložce*. Studijní materiály Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, 2021.



Dalšími polotekutými gely na bázi organických rozpouštědel jsou Wolbersovy rozpouštědlové gely. Wolbers Solvent Gel Kit™ obsahuje sadu ze šesti předpřipravených gelů s dvěma druhy povrchově aktivních látek. Od nejméně polárního po nejvíce polární jsou to PolySol™ D60, Xylene, Benzyl Alcohol, Isopropanol, Acetone a N-Methyl-2-pyrrolidone. Gelotvornou látkou jsou zde částečně deprotonované karboxylátové/karboxylové formy kyseliny polyakrylátové s PAcAs<sup>87</sup> Zmíněné gely, které obsahují stejné povrchově aktivní látky, jsou mísitelné mezi sebou, čehož lze využít k modifikaci a přizpůsobení Wolbersových gelů pro konkrétní úkoly.

Velkou nevýhodou polotekutých gelů je jejich špatná odstranitelnost z povrchu restaurovaného objektu. Často na povrchu zůstávají rezidua, které je následně třeba odstranit pomocí rozpouštědla použitého na tvorbu gelu samotného. V praxi se ale také může aplikovat přes propustnou netkanou textilii, jakožto Hollytex 33 g/m<sup>2</sup>. Gel tak ve větším množství zůstane na Hollytexu, tedy rezidua na objektu jsou minimální a můžou se následně dočistit pouze mechanicky.

#### 4.2.2 Rigidní gely

Rigidní neboli tuhé gely jsou vysoce viskózní gely s vysokou elasticitou, které se na rozdíl od polotekutých gelů poměrně jednoduše odstraňují z povrchu objektu bez zanechání reziduí. Rozlišujeme tuhé gely přírodní (agar, škrob, Gellan) a syntetické (PVA síťovaný boraxem, poly(2-hydroxyethylmethakrylát) (pHEMA): poly(vinylpyrrolidon) (PVP)).

Agar je přírodní polysacharid, který se skládá z agarosy a agaropektinu. Získává se z červených mořských řas rodu *Floridiae* a *Gelidium*.<sup>88</sup> Jedná se o hydrogel. Samotná agarosa

---

<sup>87</sup> CARRETTI, Emiliano, Massimo BONINI, Luigi DEI, Barbara H. BERRIE, Lora V. ANGELOVA, Piero BAGLIONI a Richard G. WEISS. New Frontiers in Materials Science for Art Conservation: Responsive Gels and Beyond. *Accounts of Chemical Research* [online]. 2010, 43(6), 751-760 [cit. 2022-08-13]. ISSN 0001-4842. Dostupné z: doi:10.1021/ar900282h. S. 753

<sup>88</sup> SANCHEZ CARDOZO, John Alexander, Ruth Yolanda RUIZ PARDO, Maria Ximena QUINTANILLA CARVAJAL a Luis Alejandro ACOSTA GONZALEZ. Evaluating gelling-agent mixtures as potential substitutes for bacteriological agar: an approach by mixture design. *DYNA* [online]. 2019, 86(208), 171-176 [cit. 2022-08-13]. ISSN 2346-2183. Dostupné z: doi:10.15446/dyna.v86n208.72964. S. 172

se také může používat na výrobu gelů, oproti agaru je čistší a průhlednější, avšak je o hodně dražší a při aplikaci se rychleji smršťuje, proto k restaurování není vhodná.<sup>89</sup>

Dalším přírodním hydrogelem je Gellan. Jedná se o produkt fermentace bakterie *Sphingomonas elodea*.<sup>90</sup> Gellan gely jsou velmi průhledné a tato jejich vlastnost může být ještě podpořena dalším dočištěním. Gel se připravuje pomocí přidání vody (1–4% roztok ve vodě) a vzhledem k jeho nižšímu pH se také doporučuje přidání do roztoku acetátu vápenatého pro neutralizaci.<sup>91</sup> Gellan je vhodný pro použití na materiálech, které jsou velice citlivé k navlhčení, jako jsou akvarely, razítka atd.

Polyvinylalkohol zesíťovaný boraxem je syntetickým hydrogelem. Za přítomnosti boraxu vytváří polyvinylalkohol ve vodě vysoce viskózní vodní disperzi.<sup>92</sup> Poly(2-hydroxyethylmethakrylát) (pHEMA): poly(vinylpyrrolidon) (PVP) jsou taktéž syntetické hydrogely. Jedná se o flexibilní a elastické gely s dobrou přilnavostí i na drsných, nepravidelných površích. Jsou dostupné pod obchodním názvem Nanorestore Gel®<sup>93</sup>

### 4.3 Využití v oblasti restaurování papírových artefaktů

Vzhledem k jejich různorodosti a fyzikálním vlastnostem gely v posledních desetiletích našly široké uplatnění v oblasti restaurování obecně včetně restaurování papírových artefaktů. Rozpouštědlové gely snižují riziko negativních dopadů použití tekutých látek na čištěný objekt, jako například vznik zateklin nebo rozpouštění citlivé

---

<sup>89</sup> CREMONESI, Paolo. Rigid Gels and Enzyme Cleaning. *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute* [online]. Washington, DC: Smithsonian Institution, 2013, (3), 179-183 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/20507/29.Cremonesi.SCMC3.Mecklenburg.Web.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . S. 180

<sup>90</sup> CP Kelco: Gellan Gum [online]. c2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.cpkelco.com/products/gellan-gum/>

<sup>91</sup> MÖLLER, Lotta. *Cleaning of Watercolour Drawings: A study of the use of Gellan gum gel on water sensitive media* [online]. Goteborg, 2014 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/72423085/Cleaning\\_of\\_Watercolour\\_Drawings\\_A\\_study\\_of\\_the\\_use\\_of\\_Gellan\\_gum\\_gel\\_on\\_water\\_sensitive\\_media](https://www.academia.edu/72423085/Cleaning_of_Watercolour_Drawings_A_study_of_the_use_of_Gellan_gum_gel_on_water_sensitive_media). Bakalářská práce. GÖTEBORGS UNIVERSITET Institutionen för kulturvård. Vedoucí práce Dr Jacob L. Thomas. S. 8

<sup>92</sup> RIEDO, Chiara, Fabrizio CALDERA, Tommaso POLI a Oscar CHIANTORE. Poly(vinylalcohol)-borate hydrogels with improved features for the cleaning of cultural heritage surfaces. *Heritage Science* [online]. 2015, 3(1) [cit. 2022-08-13]. ISSN 2050-7445. Dostupné z: doi:10.1186/s40494-015-0053-2

<sup>93</sup> CSGI: Solutions for Conservation of Cultural Heritage [online]. Sesto Fiorentino, c2015 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.csgi.unifi.it/products/peggy.html>

barevné vrstvy<sup>94</sup>. Používají se k odstraňování laků a přemaleb, skvrn a adheziv, k čištění citlivých barevných vrstev a degradačních produktů.<sup>95</sup> Polotekuté gely na bázi etherů celulózy se také běžně používají v restaurování papíru jako klíždla nebo lepidla.<sup>96</sup>

## 5 Experimentální část

### 5.1 Cíle experimentu

Cílem experimentální části je odzkoušení, kritické hodnocení a optimalizace možností odstranění samolepicích fólií pomocí gelových nebo absorpčních systémů v kombinaci s organickými rozpouštědly. Primárně byl experiment zacílen na možnosti odstranění samolepicí fólie z lícové strany. Modelové vzorky, na nichž budou možnosti odstranění fólií vyzkoušeny, budou připraveny z alkalického papíru a přelepený fólií. Jelikož se jedná, v případě restaurovaného plakátu, o ofsetovou techniku tisku, byly pro vzorky zvolené ofsetové tiskové barvy.

### 5.2 Etapizace

Experimentální část této práce lze rozdělit do tří etap:

1. Příprava modelových vzorků se samolepicími fóliemi.
2. Základní zkoušky rozpouštědel s různou polaritou a užší výběr pro odstraňování samolepicí fólie.

---

<sup>94</sup> CARRETTI, Emiliano, Massimo BONINI, Luigi DEI, Barbara H. BERRIE, Lora V. ANGELOVA, Piero BAGLIONI a Richard G. WEISS. New Frontiers in Materials Science for Art Conservation: Responsive Gels and Beyond. *Accounts of Chemical Research* [online]. 2010, 43(6), 751-760 [cit. 2022-08-13]. ISSN 0001-4842. Dostupné z: doi:10.1021/ar900282h.

<sup>95</sup> HUMENUCK, Leah. The Gel, the Colour, and the Complexing Agent: An Investigation of a Rigid Gel Application of Benzotriazole for Verdigris-Damaged Paper. Restaurator. *International Journal for the Preservation of Library and Archival Material* [online]. 2020, 41(4), 205-229 [cit. 2022-08-13]. ISSN 1865-8431. Dostupné z: doi:10.1515/res-2019-0027

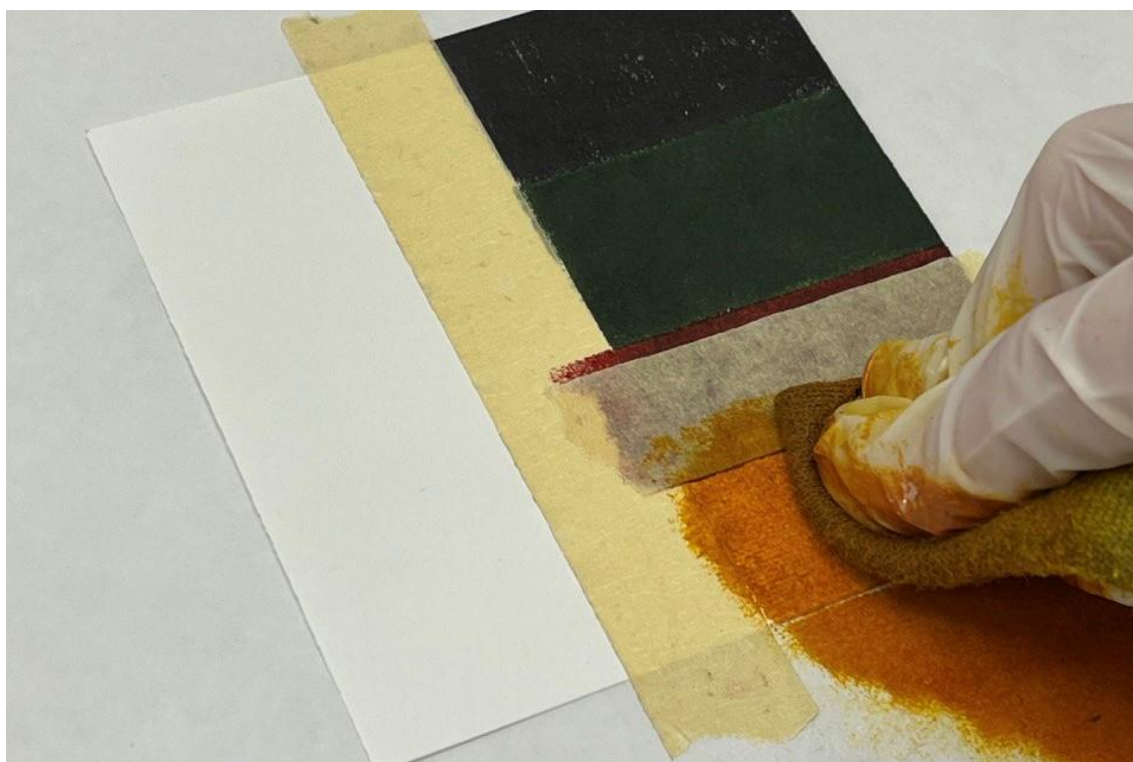
<sup>96</sup> ĎUROVIČ, Michal. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Vyd. 1. Praha: Paseka, 2002. S. 222

3. Příprava několika typů gelových a absorpčních systémů s vybranými rozpouštědly.

4. Zkoušky aplikace jednotlivých systémů na modelových vzorcích Použité materiály a jejich charakterizace.

### 5.3 Příprava vzorků

Pro vytvoření zkušebních vzorků byl zvolen alkalický papír o plošné hmotnosti 150 g/m<sup>2</sup> od dodavatele Ceiba a ofsetové tiskové barvy ve čtyřech barvách. Z papíru byly vytvořeny čtverce o velikosti 10×10 cm. Barvy byly nanášeny na jednu polovinu čtverce a druhá byla ponechána čistá, aby se mohlo sledovat případné krvácení barvy při odstraňování fólie. Barvy byly nanášeny na papír pomocí bavlněné textilní látky tupováním (Fotografie č. 1). Vzorky se ponechaly volně uschnout.



Fotografie č. 1 Vytvoření vzorku nanášením ofsetové barvy na alkalický papír

Po úplném vyschnutí barvy byl každý vzorek polepen zvolenou samolepicí PES fólií od značky EuroSupplies, jež je podle provedených analýz (metodou FTIR) nejvíce podobná

fólii použité na polepení plakátu krému Oris (textová příloha 10.3.1, 10.3.2). Takto připravené vzorky byly následně použité pro testování jednotlivých rozpouštědlových systémů (gelových i absorpčních) (Fotografie. č. 2).



Fotografie č. 2 Vzorky s ofsetovou barvou polepené fólii

#### 5.4 Příprava gelových a absorpčních systémů

Po konzultaci s technologem Ing. Karolem Bayerem byly pro přípravu gelových systému zvoleny Klucel E a Kelzan®. V prvním kroku byly připraveny 2% vodní roztoky obou látek. Z důvodu nízké viskozity 2% roztok Klucelu E byl nově připraven jeho 10% vodní roztok. Do připravených gelů bylo následně přidáno organické rozpouštědlo, a tak vytvořen gelový rozpouštědlový systém s různými organickými rozpouštědly.

K účelům zkoušky aplikace absorpčních systému bylo zvoleno několik absorpčních materiálů jak přírodního, tak syntetického původu. Z přírodních materiálů byly použity Arbocel® (rozvlákněná celulóza) a silnější filtrační papír. Zvoleným syntetickým materiálem byl absorpční blok „Blitz-fix“ od firmy Deffner & Johann GmbH.

Při použití zmíněných nosičů není potřeba pracovat s přesnými koncentracemi, proto jsme jejich přípravu k použití na samolepicí fólii prováděli od oka. Cílem bylo dosáhnout vlastností, jež by byly vhodné k následující manipulaci a aplikaci na vzorky, tzn. nosič by neměl být ani příliš suchý, aby rozpouštědlo působilo rovnoměrně na celý pokrytý povrch, ani příliš mokrá, aby nedocházelo k roztékání rozpouštědla do okolí.

## 5.5 Metodika testování

Gelové a absorpční systémy s vybranými organickými rozpouštědly byly aplikované na lícovou stranu fólií doprostřed ofsetovou barvou potištěných vzorků, na rozhraní čisté plochy a barevné vrstvy. Absorpční systémy byly také přikryty sklem pro zamezení odpařování rozpouštědla. Následně byla sledována reakce fólií.

Dalším testem bylo umělé stárnutí pod UV zářením 12 vzorků s barevnou vrstvou polepených řadou komerčně dostupných fólií.

## 5.6 Použité materiály

### Použité materiály a jejich charakterizace:

Alkalický bílý papír, vyrobený ze 100% buničiny, pro prokládání obrazů, tisků a plakátů nebo výrobu obálek a desek, 150 g/m<sup>2</sup>

Arbocel – rozvlákněná celulóza

Filtrační papír 700 g/m<sup>2</sup>

Absorpční blok „*Blitz-fix*“ od Deffner & Johann GmbH

### Ofsetové tiskové barvy:

1. Tiskařská barva pro litografii, ofset a linoryt na ředidlové bázi ČERNÁ – výrobce MK<sup>97</sup>

---

<sup>97</sup> Náplň: Van Son Ink Corporation. Kompletace a distribuce: Milada Kračmarová, Valkeřická 510, Benešov nad Ploučnicí 40722

2. Tiskařská barva pro litografii, ofset a linoryt na ředidlové bázi ZELENÁ – výrobce MK
3. Tiskařská barva pro litografii, ofset a linoryt na ředidlové bázi ČERVENÁ – výrobce MK
4. Tiskařská barva pro litografii, ofset a linoryt na ředidlové bázi ŽLUTÁ – výrobce MK

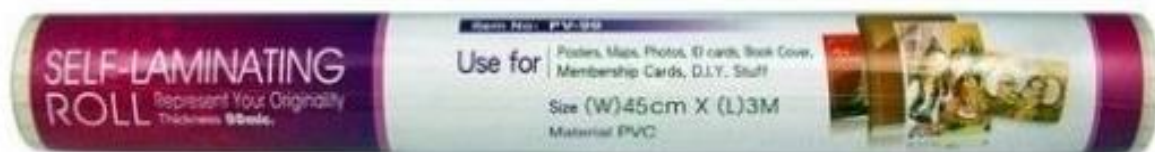
#### **Barviva:**

1. Červeň methylová ( $C_{15}H_{14}N_3NaO_2$ )
2. Methylenová modř ( $C_{16}H_{18}ClN_3S$ )

Z pěti druhů na trhu běžně dostupných samolepicích fólií byla pro účely této experimentální části zvolena jedna, jež se složením nejvíce podobala fólii, kterou byl polepen restaurovaný plakát (Textová příloha č. 10.3.1, vzorek komerční fólií č. 5).

#### **Fólie:**

Laminovací film na roli od značky EuroSupplies: lesklý PES film v roli na odnímatelném papírovém nosiči o tloušťce 90 mic.



Obr. č. 3 Zvolená na trhu dostupná samolepicí fólie<sup>98</sup>

#### **Použitá rozpouštědla:**

1. Isooctan
2. Xylene

<sup>98</sup> Laminovací film na roli. *Nobynet.cz: kancelářské potřeby* [online]. c2022 [cit. 2022-08-15]. Dostupné z: <https://www.nobynet.cz/laminovaci-film-na-rolu-90-mic-450-mm-x-3-m-leskly-pro-jednostrannou-laminaci-za-studena/>

3. Aceton
4. Methylethylketon (MEK)
5. Ethylacetát
6. n-Propylalkohol
7. Isopropylalkohol
8. Ethanol

#### Gelotvorné látky:

1. Klucel E – Hydroxypropylcelulóza od dodavatele Ceiba
2. KELZAN® – xanthanová guma od dodavatele CP Kelco

## 5.7 Výsledky zkoušek

### 5.7.1 Základní zkoušky vybraných rozpouštědel

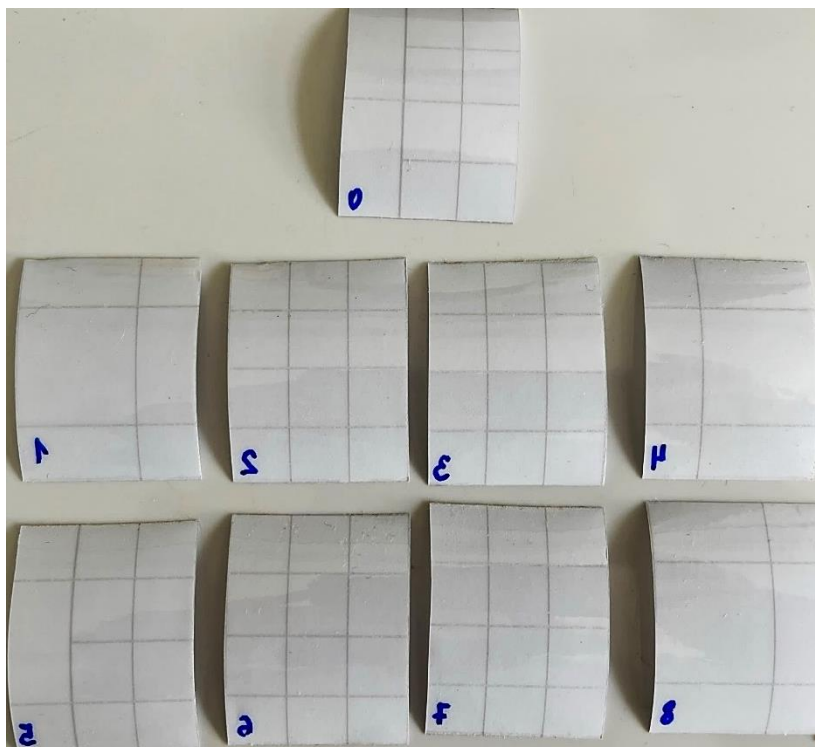
Dalším krokem po přípravě vzorků byl test osmi zvolených různě polárních rozpouštědel (Fotografie č. 3) a jejich schopnosti reagovat s lepidlem samolepicí fólie.



Fotografie č. 3 Použitá rozpouštědla

Ke zkouškám samotné fólie byly z role vystříženy čtverce o velikosti 3×3 cm, na vzorku č. 0 bylo lepidlo nasucho odstraňováno skalpelem pro porovnání se vzorky č. 1–8, na něž byla použita organická rozpouštědla (Fotografie. č. 4). Zkoušky byly prováděny v laboratorní digestoři při zapnutém odvětrání, aby se zamezilo vdechování výparů.





Fotografie č. 4 Vzorky fólií pro zkoušku reakce rozpouštědla s lepidlem

Papír chránící lepicí stranu fólie byl odstraněn a pomocí pipety bylo rozpouštědlo v množství 1–2 kapek zakápnuto do střední části fólie z její lepicí strany. Poté bylo lepidlo seškrabáváno pomocí tupého skalpelu (Fotografie č. 5).



Fotografie č. 5 Ukázka odstranění lepidivé části skalpelem

Pro zhodnocení schopnosti každého rozpouštědla změkčit a odstranit lepidlo z povrchu fólie a vyloučit ta, která fungují nejhůře, byl vytvořen jednoduchý systém známkování od 1 do 5:

- 1 – lepidlo jde jednoduše a napoprvé odstranit z povrchu fólie
- 2 – lepidlo jde odstranit napoprvé pomocí větší mechanické síly
- 3 – lepidlo jde odstranit na dvakrát
- 4 – lepidlo jde odstranit na dvakrát pomocí větší mechanické síly
- 5 – lepidlo se odstraňuje stejně jako za sucha

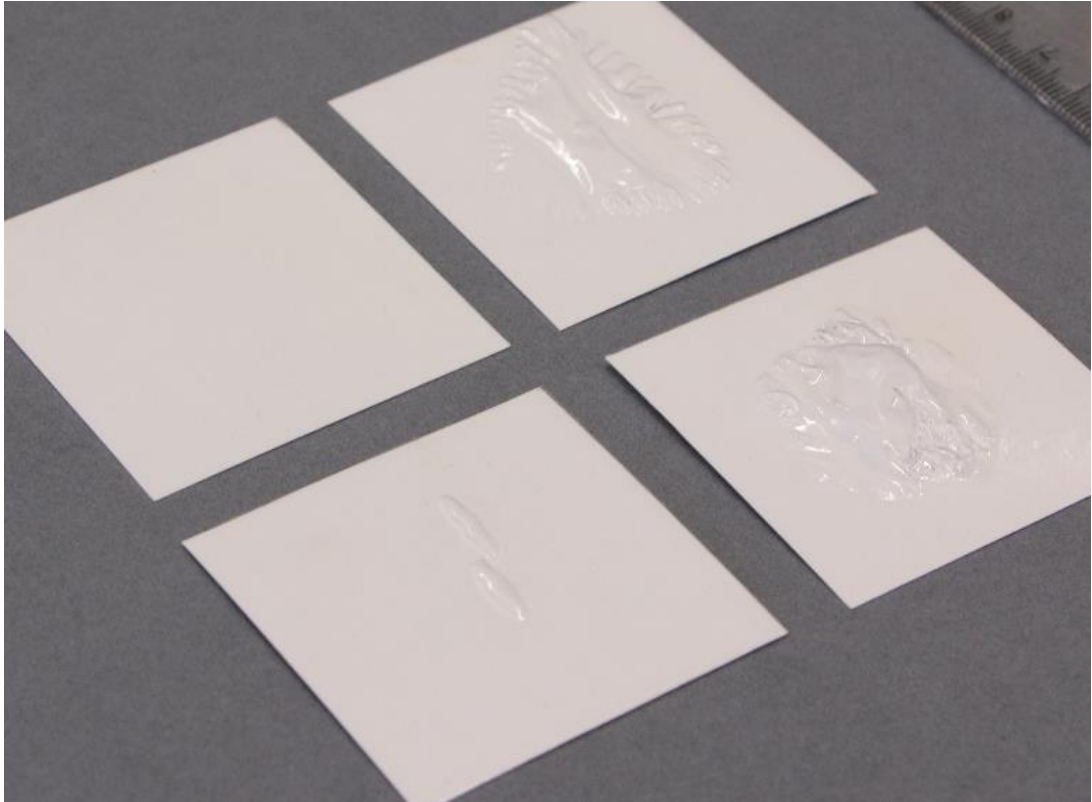
Hodnocení schopnosti změkčit a odstranit lepidlo:

- 1. Isooctan – 3
- 2. Xylen – 1
- 3. Aceton – 3
- 4. Methylethylketon – 2

5. Ethylacetát – 2
6. n-Propylalkohol – 3
7. Isopropylalkohol – 2
8. Ethanol – 4

V průběhu zkoušek došlo po několika minutách u některých rozpouštědel ke změknutí a zvrásnění fólie v místě, kde byl ponechán seškrabávaný lepidlový gel. Jednalo se o xylen, aceton, methylethylketon a ethylacetát. Proto jsem se v následujícím kroku rozhodla vyzkoušet zmíněná rozpouštědla na vnější straně fólie. Ostatní rozpouštědla byla, i přes jejich konkurenční schopnost lepidlo změkčit a pomoci při jeho odstraňování, z dalších zkoušek vyřazena, jelikož nepůsobili na fólii samotnou.



V následujícím kroku byly připraveny čtyři vzorky o velikosti 5×5 cm, tvořené alkalickým papírem s gramáží 150 g/m<sup>2</sup>, polepené fólií. Na vnější stranu každého z nich bylo zakápnuto stejné množství rozpouštědla a byla sledována reakce po uplynutí 1 minuty. Jak lze pozorovat na fotografii č. 6, u vzorku, na který byl aplikován methylethylketon (třetí v pořadí), došlo ke změkčení fólie a jejímu následnému pozvednutí z povrchu papíru. Pomocí skalpelu jsem se fólii na tomto vzorku pokusila nadzvednout a rozříznout, změkčená fólie připomínala měkkou latexovou rukavici a šla rozříznout jednoduše. K podobné reakci došlo také u vzorku, na který byl použit aceton (druhý v pořadí), ale pouze v místě, kde rozpouštědlo přeteklo k levému okraji vzorku a tím navlhčilo papírovou podložku. Lze tedy usoudit, že ke změkčení fólie dochází pouze v případě aplikace rozpouštědla z rubové, lepidivé strany fólie, a to buď z důvodu bobtnání lepidla a pomalejšího vypařování rozpouštědla, nebo kvůli povrchové úpravě dané fólie, která omezuje přístup acetonu k samotnému nosiči. Z toho důvodu jsem se rozhodla aceton z dalších zkoušek vyloučit. Také po druhotné aplikaci xyleny a uplynutí delší doby byla sledována podobná reakce jako u methylethylketonu, avšak ve výrazně menším rozsahu, jak je patrné z fotografie č. 6. U fólie, na niž byl použit ethylacetát, došlo k jejímu měknutí, ale samotná fólie se nezvedla, jak tomu bylo u methylethylketonu.



Fotografie č. 6 Vzorky po uplynutí 5 minut po zakápnutí rozpouštědla na vnější stranu fólie (zleva nahoře): aceton, etyl-acetát; (zleva dole): xylen, methylethylketon.

V posledním kroku zkoušek čtyř vybraných rozpouštědel byla testována jejich reakce s barevnou vrstvou na připravených vzorcích s ofsetovými barvami. Byla provedena zkouška reakce na otěr a krvácení, výsledky jsou znázorněny v tabulkách č. 1-2.

Tabulka č. 1 Ofsetová barvy před (vlevo) a po (vpravo) zakápnutí rozpouštědla

Aceton	Xylen
<p data-bbox="555 1160 639 1193">MEK</p> 	<p data-bbox="1114 1160 1262 1193">Ethylacetát</p> 

Tabulka č. 2 Reakce ofsetových barev na zvolená rozpouštědla: krvácení a otěr

	Černá		Zelená		Červená		Žlutá	
	krvácení	otěr	krvácení	otěr	krvácení	otěr	krvácení	otěr
<b>Xylen</b>	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne
<b>Aceton</b>	Ne	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>MEK</b>	Ne	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano
<b>Etyl- acetát</b>	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano

### 5.7.2 Zkoušky gelových systémů

Organická rozpouštědla pro zkoušky gelových systémů byla vybrána na základě předchozích zkoušek samotných rozpouštědel s různou polaritou, jež jsou xylen, methylethylketon a ethylacetát. Za použití zmíněných rozpouštědel byl připraven 5% roztok. Takto připravené gely byly nanášeny doprostřed ofsetovou barvou potištěných vzorků, na rozhraní čisté plochy a barevné vrstvy. Takto byly vzorky ponechány 15 minut. Nenásledovala žádná reakce. Fólie byla v místech aplikace gelu zkoušena skalpelem na předmět změkčení nebo jakékoliv změny, výsledek byl však negativní. Bylo proto rozhodnuto navýšit koncentraci původního vodního roztoku na 15 % u Klucelu E a 5 % u Kelzanu® z důvodu zachování viskozity při následujícím navýšení množství rozpouštědla z 5% na 10% roztok. Postup aplikace byl zopakován s 10% rozpouštědlovým roztokem a pro zamezení vypařování byl vzorek překryt hliníkovou fólií. Po 15 minutách bylo zjevné, že samolepicí fólie žádným způsobem nereaguje.

Jelikož 5% ani 10% rozpouštědlový roztok nefungoval, následovalo další navýšení koncentrace, avšak vzhledem k omezené mísitelnosti zvolených rozpouštědel s vodou už nebylo možné dostat větší množství rozpouštědla do vodních roztoku Klucelu E ani Kelzanu®.

### **5.7.3 Zkoušky absorpčních systémů**

Jelikož bylo zjevné z předchozích zkoušek, že samotná rozpouštědla fungují poměrně dobře a při jejich použití rychle dochází k reakci s fólií, hledaly se další materiály, které by umožnily selektivní a kontrolovatelnou aplikaci rozpouštědel na samolepicí fólii a zároveň by dokázaly omezit jejich rychlé odpařování. Jimiž byly absorpční systémy tvořené rozvlákněnou celulózou Arbocel, filtračním papírem a absorpčním blokem „Blitz-fix“. Rozpouštědly pro tyto zkoušky byly xylen, methylethylketon a ethylacetát.

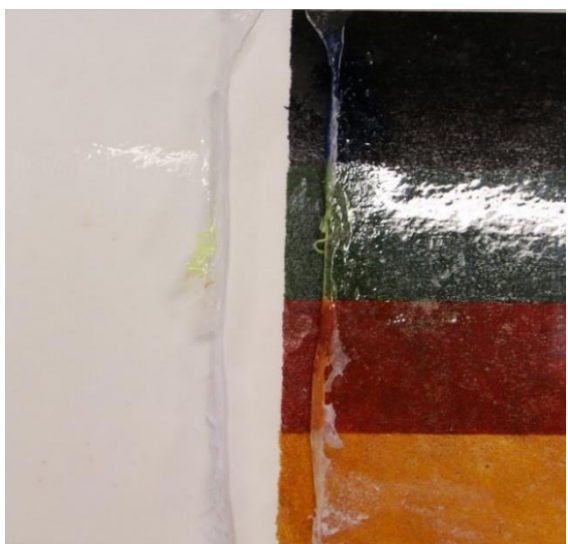
Připravené nosiče se aplikovali na vzorky s ofsetovou barvou z lícové strany a překryli se sklem, aby se zamezilo odpařování rozpouštědla. Takto byly nosiče ponechány na 1, 2 a 5 minut a vždy po uplynulé lhůtě byla sledována reakce fólií. U všech nosičů s methylethylketonem bylo po uplynutí 1 minuty patrné lehké zvrásnění fólie pod nosičem a kolem 2-3 mm okolo. Po 2 minutách se vrásky pod nosičem s methylethylketonem zvětšily a fólie se stala již poměrně měkkou. Začalo také docházet k lehkému zvrásnění u nosičů s ethylacetátem. Po uplynutí 5 minut se nosiče zcela odstranili z povrchu fólie a ve všech případech bylo pozorováno změknutí fólie a její pozvednutí z povrchu papíru, nejmíň však u xylenu. Takto změkčená a z papírové podložky zřetelně nadzvednutá fólie byla natažena a rozříznuta skalpelem pro kontrolu reziduí adheziva na povrchu papíru a stavu barevné vrstvy.



Aplikace rozpouštědla v Arbocelu



Výsledek působení adsorpčního obkladu s xylenem



Výsledek působení adsorpčního obkladu s methylethylketonem (MEK)



Výsledek působení adsorpčního obkladu s ethylacetátem





Aplikace filtračního papíru s rozpouštědlem



Výsledek působení adsorpčního obkladu s xylenem



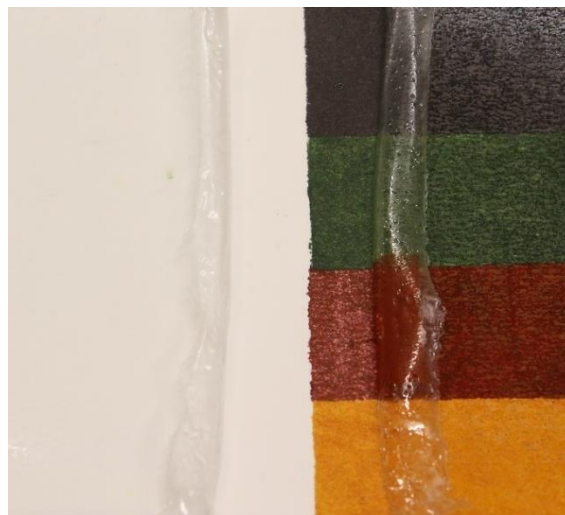
Výsledek působení adsorpčního obkladu s methylethylketonem (MEK)



Výsledek působení adsorpčního obkladu s ethylacetátem



Aplikace absorpčního bloku „Blitz-fix“ s rozpouštědlem



Výsledek působení adsorpčního obkladu s xylenem



Výsledek působení adsorpčního obkladu s methylethylketonem (MEK)



Výsledek působení adsorpčního obkladu s ethylacetátem

Shrnutí výsledků zkoušek odstranění samolepící fólie pomocí absorpčních systémů

1. **Xylen:** fólie se zvedá a odlepuje se poměrně náročně, na povrchu papíru zůstávají rezidua lepidla, menší vrstva červené barvy zůstává na povrchu rubové, lepidlé, strany fólii, barvy nekrvácí

2. **Methylethylketon:** fólie se zvedá velice jednoduše, na povrchu papíru zůstávají menší zbytky lepidla, barevná vrstva nekrvácí, při delší době expozice může docházet k migraci barvy na lepidlo
3. **Ethylacetát:** fólie se zvedá velice jednoduše, na povrchu papíru téměř nezůstávají zbytky adheziva, barevná vrstva nekrvácí, menší vrstva červené barvy zůstává na povrchu rubové, lepivé, strany fólii

#### **5.7.4 Uměle stárnuté vzorky UV zářením**

V důsledku hledání vhodných komerčně dostupných samolepicích a laminovacích fólií bylo objednáno celkem šest druhů fólií. Výsledky infračervené spektrometrie metodou FTIR následně prokázaly, že pouze jedna z nich má podobné materiálové složení, jako fólie, jež se vyskytuje na restaurovaném plakátu, proto byly zkoušky odstraňování prováděny právě na ní. Rozhodli jsme se ale prozkoumat degradaci všech pořízených fólií a jejich působení na barevnou vrstvu v důsledku umělého zestárnutí pod slunečným UV zářením.

Pro tuto zkoušku bylo připraveno 12 vzorků na alkalickém papíru s gramáží 150 g/m<sup>2</sup>: 6 vzorků s ofsetovou tiskovou barvou a 6 se světlocitlivými přírodními barvivy. Na každý vzorek byla do půlky jeho plochy aplikována fólie a připravené vzorky pak byly pomocí disperzního lepidla Herkules z rubové strany přichyceny k alkalické lepence AlphaCell (Fotografie č. 7). Takto připravené vzorky byly vystaveny na okně orientovaném na jihozápad po dobu tří měsíců, od května do srpna.

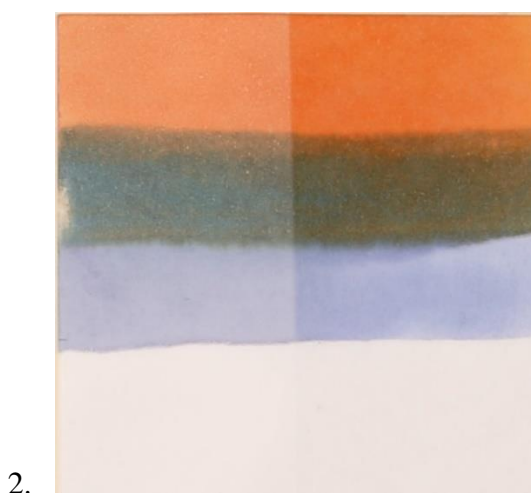
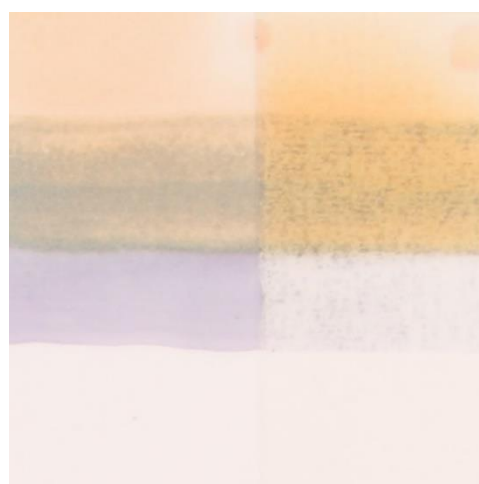
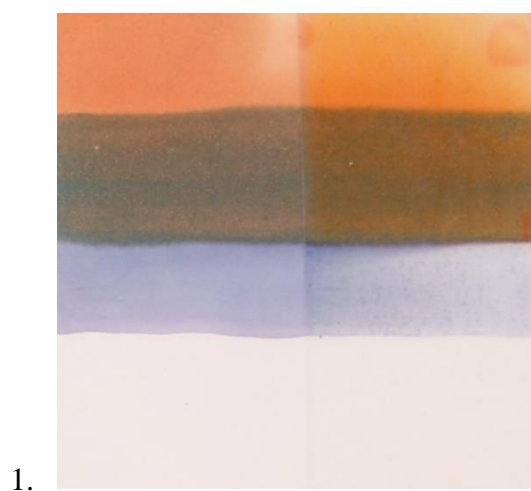


Fotografie č. 7 Modelové vzorky s fóliemi před stárnutím UV zářením

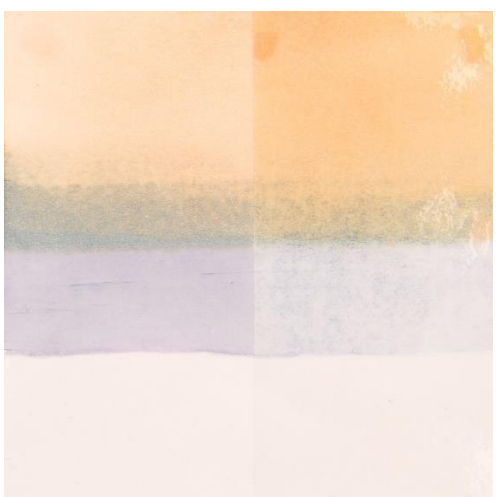
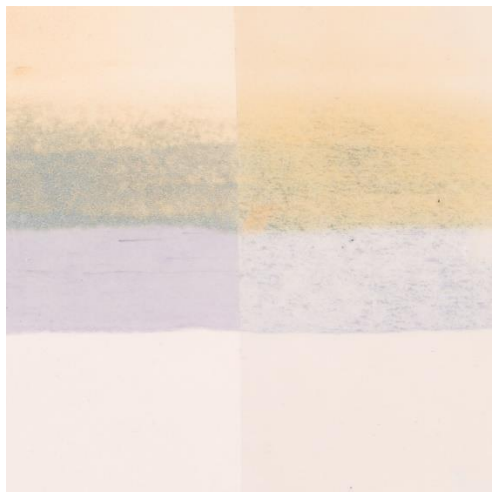
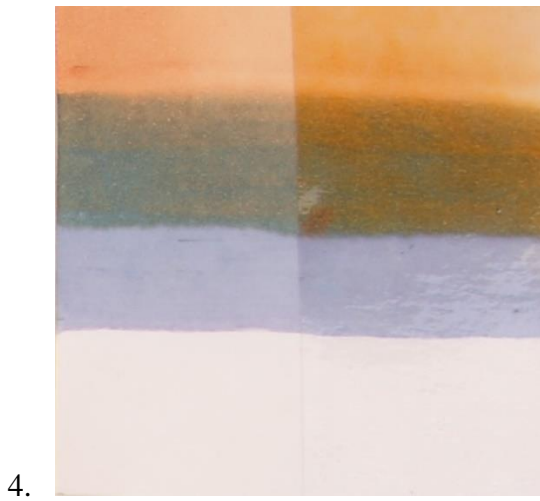
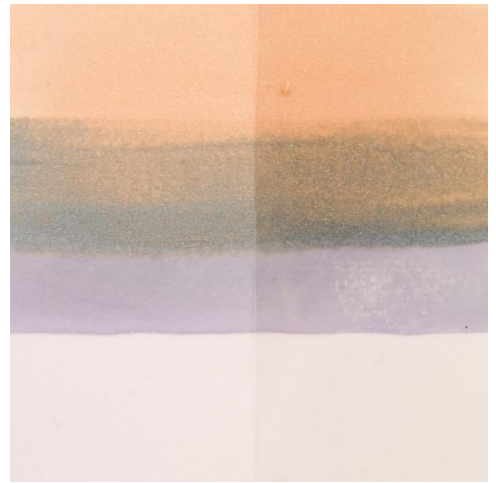
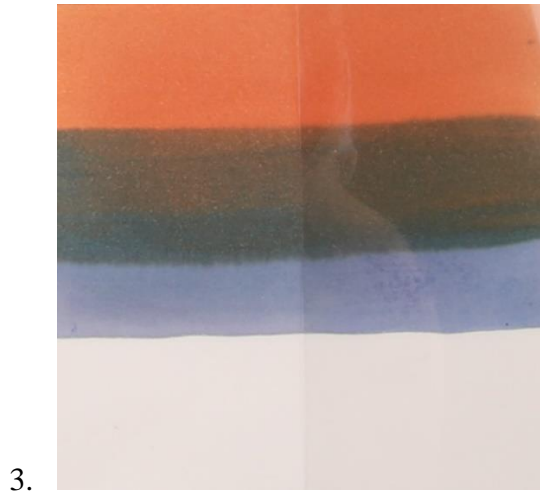


Fotografie č. 8 Modelové vzorky s fóliemi po stárnutí UV zářením

Po vystavení slunečnímu UV záření v celé ploše vzorků s barvivy došlo k jejich výraznému blednutí. Avšak k největším ztrátám barevností došlo v případě modré barvy v polepených oblastích vzorků (vpravo). K tomu došlo pravděpodobně působením lepidla, což se dá nejlépe pozorovat na vzorku číslo 3. Lepidlo na samolepicí fólii č. 3 bylo málo lepivé a nedokázalo se přilepit rovnoměrně v celé ploše papíru, modré barvivo na tomto vzorku vybledlo nejvíce v místě styku s lepidlem. Na fotografiích uvedených níže lze pozorovat barevnou změnu před (vlevo) vystavením vzorků UV záření a po (vpravo).







6.



K nejméně výraznému rozdílu barevnosti mezi polepenou a nepolepenou oblastmi došlo v případě vzorku č. 6, kde byla použita fólie pro teplou laminaci. U vzorků s ofsetovými tiskovými barvami nedošlo působením UV záření k žádným viditelným změnám.

### 5.8 Shrnutí výsledků zkoušek

Zkoušky osmi různě polárních organických rozpouštědel na modelových vzorcích prokázaly, že každé z této řady rozpouštědel dokáže do určité míry reagovat s adhezivní vrstvou. U každého rozpouštědla došlo k změkčení lepidla a možností jeho následného mechanického odstraňování z povrchu nosiče. Avšak pouze čtyři z těchto rozpouštědel zároveň dokázaly změkčit i PES fólii. Jedná se o Xylen (aromatický uhlovodík), Aceton a Methylethylketon (skupina ketonů), Ethylacetát (skupina esterů). Jelikož cílem experimentální části bylo zjistit, která z rozpouštědel by mohla pomoci při odstraňování samolepicí fólie bez nutnosti jejich aplikace přes polepenou papírovou podložku, byl z následujících zkoušek vyloučen aceton. Aceton změkčil PES fólii, ale pouze při jeho aplikaci z lepicí, rubové strany samolepicí fólie.

Provedené zkoušky reakce xylenu, acetonu, methylethylketonu a ethylacetátu s barevnou vrstvou tvořenou ofsetovými tiskovými barvami prokázaly, že každá z látek způsobovala krvácení jedné nebo více barev.

Pro zkoušky odstranění fólie pomocí gelů byly připraveny poloteuté hydrogely Klucel E a Kenzan® ve dvou koncentracích 10 % hm. a 2 % hm. v prvním kroku a 15 % hm. a 5 % hm. v kroku následujícím. Koncentrace zvolených rozpouštědel (xylen, methylethylketon, ethylacetát) byly 5 % hm. v prvním a 10 % hm. v druhém kroku. Gely byly aplikovány na lícovou stranu fólie a ponechány po dobu 15 minut překryté hliníkovou fólií. Výsledek byl v obou případech negativní, samolepicí PES fólie žádným způsobem na gely nereagovala. Kvůli omezené mísitelnosti daných rozpouštědel s vodou další navýšení koncentrace roztoků nebylo možné.

Absorpční materiály jako Arbocel® (drcená celulóza), filtrační papíry a absorpční houba „Blitz-fix“, použité v následující fázi zkoušek s xylenem, methylethylketonem a ethylacetátem, poskytly možnost kontrolovatelnosti aplikovaného rozpouštědla a omezení jeho odpařování, jak to je u gelů běžné. Jedná se však o látky, jež mohou být nosnou podložkou pro jakoukoliv tekutinu, na rozdíl od gelů. Absorpční materiály s rozpouštědlem byly aplikovány na lícovou stranu fólie a překryty sklem. Po 5 minutách bylo patrné, že každé z rozpouštědel způsobilo změkčení samolepicí PES fólie a její následné oddělování od povrchu papíru. Podle rychlosti reakce a celkové účinnosti je možné rozdělit zkoušená rozpouštědla na velmi účinná – methylethylketon a ethylacetát –, a méně účinná – xylene. Fólie, která byla odstraňována pomocí xylenu, začala měknout po uplynutí 5 minut, na rozdíl od dalších dvou rozpouštědel, jež prokázala svou efektivitu již po 2 minutách. Další nevýhodou xylenu bylo, že fólie při odstraňování zanechávala na papíru rezidua adheziva. Nakonec se jedná o nejtoxičtější látku ze třech.<sup>99</sup> U všech rozpouštědel došlo k mírné migraci některých ofsetových barev na adhezivum, barvy ale nekrvácely na papír a až na červenou barvu nebyly ztráty patrné.

Z výsledků zkoušek lze vyvodit, že methylethylketon a ethylacetát v absorpčních nosičích mohou být využity pro zkoušky přímo na restaurovaném plakátu a případně se použít k celkovému odstraňování samolepicí fólie, kterou je plakát polepen.

---

<sup>99</sup> BANIK, G., KRIST, G. Lösungsmittel in der Restaurierung, Verlag Der Apfel, 3rd edition, 1989, ISBN-3854500017. S. 85



## 6 Reklamní plakát na Oris krém

### 6.1 František Otta. Mýdlo z Rakovníku

František Otta byl velice úspěšný český podnikatel a továrník přelomu 19. a 20. století. Jeho osobnost je spjata s továrnou na výrobu mýdla a v pozdější době také jedlých tuků a kosmetických přípravků ve Středočeském městě Rakovník<sup>100</sup>. Jednalo se o největšího výrobce čisticích prostředků v Československu<sup>101</sup>.

František Otta se narodil 16. dubna 1848 v Kostelci nad Labem<sup>102</sup> v rodině kožešníka. Od dětských let na otázku, čím chce být, vždy odpovídal: „Budu mydlařem!“<sup>103</sup> V roce 1861 nastoupil do čtyřletého učení do poměrně velké pražské firmy Pitteroff, která se zaměřovala na výrobu svíček a mýdla.<sup>104</sup> Následně pracoval v několika pražských mydlářských dílnách, načež se vydal na cesty do Rakouska, kde se přes jednu zimu uchytil ve Solnohradské dílně, později působil v Německu. Než si zřídil vlastní dílnu, uplynulo téměř 10 let.

V roce 1875 si František Otta pronajal volnou mydlářskou dílnu v Rakovníku, kam se ihned přestěhoval. Jelikož začínal v cizím městě, kde nebyl znám, věděl, že bude zákazníky muset přesvědčit kvalitou svých výrobků.<sup>105</sup> Neustálé zlepšování kvality výrobků a výpravy do okolních vesnic a později i měst vedly k tomu, že jeho obchod začal

---

<sup>100</sup> EICHINGER, Zdeněk. Vzpomínky na továrnu Františka Otty. In: *Rakovnický historický sborník II. Rakovník: Státní okresní archiv Rakovník*, 2001. [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW: <https://web.archive.org/web/20190809143535/http://www.soapraha.cz/documents/rakovnik/20130703175812-archiv-sbornik-2001.pdf> S. 86-116

<sup>101</sup> VITKOVÁ, Michaela. *František Otta (1848–1939), osobnost Rakovníka na přelomu 19. a 20. století*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra dějin a didaktiky dějepisu. Vedoucí práce Jiří Pokorný. [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW: [https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/79643/BPTX\\_2011\\_2\\_11410\\_0\\_319865\\_0\\_122270.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/79643/BPTX_2011_2_11410_0_319865_0_122270.pdf?sequence=1&isAllowed=y) S. 47

<sup>102</sup> *Farnost Kostelec nad Labem. Matriční záznam o narození a křtu*. Státní oblastní archiv v Praze [online cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW: <https://ebadatelna.soapraha.cz/d/6923/128#>

<sup>103</sup> *Jak jsem začínal: Vzpomínky Tomáše Bati, Jana Böhma, Václava Klementa, Bedřicha Kočího, Františka Otty*. 2. vyd. Brno: Epos, 1932. S. 158-159

<sup>104</sup> EICHINGER, Zdeněk. Vzpomínky na továrnu Františka Otty. In: *Rakovnický historický sborník II. Rakovník: Státní okresní archiv Rakovník*, 2001. S. 89

<sup>105</sup> *Ibidem*, S. 91

prosperovat<sup>106</sup>. V roce 1900 byla Ottou zřízena nová vlastní dílna mimo město. Továrna se postupně rozšiřovala a rostl počet zaměstnanců. Velkým konkurentem mu však byla firma na výrobu mýdla „Georg Schicht“ z Ústí nad Labem (mýdlo s jelenem). Rakovnická společnost se tedy pokusila o něco nového a na základě zkušeností získaných Ottovým synem v Německu začala vařit mýdlo bílé, které do té doby na českém mydlářském trhu chybělo. Poznávací značkou bílého mýdla a celé firmy se stal rak. Nové mýdlo se vyznačovalo výbornou kvalitou a cenovou dostupností<sup>107</sup>.

Po první světové válce, v roce 1921, předal František Otta továrnu svým třem synům. V roce 1922 firma zahajuje výrobu voňavých toaletních mýdel, přímo určených k mytí lidského těla, a proto vyráběných z těch nejkvalitnějších tuků.<sup>108</sup> Společnost značně prosperovala a i během 30. let, za velké hospodářské krize, zvládala udržet si své zaměstnance a zajistit jim práci.<sup>109</sup> V téže době byla v rakovnické továrně zprovozněna strojová rafinerie glycerinu a bylo zřízeno oddělení kosmetických výrobků a parfumerie.<sup>110</sup>

Tím, jak se firma rozrůstala, rozvíjela se také propagace firemních výrobků. Každý reklamní produkt nesl firemní značku raka a jméno Otta. Reklamu Ottových výrobků bylo možné spatřit téměř v každém tisku a na fasádách mnohých domů.<sup>111</sup> Za účelem propagace společnost vydávala letáky, návody a celé časopisy pro hospodyně. V podobě sešitů o dvou dvoulístech se známými pohádkami a reklamou na Ottovy produkty na poslední straně vznikalo i mnoho materiálů pro děti. Mezi nejčastěji inzerované výrobky patřily prací prášek Otamýr, mýdlový prášek Omýr, běžné Ottovo mýdlo rakovnické, zahuštěné mýdlo Mydlík, mýdlo na masné a těžko vypratelné skvrny Mogul a následně, po otevření kosmetického oddělení a parfumerie také zubní pasta a ústní voda Otana, holicí mýdlo Rakon, pleťové

---

<sup>106</sup> Ibidem, S. 92

<sup>107</sup> *Jak jsem začínal: Vzpomínky Tomáše Bati, Jana Böhma, Václava Klementa, Bedřicha Kočího, Františka Otty*. 2. vyd. Brno: Epos, 1932. S. 175-176

<sup>108</sup> VITKOVÁ, Michaela. *František Otta (1848–1939), osobnost Rakovníka na přelomu 19. a 20. století*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra dějin a didaktiky dějepisu. Vedoucí práce Jiří Pokorný., S 35

<sup>109</sup> EICHINGER, Zdeněk. Vzpomínky na továrnu Františka Otty. In: *Rakovnický historický sborník II*. Rakovník: Státní okresní archiv Rakovník, 2001. S. 105

<sup>110</sup> VITKOVÁ, Michaela. *František Otta (1848–1939), osobnost Rakovníka na přelomu 19. a 20. století*. Praha, 2015 [cit. 2019-07-14]. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra dějin a didaktiky dějepisu. Vedoucí práce Jiří Pokorný. S. 40

<sup>111</sup> Ibidem

krémy Otima a krémy na opalování Oris.<sup>112</sup> Ve stejném formátu také vycházela série „*Dobrodružství Ottáčka a Ráčka*“, jež pojednávala o cestách panáčka „Ottáčka“ tvořeného otočeným nápisem „OTTA“, doprovázeném červeným rakem „Ráčkem“.<sup>113</sup>

Avšak koncem první republiky postupně přicházel i konec Ottovy firmy. Roku 1945 byla firma znárodněna a od roku 1949 fungovala pod názvem „Rakona“.<sup>114</sup> Rakona vyráběla kolem 70 % všech československých čisticích prostředků.<sup>115</sup> V roce 1991 společnost koupila americká The Procter & Gamble Company (P&G). Koncern P&G podniká především v oblasti drogistického zboží. V továrně Rakona se dnes vyrábějí mycí přípravky JAR, prací prášky a aviváže<sup>116</sup>.

## 6.2 Osoba Alberta Jonáše a český reklamní plakát

Jak již bylo nastíněno v předchozí kapitole, firma Františka Otty byla velkým objednavatelem široké řady reklamních produktů. Jedním z umělců, jež pro Ottovou firmu tvořili, byl Albert Jonáš, autor plakátu krémů Oris. Na Filozofické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci vznikla diplomové práce, ve které se Mgr. Zuzana Kopcová věnuje monografii Alberta Jonáše a jeho plakátové tvorbě. Jelikož se moje práce podrobně nezaměřuje na biografický a kunsthistorický výzkum života a tvorby tohoto umělce, ráda bych jen krátce shrnula dosavadní poznatky o osobnosti Alberta Jonáše v kontextu restaurovaného objektu, plakátu Oris krému.

Jako pražský rodák studoval Albert Jonáš (1893–1974) malířství, architekturu a grafiku na pražské Akademii výtvarných umění. V průběhu svého života navrhl stovky plakátů pro řadu tuzemských a zahraničních firem, tři sta velkých výstavních a veletržních

---

<sup>112</sup> VITKOVÁ, Michaela. *František Otta (1848–1939), osobnost Rakovníka na přelomu 19. a 20. století*. Praha, 2015 [cit. 2019-07-14]. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra dějin a didaktiky dějepisu. Vedoucí práce Jiří Pokorný. S. 41

<sup>113</sup> Ibidem, S. 42

<sup>114</sup> EICHINGER, Zdeněk. Vzpomínky na továrnu Františka Otty. In: *Rakovnický historický sborník II*. Rakovník: Státní okresní archiv Rakovník, 2001. S. 115

<sup>115</sup> VITKOVÁ, Michaela. *František Otta (1848–1939), osobnost Rakovníka na přelomu 19. a 20. století*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra dějin a didaktiky dějepisu. Vedoucí práce Jiří Pokorný. S. 47

<sup>116</sup> Procter & Gamble [online]. c2022 [cit. 2022-08-15]. Dostupné z: <https://pg.jobs.cz/>

instalací, tisíce poutačů a panelů, navrhoval také známky, zápalkové nálepky, firemní loga, projektoval stavby a věnoval se interiérovému designu.<sup>117</sup>

Po první světové válce se plakátová tvorba začala postupně transformovat z uměleckého odvětví na průmyslové, řízené reklamními agenturami a ateliéry. Výtvarná úroveň československých plakátů v první polovině dvacátých let 20. století však byla stále nízká. K prudkému rozvoji začíná docházet až od poloviny 20. let v důsledku velké poptávky.<sup>118</sup> Obrazové schéma moderního plakátu se muselo přizpůsobit tempu moderního života, plakát měl být lépe zpracovatelný a rychleji čitelný, což vylučovalo dříve převládající bohatou ornamentiku.<sup>119</sup> I přes to, že podobu českých plakátů do určité míry ovlivňovaly soudobé styly včetně kubismu, expresionismu, konstruktivismu, sociálního realismu, art deco atd., nelze říci, že se v oblasti reklamní tvorby přímo odrážejí, nanejvýš se jí dotýkají.<sup>120</sup>

Ve 30. letech, kdy v Praze po vzoru západních firem vznikají specializované reklamní kanceláře, se začíná Albert Jonáš věnovat plakátové tvorbě. Na rozdíl ale od mnoha profesionálních tvůrců, kteří často tvořili jako zaměstnanci reklamních agentur a ateliérů, Jonáš pracoval samostatně.<sup>121</sup>

Jako uměleckou značku u své tvorby Jonáš původně používal velrybu, ve spojení s biblickým příběhem o proroku Jonášovi, který byl velrybou pozřen. Později se značka s motivem velryby proměnila ve žraloka a od té doby už se s velrybou v Jonášově plakátové tvorbě nesetkáváme. Přibližně od roku 1935 začal návrhy plakátů také číslovat, čísla jsou vepsána do umělecké značky.<sup>122</sup> Charakteristickou technikou, kterou Jonáš používal již od začátků své reklamní tvorby, byla americká retuš neboli airbrush. Jedná se o techniku založenou na vytvoření vzorů rozprašováním barev pohaněných stlačeným vzduchem

---

<sup>117</sup> KOPCOVÁ, Zuzana. *Albert Jonáš 1893-1974*. Olomouc, 2013. diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci. Filozofická fakulta. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Alena Kavčáková, Dr. [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW: [https://theses.cz/id/kxyax3/Magistersk\\_diplomov\\_prce.pdf?lang=en](https://theses.cz/id/kxyax3/Magistersk_diplomov_prce.pdf?lang=en) S. 2

<sup>118</sup> Ibidem. S. 30

<sup>119</sup> Ibidem. S. 31

<sup>120</sup> KROUTVOR, Josef. *Pražský chodec. Dějiny českého plakátu 1890-1945*. Praha, 1985. S. 97

<sup>121</sup> KOPCOVÁ, Zuzana. *Albert Jonáš 1893-1974*. Olomouc, 2013. diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci. Filozofická fakulta. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Alena Kavčáková, Dr. S. 33

<sup>122</sup> Ibidem. S. 28

pomocí stříkací pistole.<sup>123</sup> Přestože tato technika byla velmi oblíbená a často používaná francouzskými tvůrci již od konce dvacátých let 20. století, v československém prostředí příliš známá nebyla a Jonáš se stal jakýmsi průkopníkem jejího využití v reklamní tvorbě v českém prostředí.<sup>124</sup> Obecně lze říci, že jsou Jonášovy reklamní návrhy značně ovlivněny francouzským moderním reklamním uměním.<sup>125</sup>

První firmou, se kterou Jonáš spolupracoval, byla německá společnost, jež vyráběla televizní a rádiové přijímače Telefunken. Jonáš byl oficiálním grafikem propagačních prostředků firmy po dobu třicátých let. Navrhoval pro Telefunken plakáty, propagační letáky a inzertní reklamy.<sup>126</sup> Další firmou, pro kterou navrhoval plakáty, byla francouzská letecká společnost Air France. Tvořil zároveň i pro československá ministerstva a organizace mezinárodního charakteru.<sup>127</sup>

V roce 1936 absolvoval studijní cestu do Itálie a Rakouska, kde soukromě studoval grafiku.<sup>128</sup> Místní reklamní tvorba mu byla velkou inspirací. Po návratu vytvořil řadu reklam pro firmu Kulík, Českou poštu a rakovnickou firmu Otta. Jednalo se o reklamy na Ottova mýdla rakovnického (1937) (obr. č. 4), Onyx (obr. č. 5) a Oris krém (1937) v hyperrealistickém provedení, prací prášek Otamýr (1938) (obr. č. 6), zahuštěné mýdlo Mydlík (1938), a také inzertní reklamy Otima krému (1938), kde uplatnil fotomontáž a využití diagonál jakožto charakteristického znaku funkcionalismu.<sup>129</sup>

---

<sup>123</sup> SHANTEAU, Pamela. *The ultimate airbrush handbook*. New York: Watson-Guption Publications, 2002. S. 12

<sup>124</sup> KOPCOVÁ, Zuzana. *Albert Jonáš 1893-1974*. Olomouc, 2013. diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci. Filozofická fakulta. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Alena Kavčáková, Dr. S. 33

<sup>125</sup> Ibidem. S. 36

<sup>126</sup> Ibidem. S. 34-35

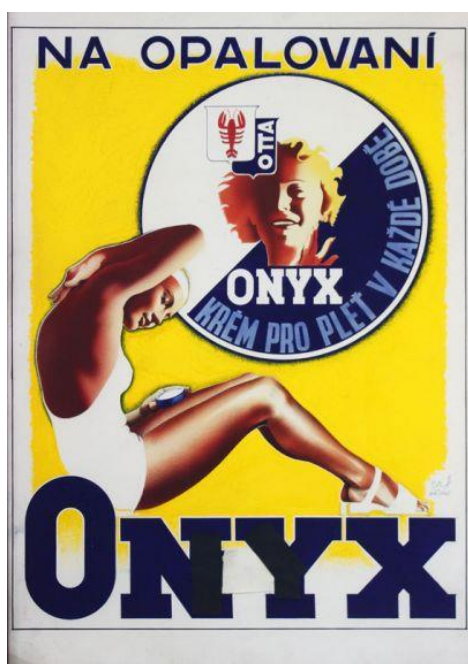
<sup>127</sup> SEDLÁČEK, František. *Albert Jonáš, Propagace IX*, 1963, č. 83, 8. 4. S. 109-110

<sup>128</sup> TOMAN, Prokop. *Nový slovník československých výtvarných umělců I*. Praha, 1947. S. 442

<sup>129</sup> KOPCOVÁ, Zuzana. *Albert Jonáš 1893-1974*. Olomouc, 2013. diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci. Filozofická fakulta. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Alena Kavčáková, Dr. S. 43



Obr. č. 4 Ottovo mýdlo rakovnické<sup>130</sup>



Obr. č. 5 Onyx-krém na pleť<sup>131</sup>

<sup>130</sup> Albert Jonáš: Ottovo mýdlo rakovnické. In: *Livebid.cz* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://livebid.cz/auction/vltavin\\_179/detail/745](https://livebid.cz/auction/vltavin_179/detail/745)

<sup>131</sup> Onyx-krém na pleť. In: *Artmozaika.eu* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.artmozaika.eu/aukce/1-aukce-vytvarneho-umeni-a-fotografii/17003-onyx-krem-na-plet-navrh-plakatu-20-30-leta-20-stoleti/>



Obr. č. 6 Prací prášek Otamýr<sup>132</sup>

### 6.2.1 Plakát krému Oris

Jedním z plakátů vytvořených Albertem Jonášem pro rakovnickou firmu Otta byl plakát na Oris krém. Stylově by se dal tento plakát přiřadit k hyperrealistickému proudu, kde se setkáváme s pokusy zdokonalit kresbu na úroveň fotografie. Technikou použitou na vytvoření návrhu byla zřejmě americká retuš. Ústředním motivem plakátu je sedící opálená žena, jejíž opálená pleť výrazně kontrastuje s bílými plavkami, plaveckou čepicí a světle modrým pozadím. Vedle ženy se nachází modrý kruh se značkou firmy Otta s jinou dívčí hlavou. V levém rohu obrázku se nachází umělecká značka se žralokem, číslem návrhu (63) a nápisem „Arch Jonas“ (obr. č. 7.).

<sup>132</sup> Otamýr. In: *Artmozaika.eu* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.artmozaika.eu/en/aukce/1-aukce-vytvarneho-umeni-a-fotografii/17001-otamyr-navrh-plakatu-20-30-leta-20-stoleti/>



Obr. č. 7 *ORISKRÉM – Krém pro pleť v každé době*. Ze sbírky Uměleckoprůmyslového muzea v Praze. Autor fotografie: Šamal Petr.<sup>133</sup>

<sup>133</sup> eSbirky.cz - *Oriskrém, krém pro pleť v každé době*. eSbirky.cz [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW: <https://www.esbirky.cz/predmet/24725717>



## **7 Restaurování reklamního plakátu přelepeného samolepicí fólií**

### **7.1 Úvod**

Součástí moje diplomové práce je komplexní restaurování reklamního plakátu na krém Oris od firmy Otta z roku 1937 přelepeného v celé ploše samolepicí fólií. Plakát byl přilepen na zeď továrny někdejší firmy Otta.

U restaurovaného objektu byly nejprve odebrány mikrobiologické stěry a vzorky pro odborné chemicko-technologické průzkumy. Navazovala vědeckovýzkumná část práce, v níž byly vyzkoušeny způsoby odstraňování samolepicí fólie pomocí organických rozpouštědel v různých nosičích. Poté následovalo vyčištění plakátu od zbytků lepidla a omítky z jeho rubové strany a oddělení samolepicí fólie pomocí rozpouštědel. Následně byl plakát vyčištěn od zbytků lepidla a následně promyt na vakuovém stole přes filtrační papíry. Ztráty papírové podložky byly po čištění pomocí vodných systémů dolity papírovou suspenzí a plakát byl z rubové strany po vyschnutí celoplošně podlepen japonským papírem. Nakonec následovaly retuše barevné vrstvy.

Součástí restaurátorské dokumentace je textová a fotografická přílohy. Textová příloha zahrnuje výsledky analýz a ve fotografické příloze se nachází fotodokumentace objektu před a po restaurování, zároveň je zde dokumentován průběh restaurátorského zásahu.

## 7.2 Identifikace

**Předmět restaurování:** reklamní plakát

**Název díla:** *ORISKRÉM – Krém pro pleť v každé době*

**Datace:** 1937

**Místo vzniku:** ČSR

**Autor předmětu:** Albert Jonáš

**Materiál:** Papír

**Technika uměleckého návrhu:** Americká retuš (airbrush)

**Technika tisku:** ofset

**Rozměr:** 1112 × 79 mm (výška × šířka)

**Zadavatel:** Továrna Rakona v Rakovníku

**Restaurátor:** BcA. Anna Rogynska, studentka 3. ročníku magisterského studia v oboru restaurování a konzervace uměleckých a umělecko-řemeslných děl na papírových, textilních a souvisejících podložkách: Papír. Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice

**Vedoucí práce:** MgA. Ivan Kopáček, vedoucí Ateliéru restaurování papíru, knižní vazby a dokumentů, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice

**Odborná konzultace a analýzy:** Ing. Karol Bayer, vedoucí Katedry chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice

**Analýzy:** doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D. – Mikrobiologické zkoušky, Fakulta chemickotechnologická, Katedra biologických a biochemických věd, Univerzita Pardubice

**Termín započetí práce:** listopad 2021

**Termín ukončení práce:** srpen 2022

### 7.3 Typologický popis

Předmětem restaurování je reklamní plakát na Oris krém o rozměru 1112 × 79 mm navržený umělcem Albertem Jonášem v roce 1937 pro rakovnickou firmu Otta.<sup>134</sup> Objekt pochází z rakovnické továrny na výrobu čisticích prostředků. Typologicky se jedná o ofsetový tisk na papírové podložce z dřevné buničiny. Plakát byl v minulosti přilepen na zeď rubovou stranou pomocí disperzního lepidla a z lícové strany celoplošně přelepen samolepicí PES fólií s polyakrylátovým lepidlem.

Návrh plakátu byl vytvořen v hyperrealistickém stylu technikou americké retuše<sup>135</sup> a reprodukován technikou ofsetu. Hlavním motivem je sedící opálená žena v bílých plavkách s plaveckou čepicí na světlomodrém pozadí. Pod postavou se nachází nápis *ORIS KRÉM* v modré a červené barvě. Vpravo od ženy je modré kolo obsahující firemní značku Otta s raketou a jinou dívčí hlavou. V levém horním rohu je značka umělce Alberta Jonáše – žralok, pořadové číslo návrhu (63)<sup>136</sup> a nápis *Arch Jonas*.

### 7.4 Popis poškození

Plakát se dochoval ve velice špatném stavu. Jedná se hlavně o poškození mechanického charakteru. Papírová podložka objektu je výrazně poškozená. Vzhledem k jejímu stavu lze předpokládat, že kdyby nedošlo k celoplošnému přelepení plakátu samolepicí fólií, nemusel by se vůbec dochovat. Veškerá poškození tohoto objektu by se dala rozdělit na poškození, jež vznikla před jeho polepením samolepicí fólií a nalepením na zeď, a ta, která vznikla jako následek zmíněného zásahu.

Mechanická poškození papíru jsou zde způsobená neopatrnou manipulací s objektem a podmínkami jeho uložení. Na papíru jsou z rubové strany patrné přehyby po jeho

---

<sup>134</sup> eSbirky.cz - *Oriskrém, krém pro pleť v každé době*. eSbirky.cz [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW: <https://www.esbirky.cz/predmet/24725717>

<sup>135</sup> KOPCOVÁ, Zuzana. *Albert Jonáš 1893-1974*. Olomouc, 2013. diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci. Filozofická fakulta. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Alena Kavčáková, Dr. S. 43

<sup>136</sup> Ibidem. S. 28

přeložení. Došlo k množství trhlin u okrajů a rozsáhlým trhlinám v ploše papíru (Fotografie č. 31). Je možné že některé z nich vznikly právě kvůli neopatrné manipulaci, kdy byl arch přeložen. U rohů došlo k různě velkým ztrátám materiálu a přehybům papíru.

Nelze přesně určit, kdy došlo k laminaci objektu samolepicí fólií a přilepení plakátu na zeď. Tento krok má za následek řadu, s ním spojených poškození. Působením hrubého povrchu zdi, na niž byl plakát nalepen, došlo v některých místech k prolisování zrnitého reliéfu na papír. Jedná se především o místa, kde bylo nanášeno lepidlo. Na mnoha místech dochází ke zvlnění papíru (Fotografie č. 5), jež je pravděpodobně způsobeno pnutím vniklým lepidlem, kterým byl plakát na zeď nalepen. V několika místech lze pozorovat cca 10mm díry (Fotografie č. 9), které vznikly zřejmě již po laminaci, pravděpodobně v důsledku pokusu o odlepení plakátu ze zdi u levého nižního uhlu došlo ke štěpení papírové podložky tak, že barevná vrstva zůstala přilepená na fólii a papír se odlepil (Fotografie č. 49). Dané místo bylo proto natřeno další vrstvou syntetického lepidla, pravděpodobně ve snaze papír tím znovu slepit. Mezi tyto vrstvy se však dostala i omítka. U všech rohů a uprostřed bočních stran jsou velké zbytky lepidla a omítky, které na plakátu zůstaly v důsledku oddělování. Dalším poškozením, ke kterému došlo v průběhu odlepování objektu od zdi je odštěpení papírové hmoty plakátu (Fotografie č. 41, 43-45). Zůstala pouze vrstva ofsetové tiskařské barvy přilepená na fólii.

## 7.5 Restaurátorský záměr

- 8 Mikrobiologické stěry.
- 9 Fotodokumentace stavu objektu před restaurováním.
- 10 Průzkum fyzického stavu objektu před restaurováním (měření pH papírové podložky).
- 11 Odběr vzorků pro odborné analýzy (samolepicí fólie, lepidlo z rubové strany, vlákninové složení papíru).
- 12 Mechanické čištění objektu suchou cestou pomocí gumy Wallmaster.
- 13 Odstranění lepidla z rubové strany objektu.
- 14 Sundání samolepicí fólie z lícové strany objektu.
- 15 Dočištění lícové strany objektu od zbytků lepidla.
- 16 Čištění objektu pomocí vodných systémů mezi filtračními papíry na vakuovém stole.
- 17 Doklizení papírové podložky pomocí 0,5% Tylose MH300.
- 18 Dolévání ztrát papírové podložky papírovou suspenzí.
- 19 Celoplošné podlepení objektu japonským papírem větší gramáže pomocí pšeničného škrobu.
- 20 Retuše barevné vrstvy.
- 21 Napnutí objektu na desku
- 22 Fotodokumentace stavu objektu po restaurování.

## **7.6 Postup restaurování**

### **7.6.1 Mikrobiologické stěry**

Prvním krokem restaurátorského zásahu bylo odebrání stěru pro mikrobiologickou analýzu. Vzorky byly odebrány pomocí sterilního vatového tamponu. Prokázalo se, že objekt není žádnými aktivními mikroorganismy napaden (textová příloha č. 10.1), tudíž nebylo třeba provádět dezinfekci.

### **7.6.2 Fotodokumentace stavu objektu před restaurováním**

Před samotným restaurátorským zásahem byl objekt důkladně zdokumentován. Fotografie byly pořízeny ve fotomístnosti se studiovým osvětlením. V průběhu prací byly dokumentovány jednotlivé kroky a postupy. Fotografie byly pořízeny fotoaparátem Canon EOS 70D.

### **7.6.3 Průzkum fyzického stavu objektu před restaurováním**

Jakmile byl stav objektu vizuálně prozkoumán, následovalo měření pH papírové podložky. Jelikož nebylo možné provést zkoušky rozpíjivosti barevných vrstev, bylo zvoleno místo z rubové strany objektu u levého horního okraje, jež na přední straně neobsahovalo žádné záznamové prostředky a zároveň by neobsahovalo zbytky lepidla a omítky. Povrch papíru se před měřením vyčistil pomocí měkké gumy Wallmaster. Samotné měření pH se provádělo pomocí dotykové elektrody. Hodnota pH papírové podložky byla dosti vysoká, činila 9,3. Měření bylo provedeno ještě jednou na více místech v následujících krocích, proto kompletní výsledky měření pH uvádím v Textové příloze č. 2. Pro odborné analýzy byla odebrána řada vzorků jak z papírové podložky, tak fólie sloužící na přelep plakátu.

### **7.6.4 Mechanické čištění objektu pomocí gumy Wallmaster**

Prvním krokem samotného zásahu bylo vyčištění povrchu plakátu od prachu pomocí gumy Wallmaster (Fotografie č. 46)

### **7.6.5 Odstranění lepidla z rubové strany objektu**

Po mechanickém vyčištění následovalo odstraňování lepidla a omítky z rubové strany objektu. Nejdřív bylo vyzkoušeno mechanické odstraňování pomocí skalpelu (Fotografie č. 47). Obě vrstvy, lepidlo i omítka, však byly příliš tvrdé a poměrně pevně propojené, proto je bylo možné oddělit od papíru pouze za jeho štěpení. Proto bylo rozhodnuto o provedení zkoušek rozpouštědel, postupně jim byl podroben aceton, ethanol, benzín a technický líh. Jelikož jedině aceton dokázal změkčit lepidlo a omítku dostatečně na to, aby mohly být následně seškrábnuty skalpelem, přistoupilo se k čištění za jeho použití. Práce byla prováděna v dobře větrané místnosti pomocí obkladů z filtračních papírů. Několik silných filtračních papírů o velikosti cca 40 × 40 mm byly vždy pomocí štětce navlhčeny acetonem a ponechány na čištěných místech pod sklem po dobu 10 minut. Po uplynutí lhůty byly filtrační papíry postupně odstraňovány a plocha, kterou pokrývaly, byla pomocí skalpelu vyčištěna od lepidla a omítky. Menší zbytky se následně dočistily acetonem pomocí vaty. Tak byla zadní strana plakátu vyčištěna od lepidla a mohlo se přistoupit k snímání fólie z lícové strany.

### **7.6.6 Sejmutí samolepicí fólie z lícové strany objektu**

V návaznosti na zjištění v rámci experimentální části této práce, bylo nejdřív potřeba vyzkoušet zvolená rozpouštědla na fólii, kterou byl objekt polepen. Podrobila jsem zkouškám methylethylketon a ethylacetát v nosičích tvořených Arbocelem, filtračním papírem a absorpčním blokem „Blitz-fix“. Obojí rozpouštědla se prokázala jako účinné a fólie se zvedala z povrchu papíru po 2-3 minutách působení rozpouštědla u všech nosičů. Za nosný materiál byl tedy zvolen filtrační papír z důvodu větší pohodlnosti při práci. Nakonec se přistoupilo k odstraňování fólie pomocí ethylacetátu jakožto rozpouštědla méně toxického a agresivního vůči barevné vrstvě. Odstraňování se provádělo v respirátoru v dobře větrané místnosti. Filtrační papír o velikosti 210 × 290 mm, byl pomocí štětce navlhčen ethylacetátem a překryt sklem pro zamezení rychlého odpařování rozpouštědla. Po 3 minutách byl filtrační papír odstraněn a fólie se jednoduše oddělila od povrchu papíru (Fotografie č. 52, 53). Proces se opakoval na celém plakátu.

Jelikož se jedná o starší a více degradovanou samolepicí fólii, než tomu bylo v případě modelových vzorků, bylo docíleno odstranění nosiče pouze s menší vrstvou lepidla. Většina lepidla tak zůstala na povrchu papíru, proto bylo v následujícím kroku nutné tuto vrstvu z papíru dočistit.

### **7.6.7 Odstraňování lepidla samolepicí fólie z povrchu objektu**

Na povrchu objektu zbyla po odstranění fólií téměř souvislá vrstva na fólii použitého lepidla. Lepidlo extrémně lepilo a bylo nutné dbát na to, aby ke kontaktu s jeho povrchem docházelo v co nejmenší míře. Pokud by nedošlo k eliminaci kontaktu s lepivou plochou, mohlo by dojít k snadnému roztržení papírového nosiče plakátu. Jako nejlepší postup se v tomto případě jevila lázeň v organickém rozpouštědle.

Několik menších fragmentů s barevnou vrstvou bylo nejdříve na zkoušku ponořeno do nádoby s acetonem a lepidlo bylo postupně z povrchu stahováno pomocí filtračního papíru, vatového tamponu a tupého skalpelu. Přebytečná vrstva lepidla šla odstranit z povrchu poměrně jednoduše. K žádné reakci s barevnou vrstvou nedocházelo. Proto bylo rozhodnuto plakát postupně vykoupat v acetonové lázni. Vzhledem k velikosti použité kovové vany probíhalo koupání na šestkrát. Tento postup umožnil dobře kontrolovat proces odstraňování lepivé vrstvy. Vždy byl do vany ponořen pruh plakátu a ponechán v lázni na 10 minut, aby lepidlo nabobtnalo. Poté byl přebytek lepidla z ponořené části stažen pomocí štětců (Fotografie č. 54) a filtračních papírů. Největší problém nastával ve spodní části plakátu v oblasti textu, kde došlo ke štěpení papíru v průběhu oddělování plakátu ze zdi. V některých místech se jednalo pouze o několik vláken papíru s tiskařskou barvou, která držela pouze pomocí lepidla a papírová podložka zcela chyběla. Přebytečnou vrstvu lepidla se však z lícové strany podařilo odstranit i v těchto rizikovějších oblastech.

Poté, co byla odstraněna vrstva lepidla, povrch plakátu téměř nelepil, ale stále byl patrný lesklý, lehce lepivý film (Fotografie č. 57). Proto následovalo postupné odstraňování reziduí adheziva pomocí acetonu a vaty. Barevná vrstva na rozpouštědle ve větší míře nereagovala. Na určitých místech však pravděpodobně došlo k penetraci lepidla do barevné vrstvy, což vedlo k jejich propojení. Šlo jen o lokální reakce, stejná barva na jiných místech žádným způsobem na rozpouštědle nereagovala. Z toho by se mohlo usoudit že barva



samotná neměla na penetraci vliv. Příčinou mohlo být nerovnoměrné působení okolních podmínek na plakát, kdy některé jeho části byly pravděpodobně vystaveny většímu teplu, vlhku nebo slunečnímu záření než části jiné.

K podobnému problému došlo také u odštěpené vrstvy barvy ve spodní oblasti plakátu. Část lepidivé vrstvy bylo možné odstranit pomocí vatové tyčinky a acetonu, lepidlo ale zřetelně penetrovalo do barvy a nešlo zcela odstranit bez dalšího poškození barevné vrstvy. Lepidlo, jímž byly slepeny dvě odštěpené vrstvy papíru, obsahovalo také zrna omítky, které se taktéž pomocí acetonu podařilo odstranit.

Po vyčištění byl plakát znovu promyt v rozpouštědlové lázni, aby se odstranily menší zatekliny, jež vznikly u prvního koupání z důvodu, že byl čištěn po částech. Tím vyčištění od lepidla skončilo a mohlo se přistoupit k čištění pomocí vodných systémů.

#### **7.6.8 Čištění objektu pomocí vodných systémů**

Před samotným čištěním proběhlo opakované měření pH. Jelikož pH papíru před začátkem restaurování bylo poměrně vysoké, činilo 9,3, chtěla jsem zkontrolovat, jestli po vyčištění od omítky a lepidla nedošlo k jeho změně. Měření pH bylo provedeno na třech místech a průměrná hodnota činila 8,4. Také proběhla kontrola stability barevných vrstev na vodu. Žádná z barev nereagovala, proto se mohlo přistoupit k čištění objektu.

Fragmenty barevné vrstvy se před čištěním zajistily pomocí můstků (Fotografie č. 60) tvořených japonským papírem a lepených 4% Tylosou MH 6000. Samotné čištění pomocí vodných systémů bylo prováděno na vakuovém zahřívacím stole. Byl vytvořen sendvič z filtračních papírů a Hollytexů, mezi nimiž se nacházel restaurovaný objekt. Filtrační papíry, jež se nacházely pod plakátem, byly nejdříve pomocí štětce prosyceny demineralizovanou vodou. Na ně byl následně na Hollytexu položen plakát, který byl postupně zvlhčován postřikem a poté přímo štětcem (Fotografie č. 61). Teprve po uplynutí cca 15 minut začala papírová podložka nasávat vodu a papír bylo možné narovnat. Poté, co se plakát vyrovnal, byl překryt dalším Hollytexem a filtračním papírem. Při zapnutém odsávání a zahřívání stolu na teplotu 50 °C byl prosycen vodou také horní filtrační papír. Celý takto vytvořený systém se překryl plastovou fólií pro zamezení odpařování vody a

zpomalení schnutí. Proces trval přibližně 30 minut a skončil, jakmile zažloutnutí od odplavených nečistot na spodním filtračním papíru přestalo nabývat na intenzitě.

Při čištění objektu došlo k přilepení některých fragmentů k hornímu Hollytexu, včetně odštěpení fragmentu papíru s uměleckou značkou (Fotografie č. 67). Fragment byl proto po vyschnutí podlepen japonským papírem Tengujo Kashmir 8,6 g/m<sup>2</sup> a pomocí ethanolu odstraněn z Hollytexu (Fotografie č. 68). Muselo se dbát na barevnou vrstvu, jelikož po vyčištění objektu pomocí vodných systémů barvy začaly krváčet při styku s acetonem. Po uschnutí plakátu byla značka přilepena na objekt.

Po vyčištění byl papír z obou stran doklizen (Fotografie č. 63) nátěrem pomocí 0,5% Tylose MH 300 a mohlo se přistoupit k dolití ztrát papírové podložky papírovou suspenzí.

### **7.6.9 Dolévání ztrát papíru papírovou suspenzí**

Vzhledem k rozsáhlým poškozením a velkým ztrátám papírové podložky se přistoupilo k dolévání ztrát papírovou suspenzí (Fotografie č. 64). Papírová sušina, jež byla použita k přípravě suspenze, obsahuje 60 % bavlny a 40 % lnu. Sušina v poměru 12 gramů na 1 litr demineralizované vody se nechala nabobtnat. Po 30 minutách, se papírovina rozvláknila v mixéru s tupými noži. Takto upravená papírovina byla smíchána s 1,5% Tylose MH 300, a tím byla suspenze připravena k dolévání.

Dolévání ztrát probíhalo z rubové strany plakátu na Hollytexu na vakuovém stole. Po dolití všech ztrát byl objekt vložen mezi Hollytaxy a filcy na dobu cca 5 minut pro odsání přebytečné vlhkosti. Následně byl plakát vložen mezi lepenkami do lisu a ponechán uschnout.

### **7.6.10 Celoplošné podlepování objektu**

Dalším krokem bylo celoplošné podlepování plakátu japonským papírem z rubové strany za účelem jeho celkové zpevnění. K podlepení byl připraven pšeničný škrob s přísádkem 0,5% Tylose MH 300, což přispělo k jeho zvláknění. Pro podlepení byl zvolen japonský papír Kouzo o plošné hmotnosti 39 g/m<sup>2</sup>.

Japonský papír umístěný na Hollytexu byl celý přetřen škrobem. U natírání se dbalo na to, aby vrstva lepidla byla rovnoměrná a nikde nezůstávaly větší nánosy škrobu. Po natření byl plakát jeho rubovou stranou položen na japonský papír, zahlazen a překryt Hollytexem. Poté byl objekt vložen do lisu mezi lepenkami. Lis bylo třeba pevně utáhnout, a to z toho důvodu, aby během lepení nedošlo k zvrásnění a papír se v celé ploše rovnoměrně přilepil. Podlepený plakát schnul po dobu jednoho dne, lepenky byly průběžně vyměňovány.

#### **7.6.11 Retuše barevné vrstvy**

Plakát byl následně retušován. Retuše ztrát barevné vrstvy byly prováděny pomocí světlostálých akvarelových barev značky „Bílé noci“, Schmincke a suchými pastely Derwent. Pastely byly nejdříve upraveny na smirkovém papíru na jemný prášek. Pastelová retuš byla poté fixována 0,4% vodným roztokem vyziny, který byl aplikován ve formě páry na již provedenou retuš na papíře (Fotografie č. 70).

#### **7.6.12 Napnutí objektu na desku**

Po celém obvodu plakátu byly z rubové strany pomocí škrobu nalepeny stripy z japonského papíru o šířce cca 100 mm. Každá strana se lepila postupně a byla zalisována pomocí svěrek (Fotografie č. 72). Plakát se následně navlhčil ve zvlhčovací komoře (Fotografie č. 73) a pomocí stripů se napnul na desku 5mm KLUG (použité materiály, s. 66-67).

#### **7.6.13 Fotodokumentace stavu po restaurování**

Po restaurátorském zásahu byl objekt důkladně zdokumentován. Fotografie byly pořízeny ve fotomístnosti se studiovým osvětlením. Fotografie byly pořízeny fotoaparátem Canon EOS 70D.

## 7.7 Seznam použitých materiálů

### Použité materiály:

- Papírovina (40% len, 60% bavlna)
- Japonský papír Kouzo 39 g/m<sup>2</sup>, Tengujo Kashmir 8,6 g/m<sup>2</sup>

### Použité chemikálie:

- Demineralizovaná voda (voda zbavená všech iontově rozpustných látek a křemíku)
- Tylose MH 6000 (methylhydroxyetylcelulosa)
- Tylose MH 300 (methylhydroxyetylcelulosa)
- Saturnové azobarviva – Saturnová žlut' LFF 200, Saturnová hněd' L2G, Saturnová šed' LRN (Synthesia Pardubice)
- Světlostálé akvarelové barvy „Bílé noci“ (Nevskaya Palitra Artistic Paints Plant)
- Světlostálé akvarelové barvy Schmincke (H. Schmincke & Co. GmbH & Co.)
- Světlostálé pastely Derwent od The Cumberland Pencil Company.
- Pšeničný škrob
- Aceton (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O)
- Ethylacetát (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>)
- Methylethylketon (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O)
- Vyzina

### Pomocné materiály:

- Sterilní vatový tampon
- Vatové tyčinky (100% bavlna)
- Vata (100% bavlna)
- Gummy Wallmaster
- Hollytex 33 g/m<sup>2</sup> (netkaná textilie, 100% polyester bez obsahu kyselin)
- Hollytex 81 g/m<sup>2</sup> (netkaná textilie, 100% polyester bez obsahu kyselin)

- Bílá dřevitá lepenka s vysokým obsahem ligninu
- Filtrační papír (pH neutrální, bělená buničina)
- Filc (100% vlna)

**Adjustace:**

- Zadní deska KLUG Corrugated board EB-flute. 5 mm, 1160 g/m<sup>2</sup>. 100% alfacelulóza, bez užití zjasňovadel, lignin-free, pH 8-9,5, splňuje PAT test a ISO9706. Jednotlivé vrstvy lepenky jsou lepeny k sobě speciálně ošetřeným pH neutrálním voděodolným lepidlem.
- Akrylep 545 (disperzní vodné lepidlo na bázi akrylátové disperze)

## 7.8 Podmínky uložení

Pro zachování díla po jeho zrestaurování je potřeba zajistit vhodné podmínky uložení, které by předešly předčasné degradaci objektu.

Doporučené podmínky:

- Relativní vlhkost 45-50 % (+ / - 5 %)
- Teplota 16–18 °C (+ / - 2 °C)
- Intenzita osvětlení při vystavování max. 50 lx (12500 lx/rok)

Objekt by měl být uložen v prostředí se stabilními klimatickými podmínkami. Kolísání teploty a vlhkosti mohou vést k deformaci a zvlnění. Dílo by mělo být umístěno mimo dosah přímého denního světla pro zamezení blednutí barev a fotooxidací celulózy. Je nutné eliminovat zdroje UV záření.

## 8 Závěr

Tato diplomová práce se zabývala tématem samolepicích fólií a metodami jejich odstraňování z papírové podložky. Průzkum je zaměřen na restaurování plakátu přelepeného samolepicí laminovací fólií. Práce se skládá ze tří okruhů zaměření: teoretický, experimentální a praktický. V první části jsou zpracovány teoretické podklady k danému tématu. Kapitola *Samolepicí fólie a pásy* obsahuje obecný popis struktury a materiálů používaných k výrobě tlakocitlivých pásek a fólií. Zároveň popisuje jejich historický vývoj od konce 19. století a během celého 20. století. Tamtéž je popsáno jejich využití v oblasti restaurování a procesy stárnutí a degradace. Následující kapitola se zaměřuje na problematiku odstraňování samolepicích fólií z papíru a shrnuje známé způsoby jejich snímání. Kapitola *Rozpouštědla a rozpouštědlové gely* se věnuje obecným znalostem o daných prostředcích a jejich aplikaci v restaurování papíru a zároveň složí jako základ pro experimentální okruh této práce.

Experimentální okruh zaměření spočíval v pokusech o odstranění samolepicí fólie z papíru pomocí organických rozpouštědel. Cílem experimentální části bylo odzkoušení, hodnocení a optimalizace možností odstranění samolepicích fólií pomocí gelových nebo absorpčních systémů v kombinaci s organickými rozpouštědly. Experiment cílil především na možnosti odstranění samolepicí fólie z lícové strany. Na základě průzkumu trhu byla zvolena běžně dostupná samolepicí laminovací fólie, jež se materiálovou podstatou nejvíce podobala fólii na restaurovaném objektu. Zkoušky odstranění fólie proběhly na modelových vzorcích.

Experimentální část prokázala, že xylen, aceton, methylethylketon a ethylacetát dokáží PES fólii neměkčit, avšak aceton fungoval pouze při aplikaci z rubové strany fólie, a proto byl s dalších zkoušek vyloučen. Za použití zmíněných rozpouštědel byly připraveny gelové a absorpční systémy. Pro vyzkoušení gelových systémů byly připraveny hydrogely Klucel E a Kenzan® v různých koncentracích a byla k nim přidávána organická rozpouštědla. Zkoušky na modelových vzorcích ale prokázaly, že samolepicí PES fólie žádným způsobem na takto připravené gely nereagovala. Kvůli omezené mísitelnosti vybraných rozpouštědel s vodou další navýšení koncentrace roztoků nebylo možné. Jako

nosiče rozpouštědel byly použity absorpční systémy tvořené rozvlákněnou celulózou (Arbocel), filtračním papírem a absorpčním blokem „Blitz-fix“. Absorpční systémy vedly k uspokojivým výsledkům, fólie po uplynutí 2 až 5 minut měkla a oddělovala se od papíru. Na modelových vzorcích, na nichž byla použita ofsetová barva, však při odstraňování fólie docházelo k mírné migraci některých barev na lepidlo, což bylo pravděpodobně způsobeno tím, že se jednalo o čerstvou barvu. Ze zvolených rozpouštědel nejhůře dopadl xylen. Rozpouštědlo zanechávalo největší množství adhezivních reziduí, navíc se mezi použitými rozpouštědly jedná o nejtoxičtější látku, proto byl ze zkoušek odstranění fólie z restaurovaného objektu nakonec vyloučen.

Na základě poznatků z předchozích dvou částí byl proveden restaurátorský zásah na reklamním plakátu z roku 1937 navrženém umělcem Albertem Jonášem, polepeném v celé ploše samolepicí fólií. Pro odstranění fólie byl zvolen ethylacetát v nosiči tvořeném filtračním papírem. Tento absorpční systém v kombinaci s rozpouštědlem aplikovaným na lícovou stranu fólie se pro odstranění nosiče prokázal jako účinný. Téměř celá vrstva lepidla však zůstala na povrchu papíru a muselo se přistoupit k čištění plakátu od reziduí v acetonové lázni. Jelikož byla experimentální část této práce zaměřena na možnosti odstranění samolepicí fólie z lícové strany, aby nedocházelo ke styku povrchu restaurovaného objektu s organickými rozpouštědly, nelze říci, že cíl byl dosažen. Přesto ale metoda může být vhodná na oddělení mladších a méně degradovaných samolepicích PES fólií a pásek.

Téma odstraňování samolepicích pásek, a hlavně laminačních fólií z papírové podložky, lze v dnešní době považovat za velice aktuální, vzhledem k tomu, jak často se k jejich použití přistupuje. Je třeba mít na paměti, že způsoby, které jsou vhodné pro odstranění samolepicí pásky z papíru, nejsou vždy vyhovující nebo pohodlné pro oddělení samolepicí laminační fólie, kdy se na rozdíl od dílčích pásek jedná o celoplošné podlepení díla na papírové podložce.



## 9 Seznám literatury

### 9.1 Seznam literatury

ĎUROVIČ, Michal. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Vyd. 1. Praha: Paseka, 2002.

ZELINGER, Jiří, Eva ŠIMŮNKOVÁ a Petr KOTLÍK. Přírodní látky. In: *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha: Academia, 1982.

GRIMMER J., MÁLEK M., SANTHOLZER R.: *Organická rozpouštědla*, Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1956.

STULIK, D., MILLER, D., KHANJIAN, H., KHANDEKAR, N., WOLBERS, R., Carlson J., PETERSEN, W. Ch. *Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art: The Residue Question*, Getty Publikations, 2004.

*Jak jsem začínal: Vzpomínky Tomáše Bati, Jana Böhma, Václava Klementa, Bedřicha Kočího, Františka Otty*. 2. vyd. Brno: Epos, 1932.

KROUTVOR, Josef. *Pražský chodec. Dějiny českého plakátu 1890-1945*. Praha, 1985.

SHANTEAU, Pamela. *The ultimate airbrush handbook*. New York: Watson-Guption Publications, 2002.

SEDLÁČEK, František. *Albert Jonáš, Propagace IX*, 1963, č. 83, 8. 4.

TOMAN, Prokop. *Nový slovník československých výtvarných umělců I*. Praha, 1947.

VOIT, Petr. *Encyklopedie knihy: starší knihtisk a příbuzné obory mezi polovinou 15. a počátkem 19. století: papír, písmo a písmolijectví, knihtisk a jiné grafické techniky, tiskaři, nakladatelé, knihkupci, ilustrátoři a kartografové, literární typologie, textové a výtvarné prvky knihy, knižní vazba, knižní obchod*. 2. vyd. Praha: Libri ve spolupráci s Královskou kanonií premonstrátů na Strahově, 2008. Bibliotheca Strahoviensis.

VLČEK, Tomáš. *Současný plakát*. Odeon, Praha, 1976.

KROUTVOR, Josef. *Poselství ulice*. Comet, 1991.

BANIK, G., KRIST, G. *Lösungsmittel in der Restaurierung*, Verlag Der Apfel, 3rd edition, 1989, ISBN-3854500017.

PIETSCH, A. *Lösemittel: Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis*, Theiss, 2005, ISBN-13:978-3806216387.

TORRACA, G. *Solubility and Solvents for Conservation Problems*, ICCROM, 1990, ISBN-13:978-9290770923.

## 9.2 Seznám použitých zdrojů

MACKINTOSH, Thomas K. The Hot Air Gun: A Note on its Use. In *AIC Preprints. American Institute for Conservation 16th Annual Meeting*, New Orleans. Washington, DC: AIC, 1988.

WEBSTER, Noah. *Webster's Universal Dictionary and Thesaurus*. Montreal: Tormont, 1993. ISBN 978-0880290050.

HORNBY, A. S., COWIE, A. P., ed. *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, 1989. ISBN 0194311678.

PETRÁČKOVÁ, Věra, Jiří KRAUS, a kol. *Akademický slovník cizích slov A-Ž*. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0607-9.

*Příruční slovník naučný G-L*. Praha: Československá akademie věd, 1963.

*Slovník spisovného jazyka českého* [online]. Ústav pro jazyk český Akademie věd České republiky.

VÁVROVÁ, Petra, Jitka NEORALOVÁ, Tereza SAZAMOVÁ, Kristýna BOUMOVÁ a Lucie PALÁNKOVÁ. *Problematika lepicích pásek používaných k opravám knih*. Národní knihovna ČR, 2017.

*A National Historic Chemical Landmark: Scotch® Transparent Tape* [online]. Washington, DC: American Chemical Society, 2007 [cit. 2022-08-09]. Dostupné z: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/whatischemistry/landmarks/scotchtape/scotch-transparent-tape-historical-resource.pdf>

SMITH, Merrily A., Norvell M. M., II JONES, Susan L. PAGE a Marian PECK DIRDA. *Pressure-Sensitive Tape and Techniques for Its Removal from Paper*. Journal of the American Institute for Conservation [online]. Taylor & Francis, 1984, 1984, 23(2), pp. 101 - 113 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/3179473>

GOULDING, T. M. a., ed. Pressure-Sensitive Adhesives. In: PIZZI, Antonio a Kashmiri L. MITTAL. *Handbook of Adhesive Technology, Revised and Expanded* [online]. 2nd ed. New York: CRC Press, 2003, pp. 825 - 840 [cit. 2022-08-09]. ISBN 0-8247-0986-1. Dostupné z: <https://polymerinnovationblog.com/wp-content/uploads/2015/02/handbook-of-adhesive-technology.pdf>

LEHOVEC, Ondřej. *Metodika výroby a využití adhezivních skeletizačních fólií z japonského papíru na bázi etherů celulózy* [online]. Národní Knihovna ČR, 2013, s. 3–4 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://text.nkp.cz/o-knihovne/odborne-cinnosti/sprava-a-ochrana-fondu/odborne-texty-a-informace/metodika-vyroby-adhezivnich-folii-z-japonskeho-papiru-na-bazi-etheru-celulozy>

NEORALOVÁ, Jitka, Kristýna BOUMOVÁ, Lucie PALÁNKOVÁ, Tereza KAŠŤÁKOVÁ a Petra VÁVROVÁ, SAZAMOVÁ, Tereza, ed. Použití a odstranění pásky Filmoplast P. In: *Sborník: XIX. Mezinárodní seminář Společenstva českých knihářů*. Benešov, 2015.

WILSON, William K. a B. W. FORSHEE, 1959. *Preservation of Documents by Lamination* [online]. National Bureau of Standards Monograph 5 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/MONO/nbsmonograph5.pdf>

MCGAAT, Molly. Cellulose Acetate Lamination: History. *WAAC Newsletter* [online]. 2017, Volume 39(Number 1), pp. 16-20 [cit. 2022-08-10].

ALEXANDER, Rick. A Brief History of Pressure-Sensitive Adhesives. In: *Tombrowninc.com* [online]. 2017, [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://tombrowninc.com/blog/brief-history-pressure-sensitive-adhesives/>

BARRETT, Axel. History of Cellophane. *Bioplastics News* [online]. 2009 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://bioplasticsnews.com/2019/07/23/history-of-cellophane/>

American Chemical Society: Scotch Transparent Tape. *acs.org* [online]. c2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/scotchtape.html>

FELLER, Robert L. a David B. ENCKE. Stages in deterioration: the examples of rubber cement and transparent mending tape. *Studies in Conservation*. 2013, 27(sup1), pp. 19-23. ISSN 0039-3630. Dostupné z: doi:10.1179/sic.1982.27.Supplement-1.199

MANGANELL, Franca. Careless use of adhesive tape. *Museum* [online]. Genève, 1982, 1982, 34(1), 61-62 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000048487>

O'LOUGHLIN, Elissa, Linda S. STIBER. A closer look at pressure-sensitive adhesive tapes: update on conservation strategies. *Conference papers Manchester* [online]. 1992. s. 280-287 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.conservation-wiki.com/w/images/e/ee/OLoughlin-Stiber-1992.pdf>

SAMUELS, Robert J. Quantitative structural characterization of the melting behavior of isotactic polypropylene. *Journal of Polymer Science: Polymer Physics Edition* [online]. 13(7), 1417-1446 [cit. 2022-08-13]. ISSN 00981273. Dostupné z: doi:10.1002/pol.1975.180130713

STAVROUDIS, Chris a Sharon BLANK. Solvents & Sensibility. *WAAC Newsletter* [online]. 1989, 2 May 1989, 11(2), 2-10 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://cool.culturalheritage.org/waac/wn/wn11/wn11-2/wn11-202.html#fn1>

DOWN, Jane L., Sherry GUILD, Greg HILL, Christine MCNAIR, Doris ST-JACQUES a Kathleen WESTBURY. Evaluation of Selected Adhesive Tapes and Heat-set Tissues – A Final Update. *Journal of the Canadian Association for Conservation* [online]. Ottawa, 2013, January 2013, vol. 38, 14-25 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.cac-accr.ca/wp-content/uploads/2018/12/Vol38\\_doc2.pdf](https://www.cac-accr.ca/wp-content/uploads/2018/12/Vol38_doc2.pdf)

CÍDLOVÁ, Hana, Zuzana MOKRÁ a Barbora VALOVÁ. *Obečná chemie* [online]. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2018 [cit. 2022-08-13]. Elportál. Dostupné z: <http://is.muni.cz/elportal/?id=1412124>. ISBN 978-80-210-8953-2. ISSN 1802-128X.

IZZO, Francesca Caterina. *20th Century Artist's Oil Paints; A Chemical-Physical Survey* [online]. Venezia, 2010 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/259081543\\_20th\\_Century\\_Artist%27s\\_Oil\\_Paints\\_A\\_Chemical-Physical\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/259081543_20th_Century_Artist%27s_Oil_Paints_A_Chemical-Physical_Survey). Disertační práce. Università Ca' Foscari Venezia. Vedoucí práce Prof. Paolo Ugo.

HORIE, C. V. *Materials for conservation: organic consolidants, adhesives, and coatings*. Oxford: Butterworth-Heinemann, c1987. ISBN 07-506-0881-1.

LESNIAKOVÁ, Petra. *Čištění malby na papíru a textilní podložce*. Studijní materiály Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, 2021.

CARRETTI, Emiliano, Massimo BONINI, Luigi DEI, Barbara H. BERRIE, Lora V. ANGELOVA, Piero BAGLIONI a Richard G. WEISS. New Frontiers in Materials Science for Art Conservation: Responsive Gels and Beyond. *Accounts of Chemical Research* [online]. 2010, 43(6), 751-760 [cit. 2022-08-13]. ISSN 0001-4842. Dostupné z: [doi:10.1021/ar900282h](https://doi.org/10.1021/ar900282h).

SANCHEZ CARDOZO, John Alexander, Ruth Yolanda RUIZ PARDO, Maria Ximena QUINTANILLA CARVAJAL a Luis Alejandro ACOSTA GONZALEZ.

Evaluating gelling-agent mixtures as potential substitutes for bacteriological agar: an approach by mixture design. *DYNA* [online]. 2019, 86(208), 171-176 [cit. 2022-08-13]. ISSN 2346-2183. Dostupné z: doi:10.15446/dyna.v86n208.72964.

CREMONESI, Paolo. *Rigid Gels and Enzyme Cleaning. New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute [online]. Washington, DC: Smithsonian Institution, 2013, (3), 179-183 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/20507/29.Cremonesi.SCMC3.Mecklenburg.Web.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MÖLLER, Lotta. *Cleaning of Watercolour Drawings: A study of the use of Gellan gum gel on water sensitive media* [online]. Goteborg, 2014 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/72423085/Cleaning\\_of\\_Watercolour\\_Drawings\\_A\\_study\\_of\\_the\\_use\\_of\\_Gellan\\_gum\\_gel\\_on\\_water\\_sensitive\\_media](https://www.academia.edu/72423085/Cleaning_of_Watercolour_Drawings_A_study_of_the_use_of_Gellan_gum_gel_on_water_sensitive_media). Bakalářská práce. GÖTEBORGS UNIVERSITET Institutionen för kulturvård. Vedoucí práce Dr Jacob L. Thomas.

RIEDO, Chiara, Fabrizio CALDERA, Tommaso POLI a Oscar CHIANTORE. Poly(vinylalcohol)-borate hydrogels with improved features for the cleaning of cultural heritage surfaces. *Heritage Science* [online]. 2015, 3(1) [cit. 2022-08-13]. ISSN 2050-7445. Dostupné z: doi:10.1186/s40494-015-0053-2

*CSGI: Solutions for Conservation of Cultural Heritage* [online]. Sesto Fiorentino, c2015 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.csgi.unifi.it/products/peggy.html>

HUMENUCK, Leah. The Gel, the Colour, and the Complexing Agent: An Investigation of a Rigid Gel Application of Benzotriazole for Verdigris-Damaged Paper. Restaurator. *International Journal for the Preservation of Library and Archival Material* [online]. 2020, 41(4), 205-229 [cit. 2022-08-13]. ISSN 1865-8431. Dostupné z: doi:10.1515/res-2019-0027

EICHINGER, Zdeněk. *Vzpomínky na továrnu Františka Ottý. In: Rakovnický historický sborník II. Rakovník: Státní okresní archiv Rakovník, 2001. [online; cit. 2022-07-*

30]. Dostupné z WWW:  
<https://web.archive.org/web/20190809143535/http://www.soapraha.cz/documents/rakovnik/20130703175812-archiv-sbornik-2001.pdf>

VITKOVÁ, Michaela. *František Otta (1848–1939), osobnost Rakovníka na přelomu 19. a 20. století*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra dějin a didaktiky dějepisu. Vedoucí práce Jiří Pokorný. [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW:  
[https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/79643/BPTX\\_2011\\_2\\_11410\\_0\\_319865\\_0\\_122270.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/79643/BPTX_2011_2_11410_0_319865_0_122270.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

*Farnost Kostelec nad Labem. Matriční záznam o narození a křtu*. Státní oblastní archiv v Praze [online cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW:  
<https://ebadatelna.soapraha.cz/d/6923/128#>

KOPCOVÁ, Zuzana. *Albert Jonáš 1893-1974*. Olomouc, 2013. diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci. Filozofická fakulta. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Alena Kavčáková, Dr. [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW:  
[https://theses.cz/id/kxyax3/Magistersk\\_diplomov\\_prce.pdf?lang=en](https://theses.cz/id/kxyax3/Magistersk_diplomov_prce.pdf?lang=en)

Albert Jonáš: Ottovo mýdlo rakovnické. In: *Livebid.cz* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://livebid.cz/auction/vltavin\\_179/detail/745](https://livebid.cz/auction/vltavin_179/detail/745)

Onyx-krém na pleť. In: *Artmozaika.eu* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.artmozaika.eu/aukce/1-aukce-vytvarneho-umeni-a-fotografii/17003-onyx-krem-na-plet-navrh-plakatu-20-30-leta-20-stoleti/>

Otamýr. In: *Artmozaika.eu* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.artmozaika.eu/en/aukce/1-aukce-vytvarneho-umeni-a-fotografii/17001-otamyr-navrh-plakatu-20-30-leta-20-stoleti/>

eSbirky.cz - Oriskrém, krém pro pleť v každé době. *eSbirky.cz* [online; cit. 2022-07-30]. Dostupné z WWW: <https://www.esbirky.cz/predmet/24725717>

*3mcesko.cz: Obecná chemie pásek tlakocitlivých pásek* [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.3mcesko.cz/3M/cs\\_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/](https://www.3mcesko.cz/3M/cs_CZ/bonding-and-assembly-ctl/training-education/science-of-adhesion/common-chemistry-psa-tapes/)

*Tisknu.cz* [online]. c2014-2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.tisknu.cz/cz/dokoncovaci-prace/laminace>

*Procter & Gamble* [online]. c2022 [cit. 2022-08-15]. Dostupné z: <https://pg.jobs.cz/>

Laminovací film na roli. *Nobynet.cz: kancelářské potřeby* [online]. c2022 [cit. 2022-08-15]. Dostupné z: <https://www.nobynet.cz/laminovaci-film-na-rolu-90-mic-450-mm-x-3-m-leskly-pro-jednostrannou-laminaci-za-studena/>

*CP Kelco: Gellan Gum* [online]. c2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.cpkelco.com/products/gellan-gum/>

*Scotchbrand.com* [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.scotchbrand.com/3M/en\\_US/scotch-brand/faqs/](https://www.scotchbrand.com/3M/en_US/scotch-brand/faqs/)

*The AIC Wiki* [online]. [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.conservation-wiki.com/wiki/Main\\_Page](https://www.conservation-wiki.com/wiki/Main_Page)

HEATGUN VS. HAIR DRYER – HOW TO SHRINK WRAP. *Heamar.co.uk* [online]. 24.02.2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: [https://www.heamar.co.uk/blog/79\\_heatgun-vs-hairdryer-how-to-shrink-wrap2](https://www.heamar.co.uk/blog/79_heatgun-vs-hairdryer-how-to-shrink-wrap2)

7 Need-to-Know Polypropylene Material Properties. *Marlinwire.com* [online]. 2022, 16 January 2020 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.marlinwire.com/blog/7-need-to-know-polypropylene-material-properties>

*Lepiky.cz* [online]. 2022 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.lepiky.cz/lepici-pasky-1k/jednostranne-lepici-pasky-133k>



*Ceiba: E-shop* [online]. [cit. 2022-08-09]. Dostupné z:  
[https://eshop.ceiba.cz/vybaveni\\_pro\\_restauratory/materialy\\_pro\\_restaurovani/lepici\\_pasky\\_a\\_lepidla](https://eshop.ceiba.cz/vybaveni_pro_restauratory/materialy_pro_restaurovani/lepici_pasky_a_lepidla)

## **10 Textová příloha**

### **Seznam textových příloh:**

1. Mikrobiologické zkoušky.
2. Měření pH papírové podložky.
3. Chemicko-technologický průzkum.
  - 3.1. Určení složení vzorků samolepicích a laminačních fólií.
  - 3.2. Materiálové analýzy vzorků z plakátu Oris krém.

## 10.1 Mikrobiologické zkoušky

doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
mikrobiolog

### MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠKY

<b>Místo odběru:</b> Fakulta restaurování Univerzity Pardubice Ivan Kopačik ; Anna Rogynska <i>Plakát</i>	<b>Materiál:</b> Stěry provedeny sterilním vatovým tampónem, na dřevěné špejli
--	--

**Datum provedení:** odběr 9. 11. 2021; začátek mikrobiologické analýzy 12. 11. 2021

**Provedené zkoušky:**

Pomocí sterilních vatových tampónů byly provedeny stěry části analyzovaných předmětů. Pevné částice získané tímto způsobem byly přeneseny roztěrem na povrch kultivační půdy MALT. Inkubace 7 dní při laboratorní teplotě.

**Výsledky:** po kultivaci byla zaznamenána nepatrná kontaminace mikroskopickými vláknitými houbami. Jednalo se o 2 kolonie rodu *Cladosporium*.

**Závěr:** není potřeba provádět desinfekční zásah.

**Datum:** 22. 11. 2021

**Podpis:** doc. Ing. Marcela Pejchalová,  
Ph.D.

## 10.2 Měření pH papírové podložky

	Levý horní roh	Střed	Pravý spodní roh
Před restaurováním	9,3	×	×
Po odstranění fólií	8,9	7,8	8,6

## 10.3 Chemicko-technologický průzkum

### 10.3.1 Určení složení vzorků samolepicích a laminačních fólií

**Určení složení vzorků samolepicích a laminačních fólií odebraných ze série vybraných plakátů a komerčních výrobků**


**Objekt:** Plakáty produktů Otta / komerční fólie

**Zadání průzkumu:** určení složení samolepicích / laminačních fólií (vlastní fólie i lepící vrstvy)

**Vzorky odebral:** BcA. Anna Rogynska

**Popis vzorků:** fragmenty fólií, kterými jsou polepeny reklamní plakáty mýdla z Rakovníku a vzorky řady komerčních fólií.

#### Fólie z plakátů

Vzorek	Popis
Vz.1	 <p>Fólie z plakátu Mýdla Rakovnického (1)</p>

Vz.2



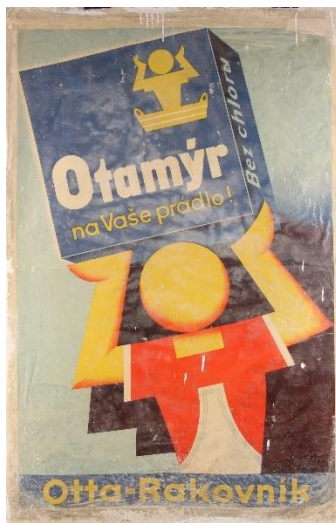
Fólie z plakátu Ottova Jubilejního mýdla

Vz.3



Fólie z plakátu Ottovo mýdlo Rakovnické s Ottáčkem

Vz.4



Fólie z plakátu pracího prášku Otamýr

Vz.5



Fólie z plakátu Ottova mýdla Rakovnického (2)

### Komerční fólie

Vzorek	Popis
Vz. kf 1	Komerční fólie: Antistatická laminovací fólie – samolepicí, Argo Card Sp. z o.o., 125 mic
Vz. kf 2	Komerční fólie: Laminovací fólie A4 pro oboustrannou laminaci za studena, EuroSupplies, 175 mic
Vz. kf 3	Komerční fólie: PET self-adhesive cover sheet, EuroSupplies, 100 mic
Vz. kf 4	Komerční fólie: Samolepicí tapeta transparentní, D-c-fix ®,
Vz. kf 5	Komerční fólie: Lesklý PES film v roli, EuroSupplies, 90 mic
Vz. kf 6	Komerční fólie: Laminating Pouch Film, Eurosupplies, 125 mic
Vz. kf 7	Komerční fólie: Laminating Pouch Film, Eurosupplies, 175 mic

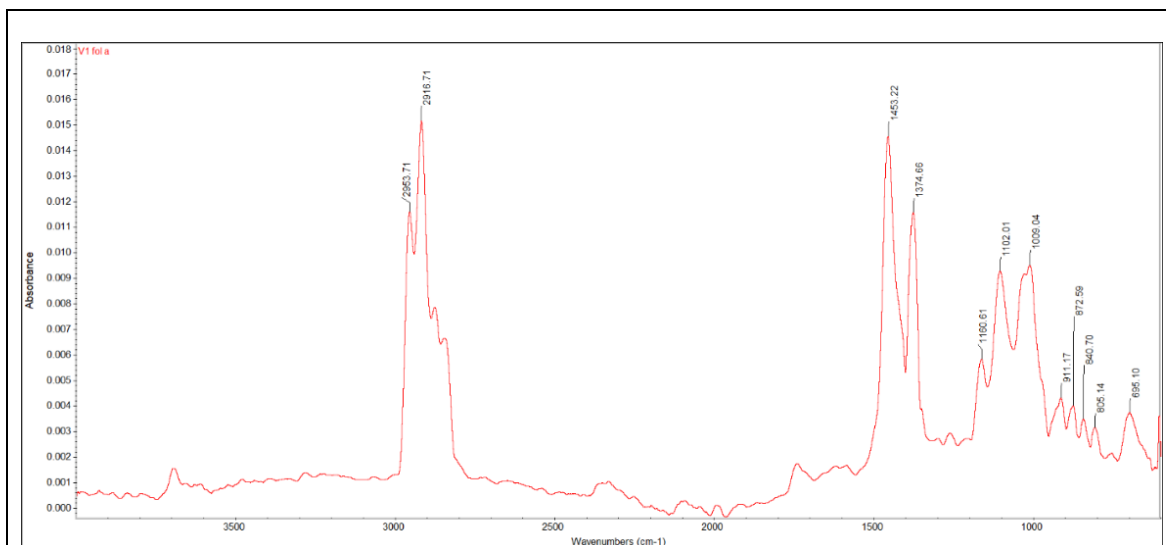
#### Metody průzkumu:

- infračervená spektrometrie s Fourierovou transformací ATR, diamantový krystal (Nicolet 380, Thermo Scientific).

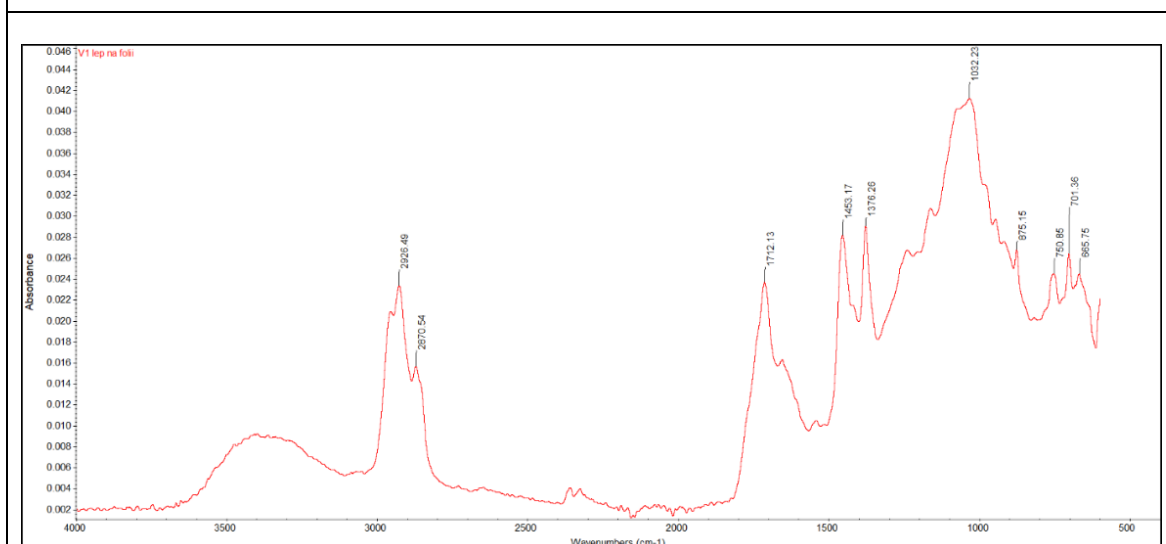


## Výsledky analýz:

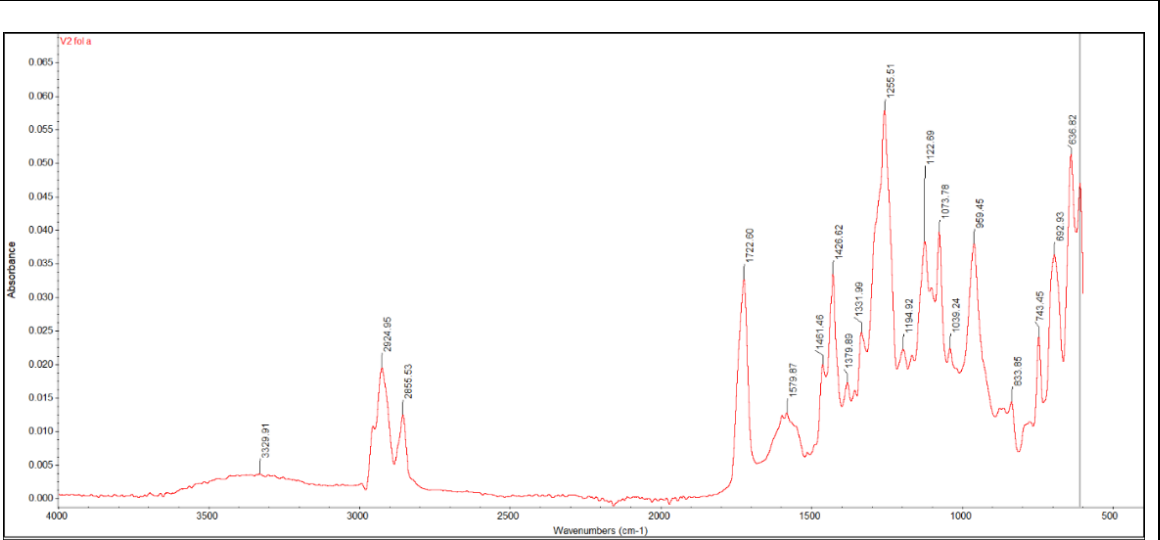
### Fólie z plakátů



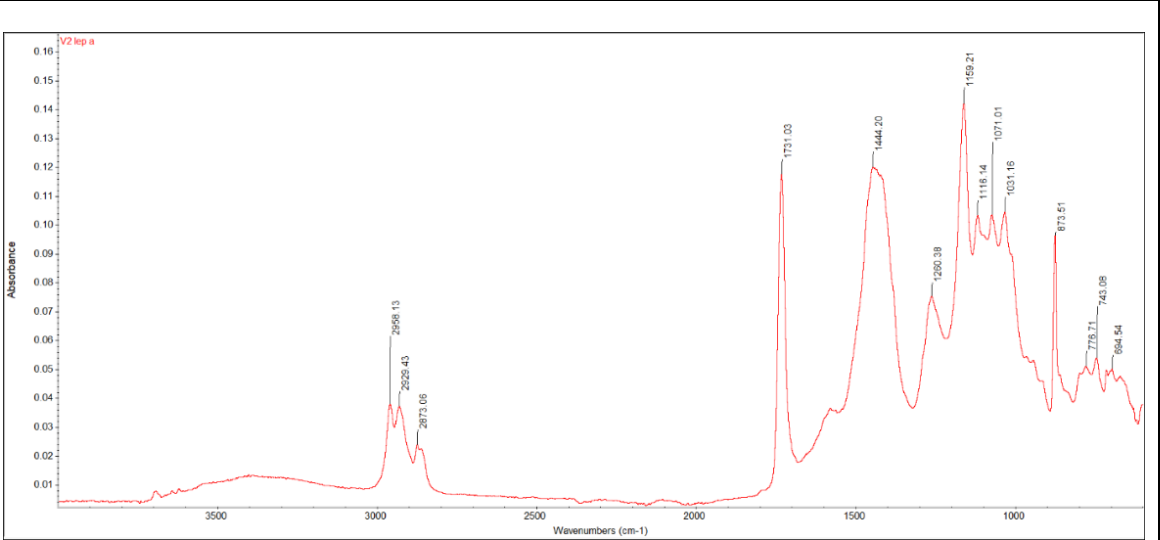
FTIR spektrum vzorku 1 / fólie



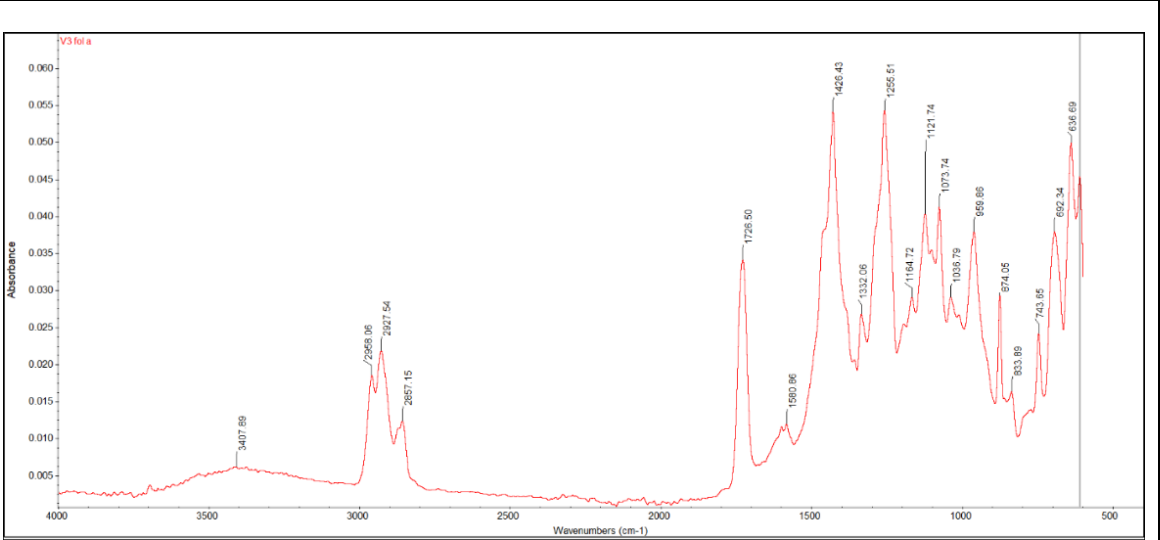
FTIR spektrum vzorku 1 / lepivá vrstva



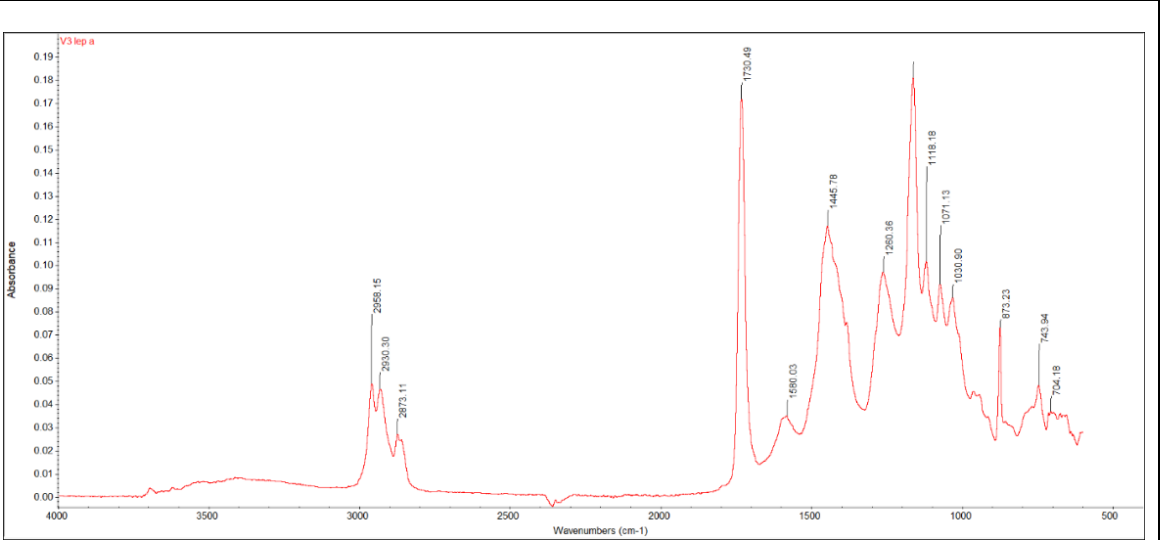
FTIR spektrum vzorku 2 / fólie



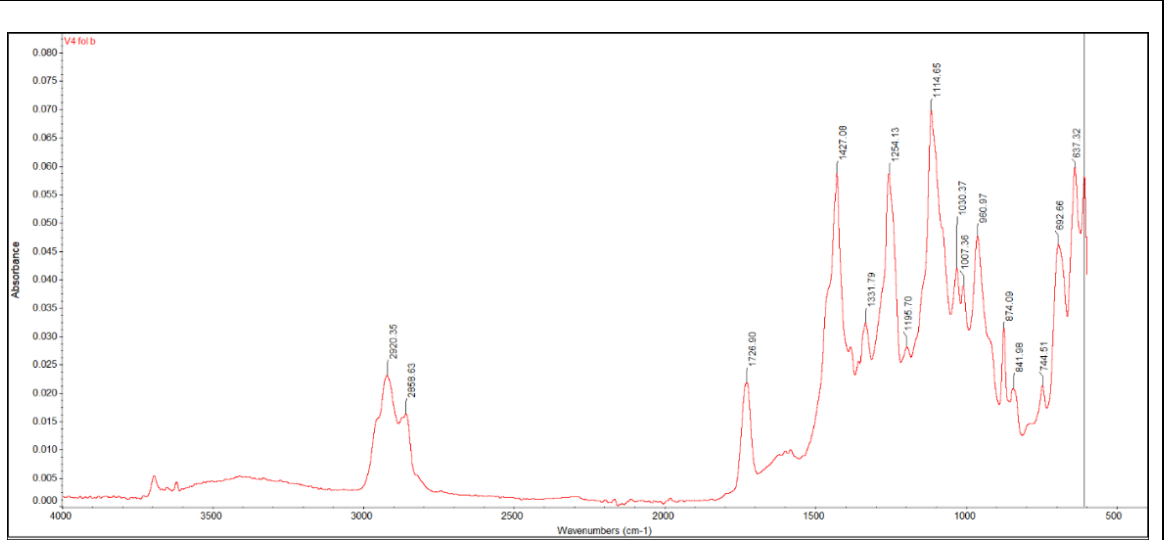
FTIR spektrum vzorku 2 / lepivá vrstva



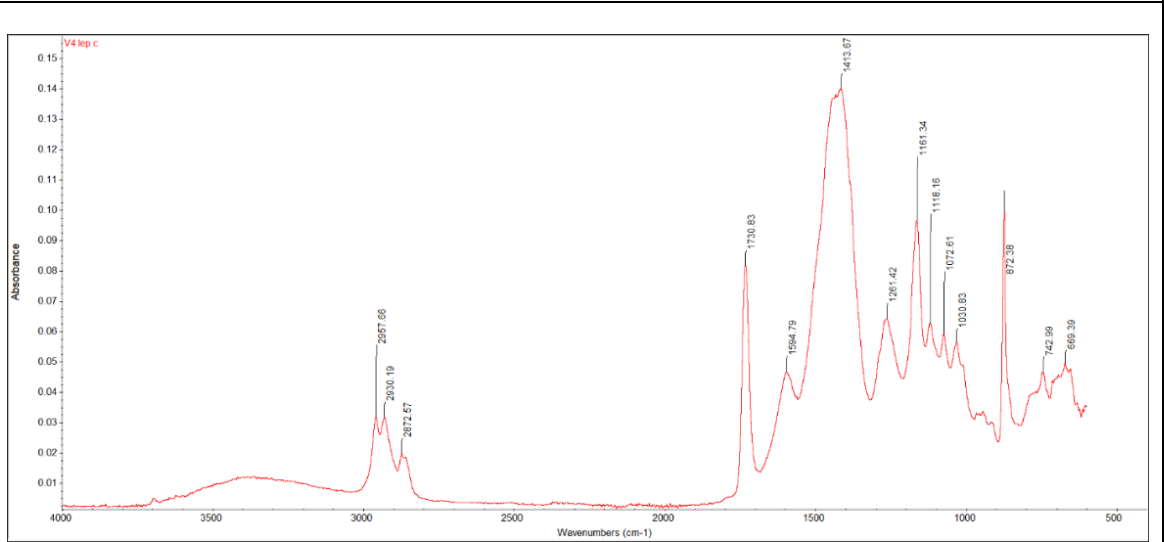
FTIR spektrum vzorku 3 / fólie



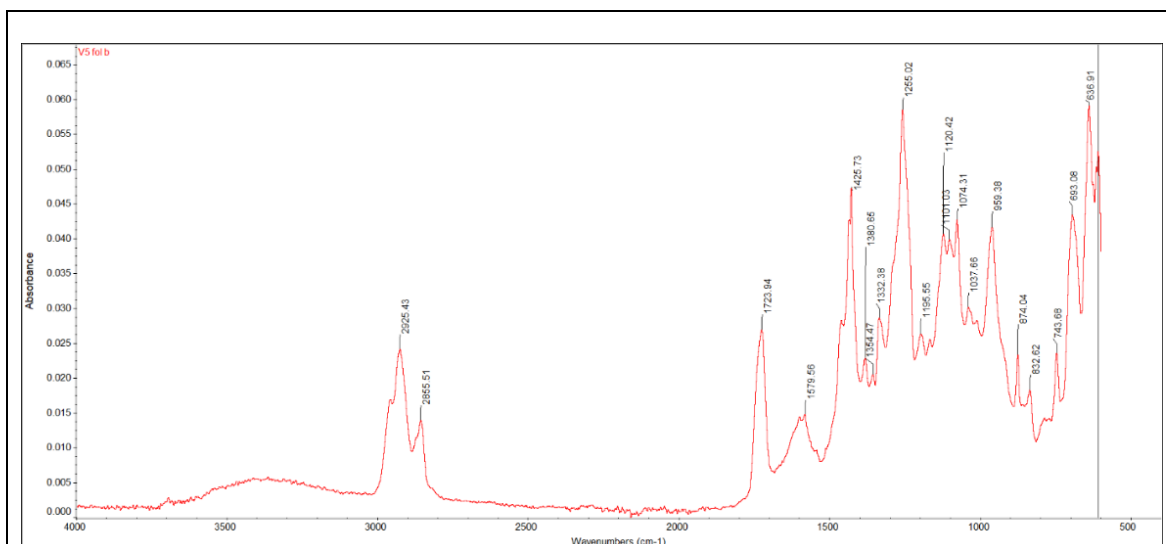
FTIR spektrum vzorku 3 / lepivá vrstva



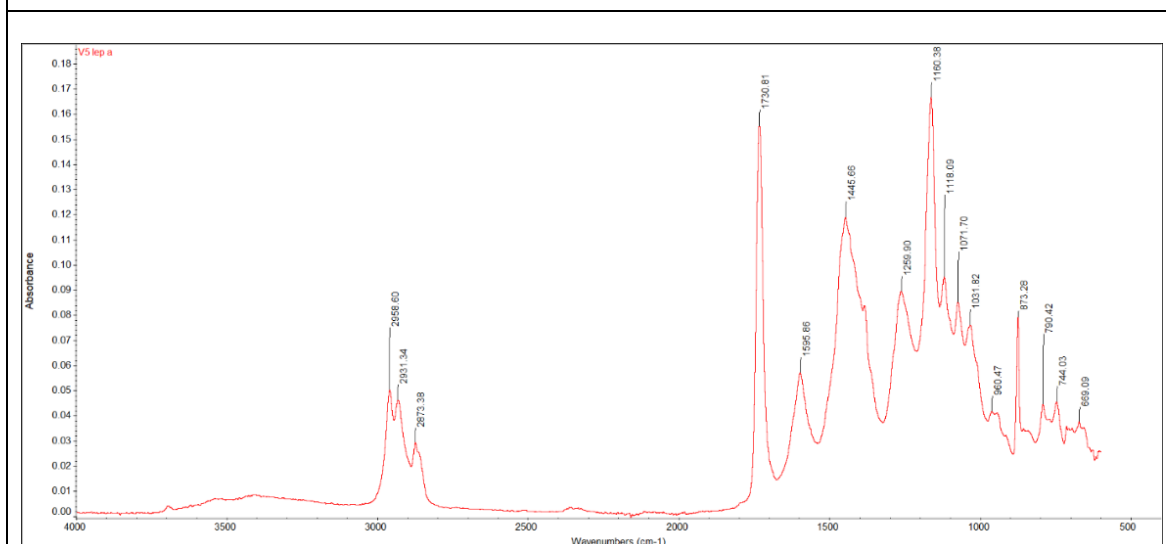
FTIR spektrum vzorku 4 / fólie



FTIR spektrum vzorku 4 / lepidlá vrstva



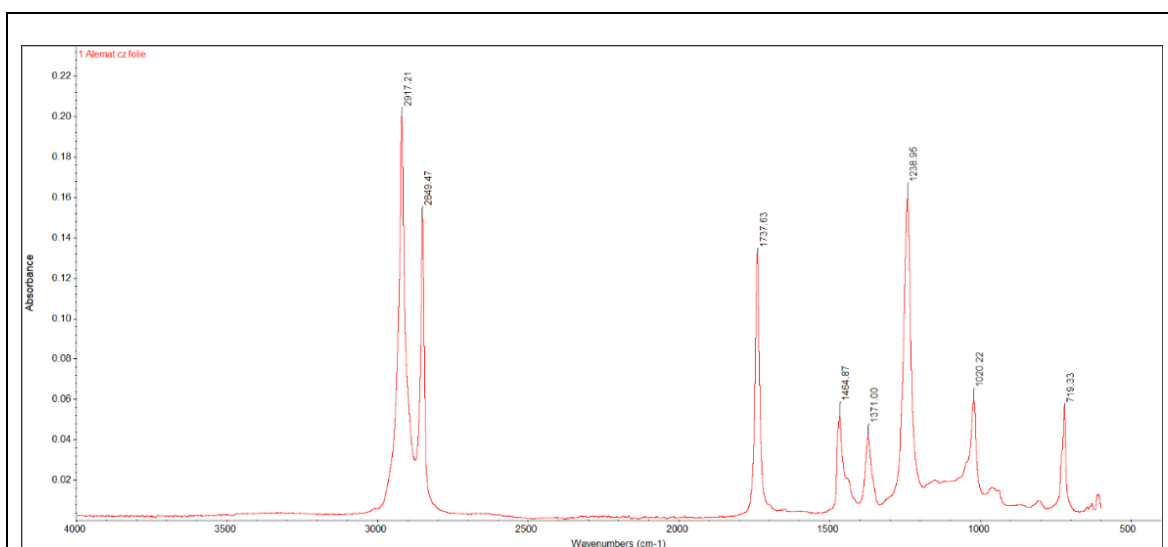
FTIR spektrum vzorku 5 / fólie



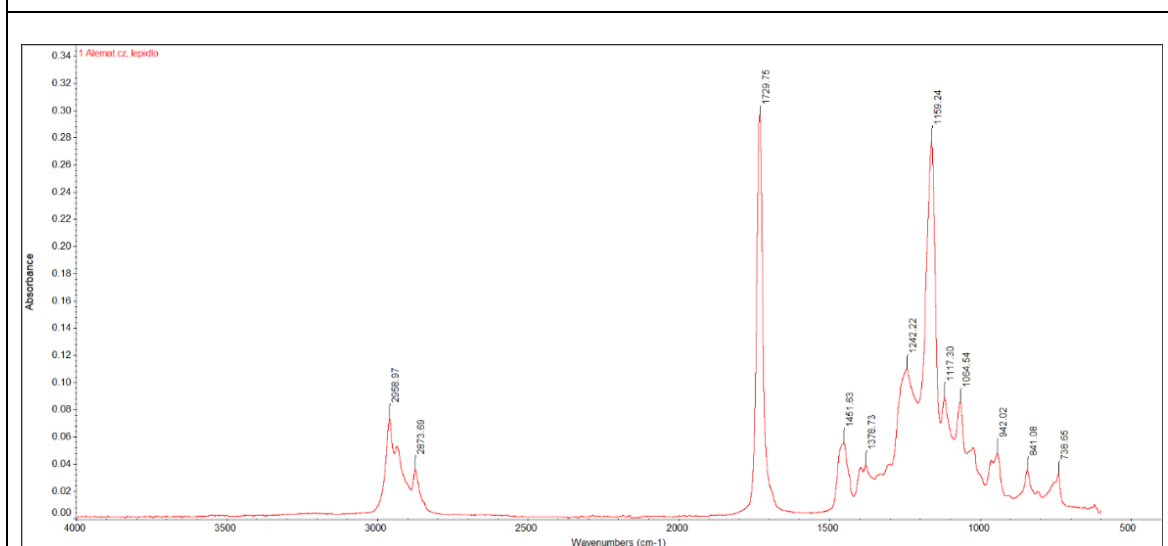
FTIR spektrum vzorku 5 / lepidlá vrstva

Podle výsledků srovnání FTIR spekter jednotlivých vzorků s databází spekter lze předpokládat, že v případě vzorku 1 je fólie vyrobená z polypropylenu a v případě vzorků 2-5 z polyesteru. Jako lepidlo / lepidlá vrstva byl ve všech případech použitý akrylátový polymer nebo akrylátový kopolymer.

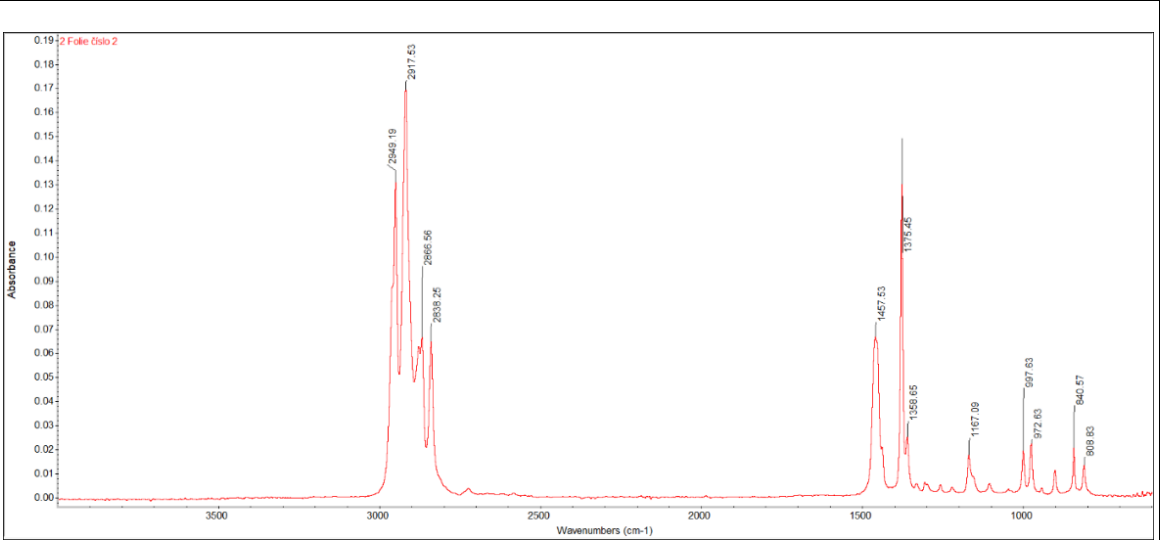
## Komerční fólie



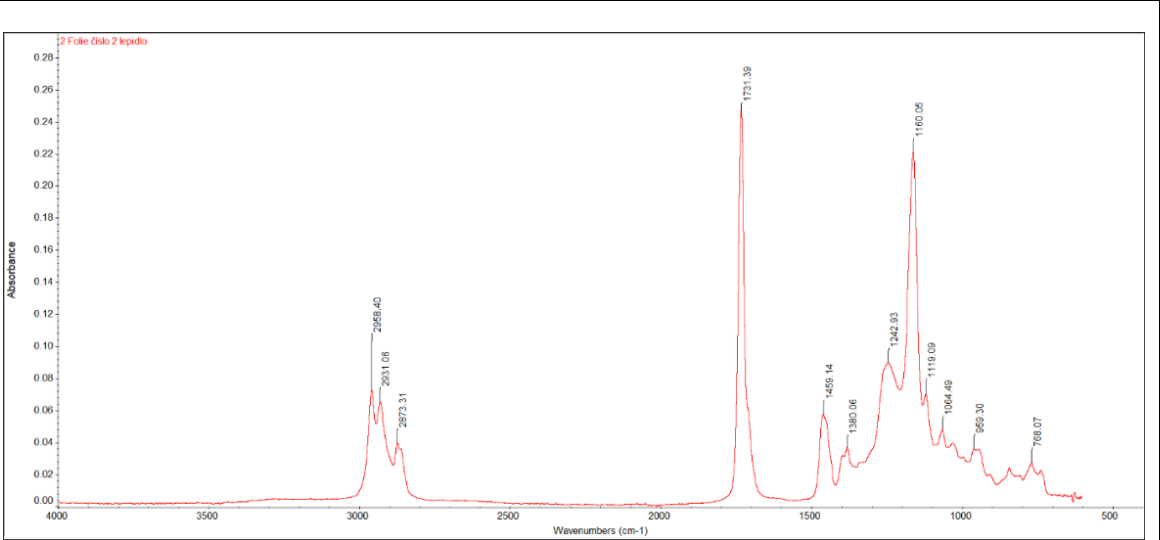
FTIR spektrum vzorku kf 1 / fólie



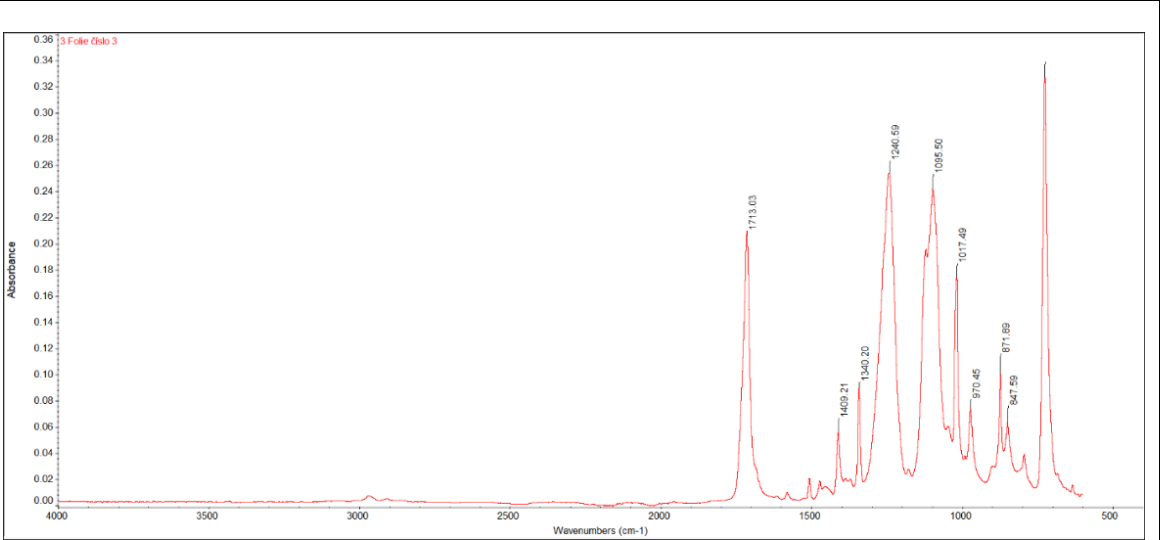
FTIR spektrum vzorku kf 1 / lepivá vrstva



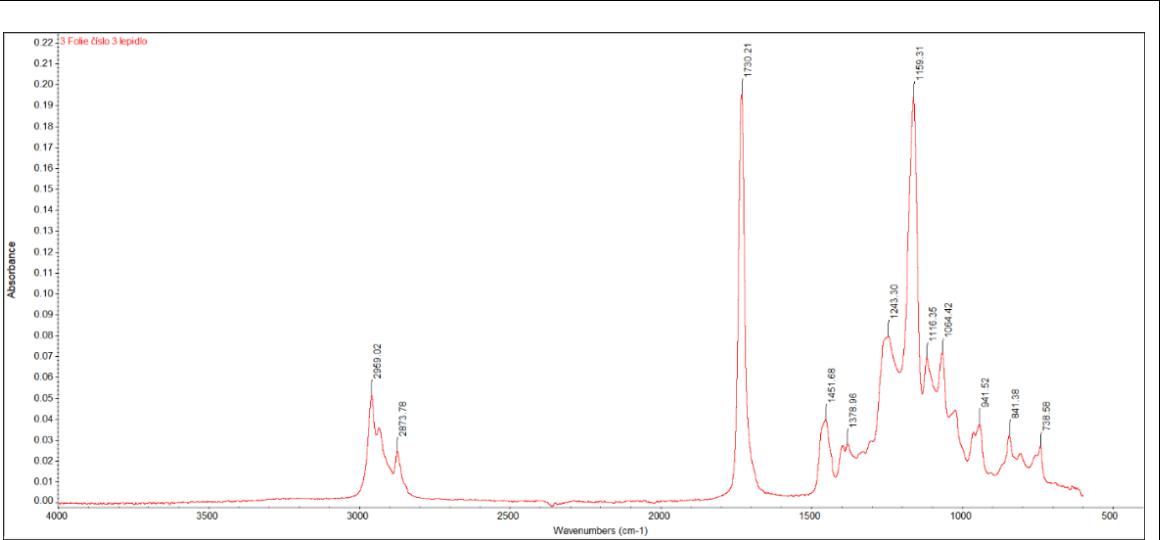
FTIR spektrum vzorku kf 2 / fólie



FTIR spektrum vzorku kf 2 / lepidlá vrstva

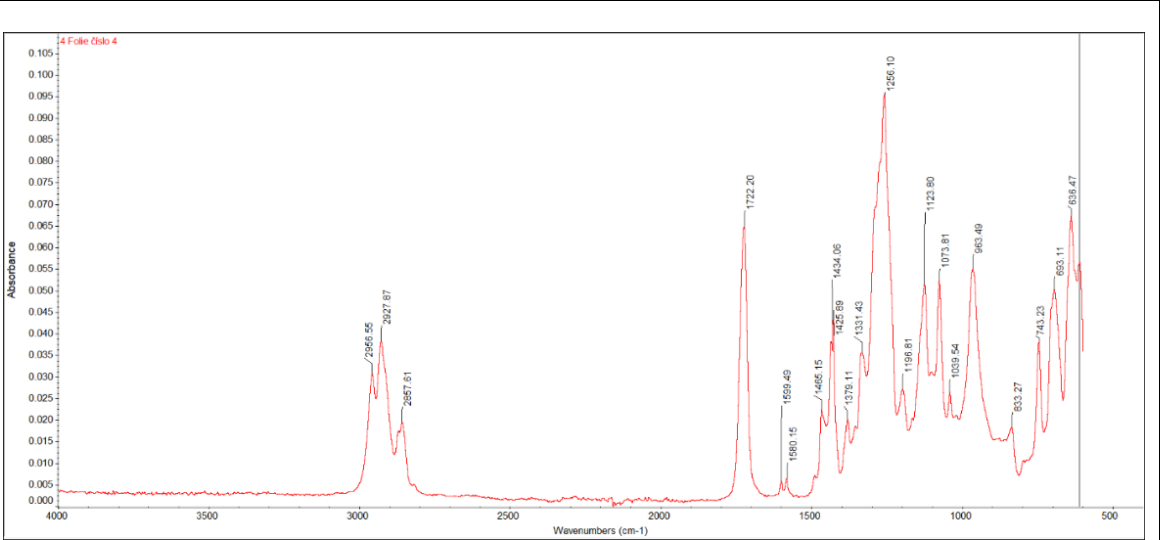


FTIR spektrum vzorku kf 3 / fólie

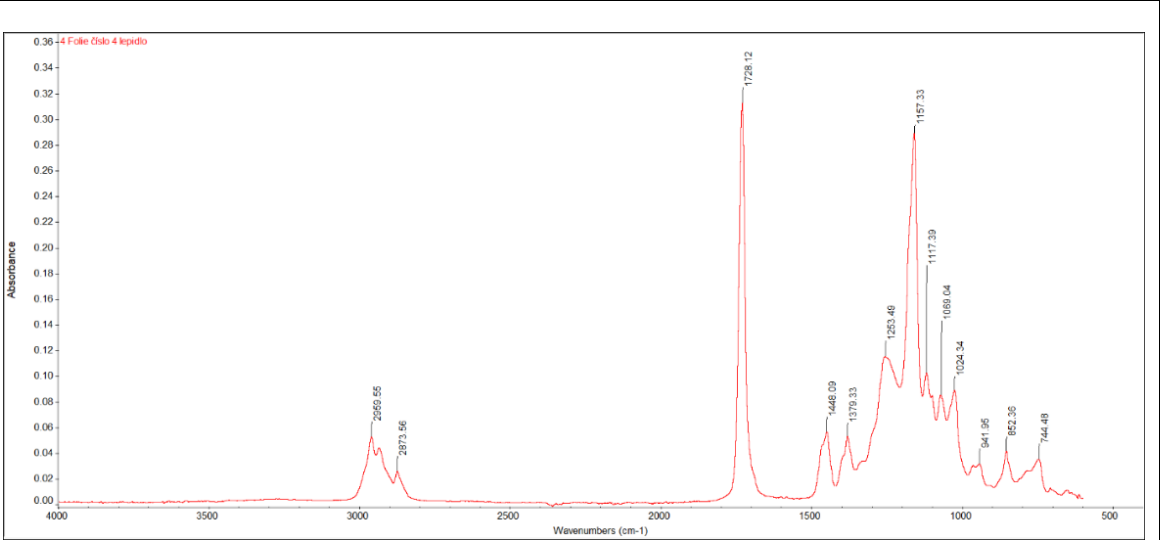


FTIR spektrum vzorku kf 3 / lepidlá vrstva

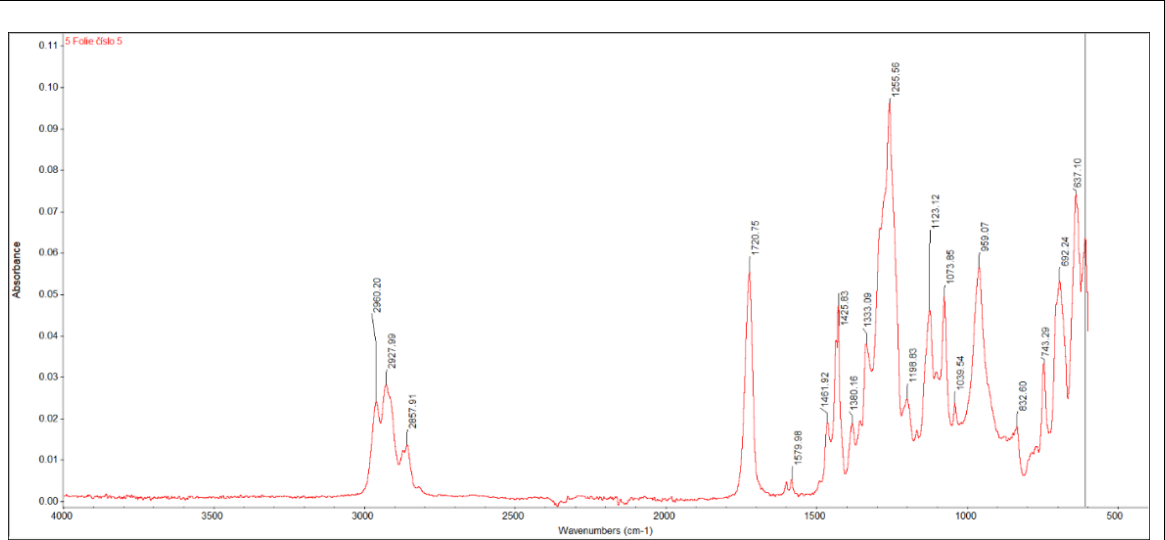




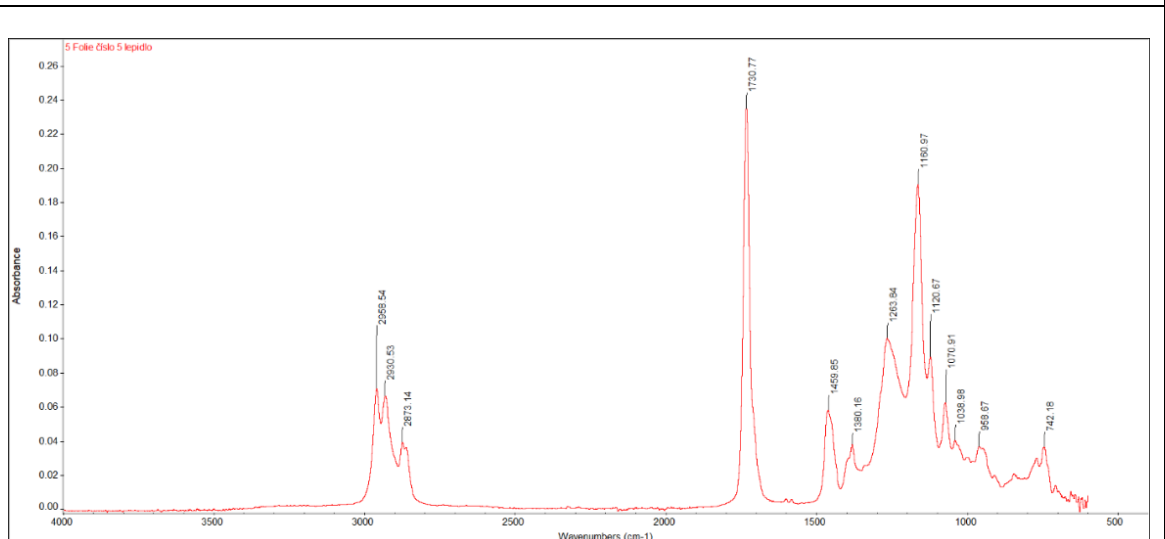
FTIR spektrum vzorku kf 4 / fólie



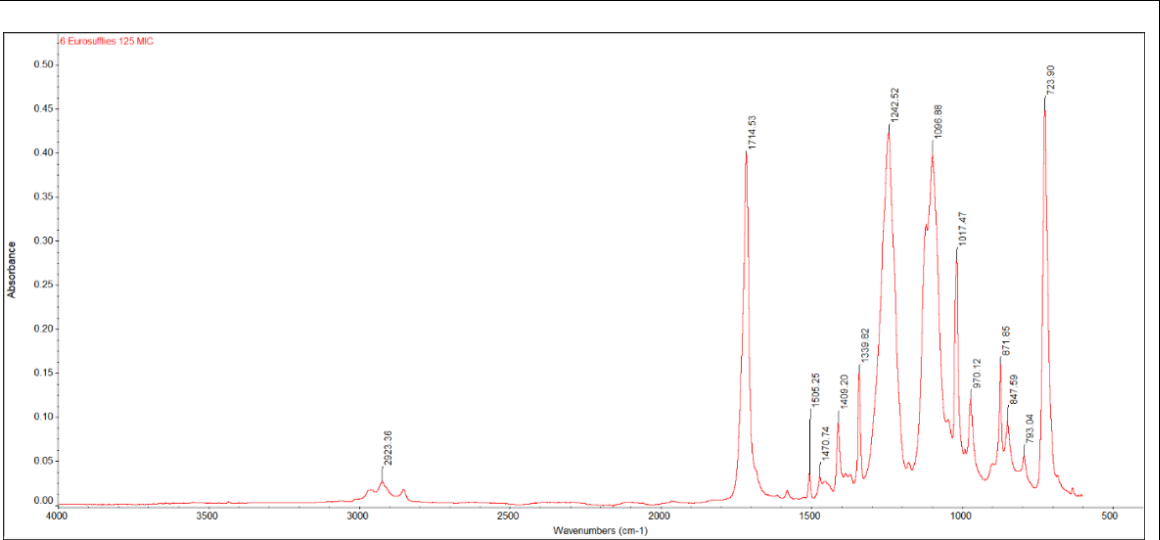
FTIR spektrum vzorku kf 4 / lepidlá vrstva



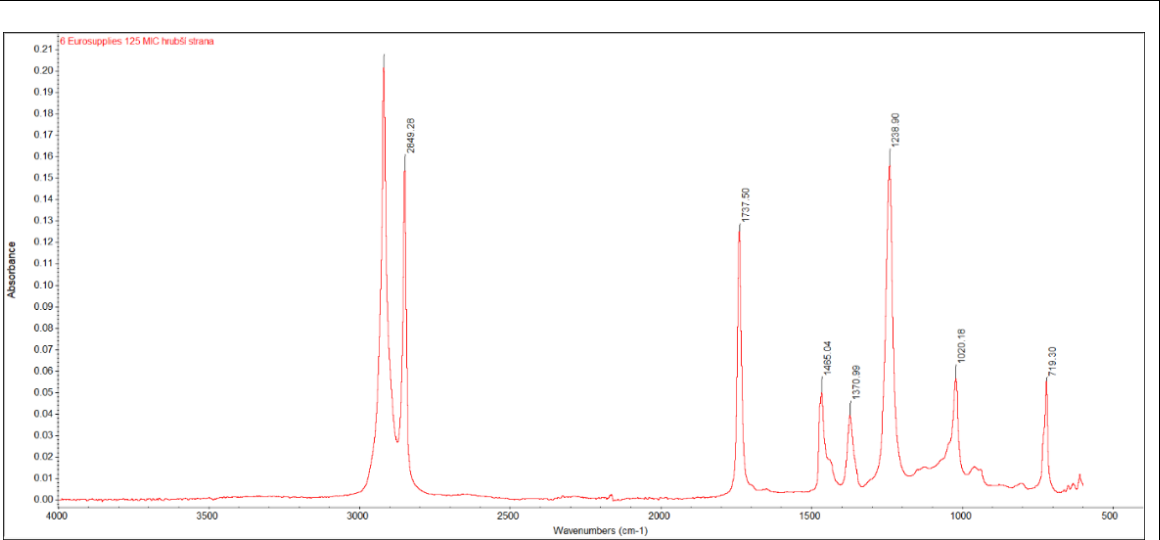
FTIR spektrum vzorku kf 5 / fólie



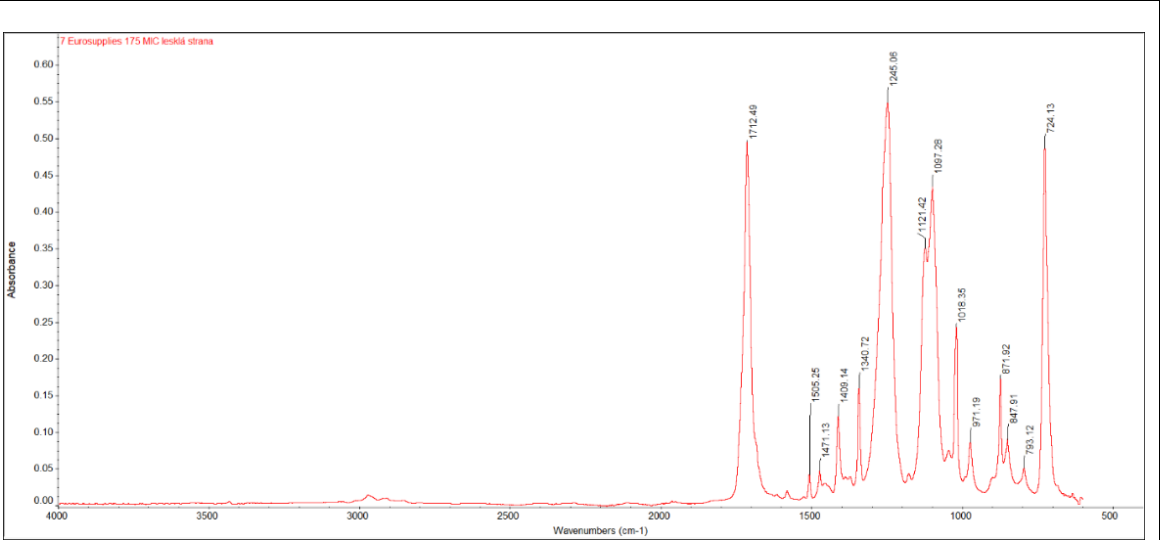
FTIR spektrum vzorku kf 5 / lepidlá vrstva



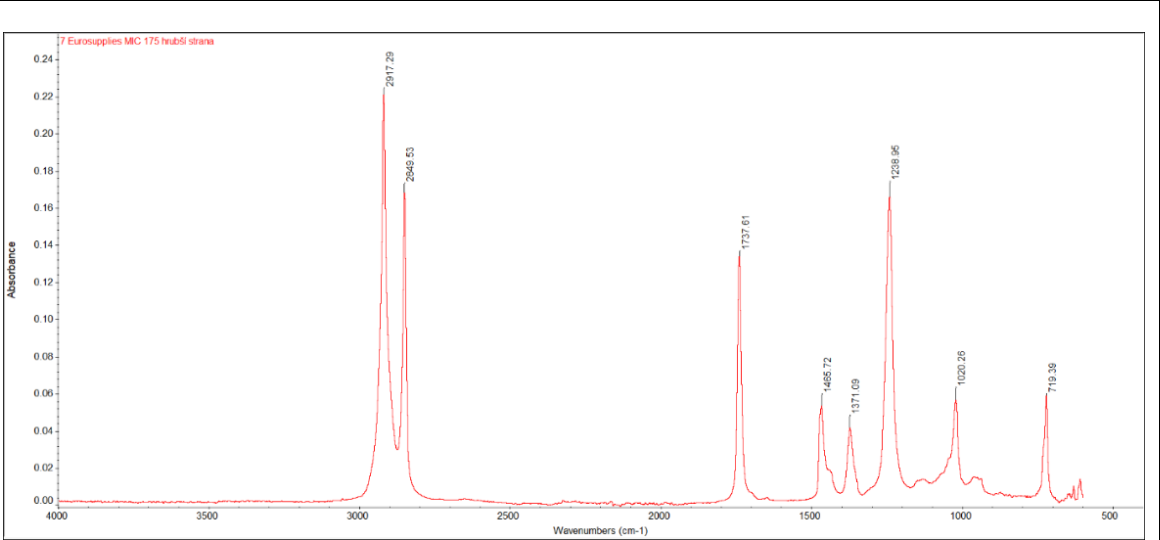
FTIR spektrum vzorku kf 6 / fólie



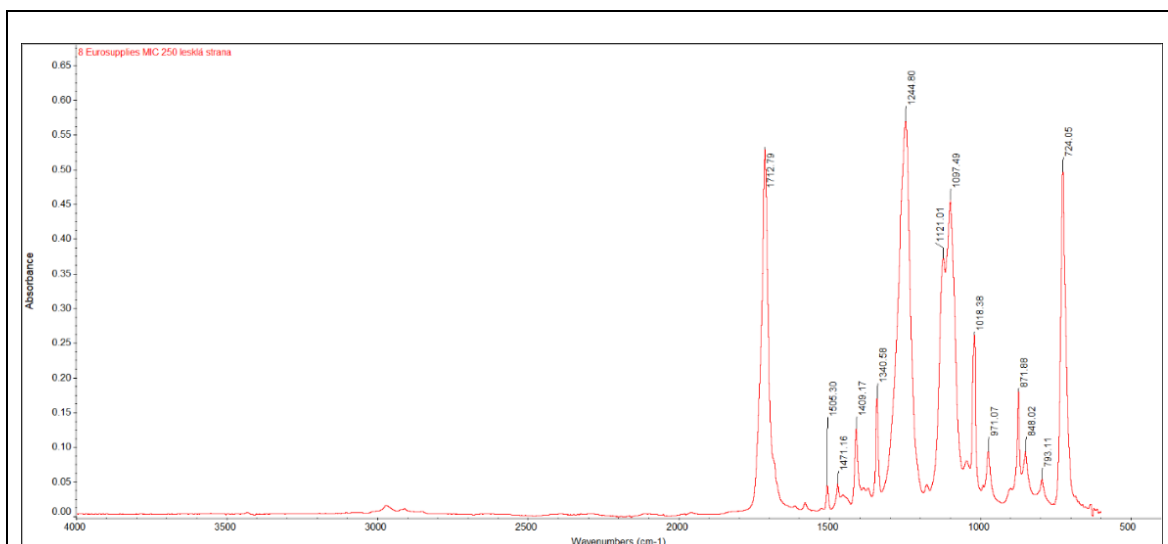
FTIR spektrum vzorku kf 6 / lepivá vrstva



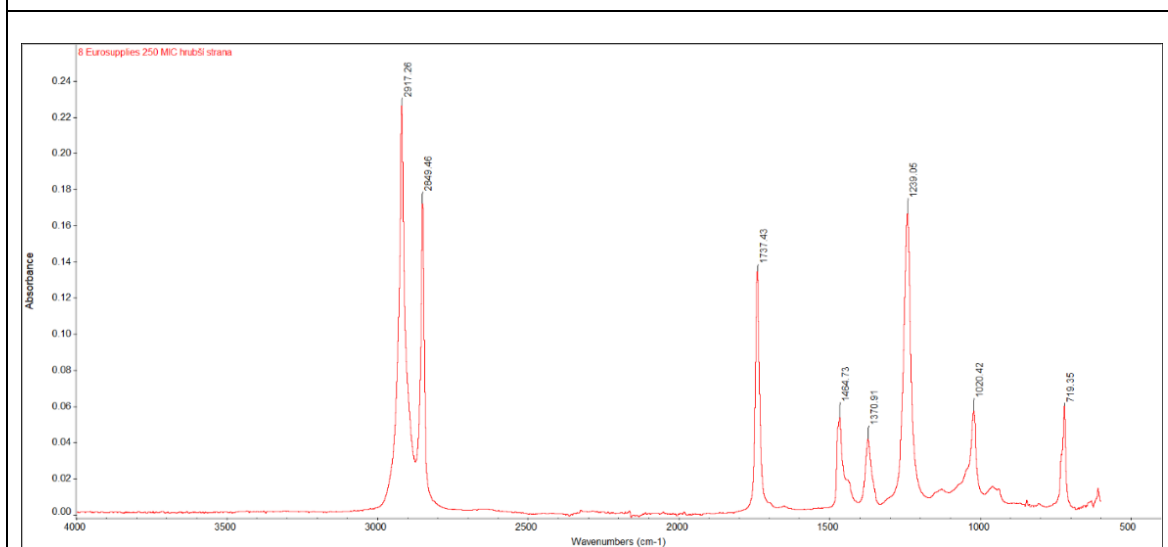
FTIR spektrum vzorku kf 7 / fólie



FTIR spektrum vzorku kf 7 / lepivá vrstva



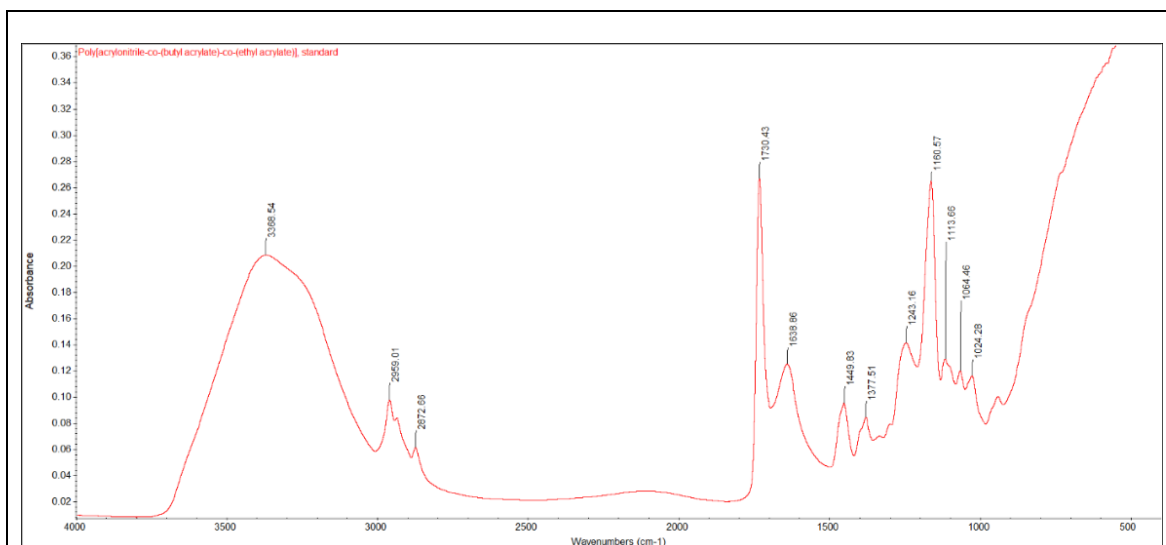
FTIR spektrum vzorku kf 8 / fólie



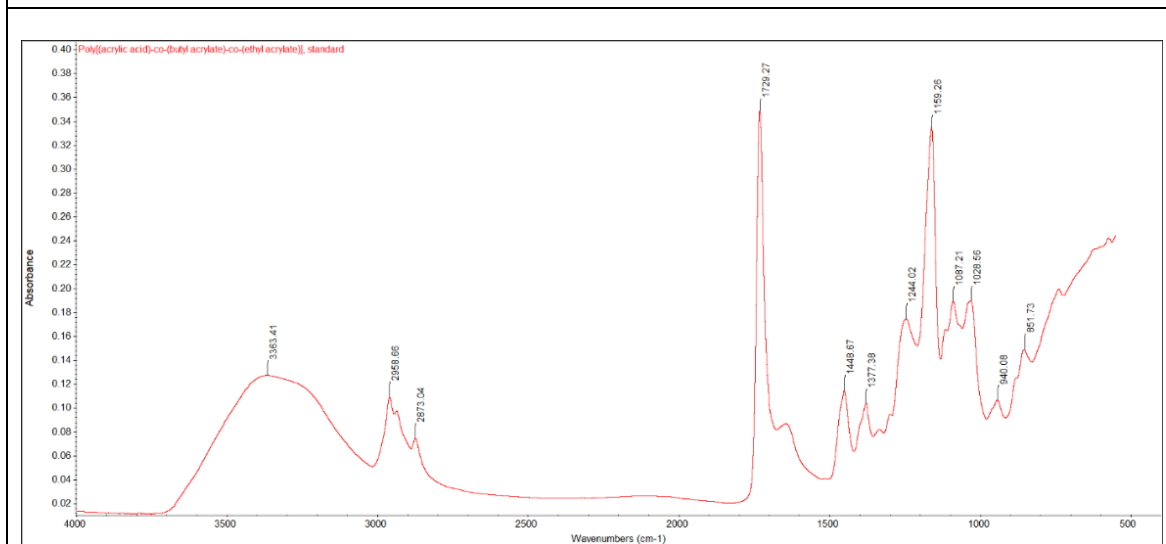
FTIR spektrum vzorku kf 8 / lepidlá vrstva

Podle výsledků srovnání FTIR spekter jednotlivých vzorků s databází spekter lze předpokládat, že v případě vzorku kf 1 je fólie vyrobená z EVAC kopolymeru (ethylen-vinylacetát) a v případě vzorků 2-3 z polypropylenu a u vzorků 4-8 z polyesteru. Jako lepidlo / lepidlá vrstva byl ve vzorcích 1-5 použitý akrylátový kopolymer a u vzorků 6-8 EVAC kopolymer (ethylen-vinylacetát).

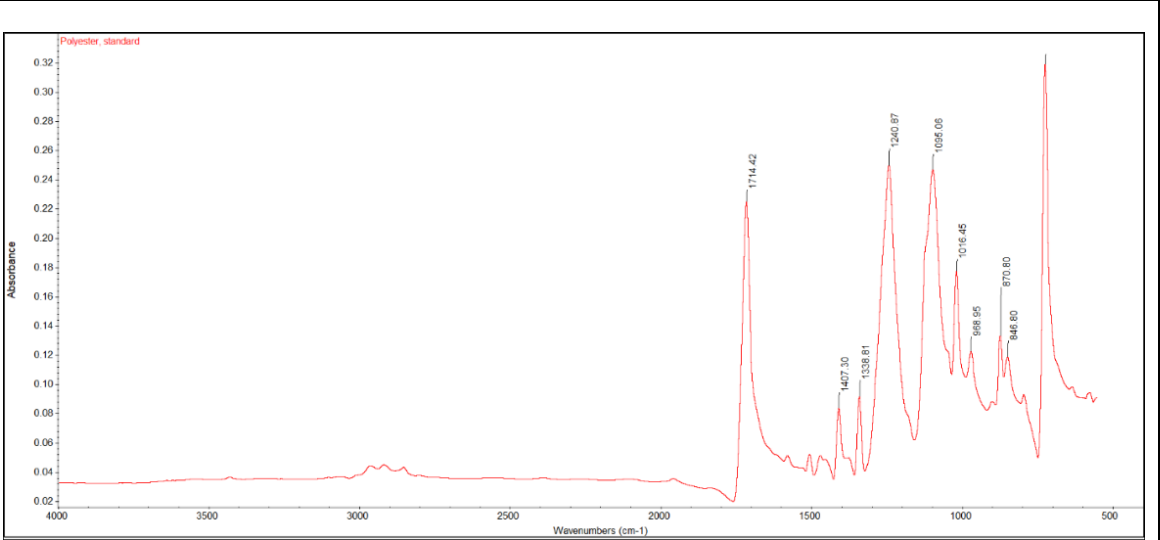
## Standardy



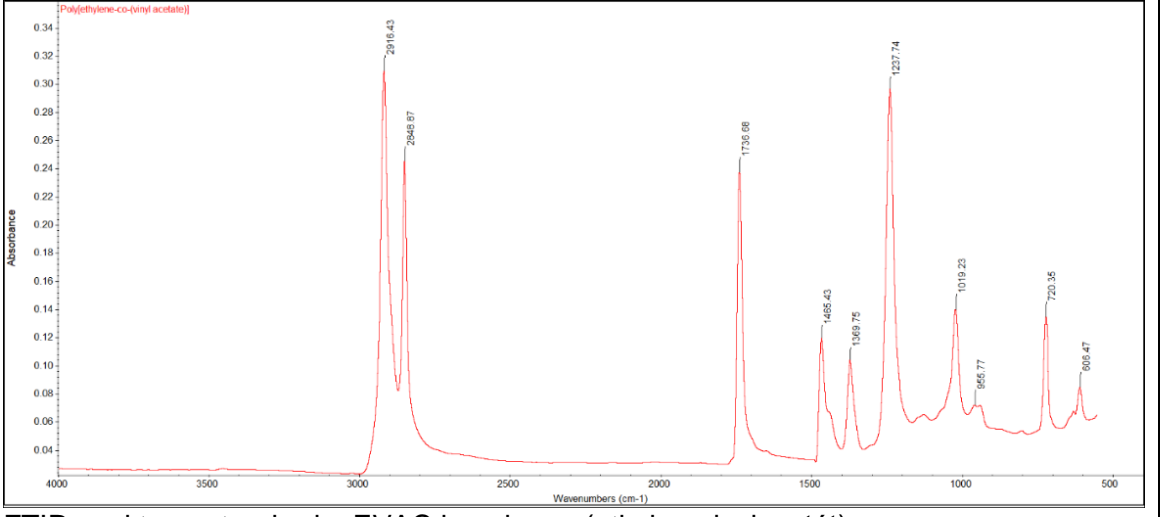
FTIR spektrum standard - akrylátový kopolymer (akrylonitril-butylakrylát-ethyakrylát)



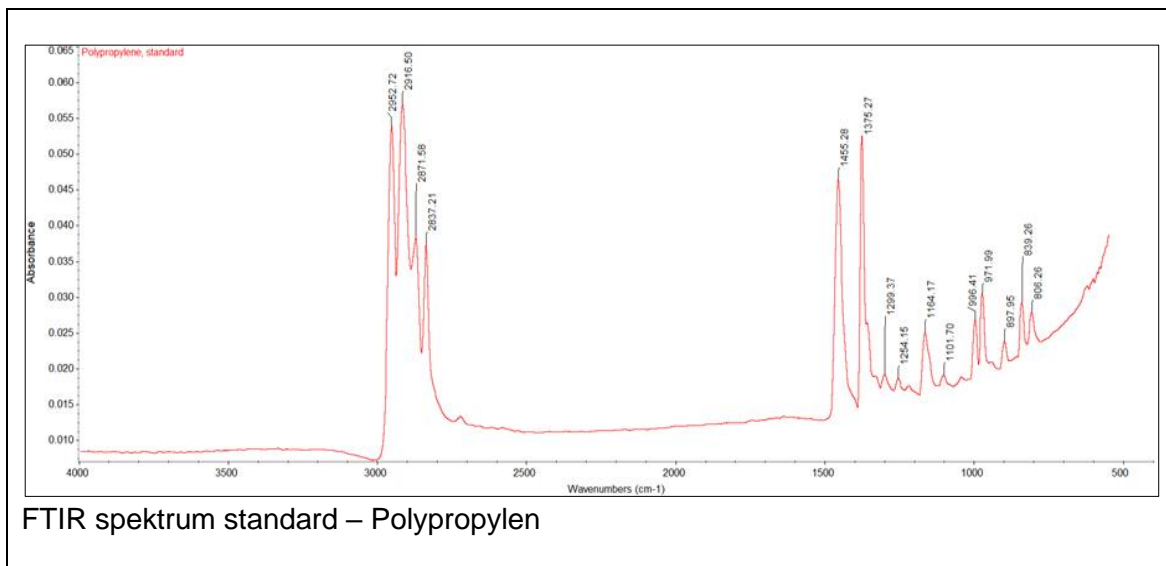
FTIR spektrum standard - akrylátový kopolymer (kyselina akrylová-butylakrylát-ethyakrylát)



FTIR spektrum standard - polyester



FTIR spektrum standard – EVAC kopolymer (ethylen-vinylacetát)



Litomyšl, 29.07. 2022

Ing. Karol Bayer

Katedra chemické technologie

Fakulta restaurování

Univerzita Pardubice



### **10.3.2 Materiálové analýzy vzorků z plakátu Oris krém**

#### **Materiálové analýzy vzorků z plakátu Oris krém**

**Objekt:** Reklamní plakát na Oris krém

**Zadání průzkumu:**

- výstavba barevných vrstev a identifikace pigmentů, určení typu pojiva
- stanovení vlákninového složení papíru a dekoru na povrchu tapety
- určení složení samolepící fólie (vlastní fólie i lepící vrstvy)
- určení typu pojiva omítky

**Vzorky odebral:** BcA. Anna Rogynska

**Místa odběru vzorků:**

Vzorek	Popis / detailní zadání
Vz, 1 10872	Lepidlo z fólie / určení typu lepidla
Vz, 2 10873	Fólie / určení typu fólie
Vz.3 10873	Papír plakátu / určení vlákninového složení
Vz.4 10875	Hnědá barva / výstavba a složení
Vz.5 10876	Červená barva / výstavba a složení
Vz.6 10877	Modrá barva / výstavba a složení
Vz. 7 10878	Lepidlo rub / určení typu lepidla
Vz. 8 10879	Lepidlo z fólie po vykoupání / určení typu lepidla
Vz. 9 10880	Lepidlo z fólie plakát / určení typu lepidla
Vz. 10 10881	Úlomky povrchu omítky / určení typu pojiva omítky

### **Metody průzkumu:**

- optická mikroskopie v dopadajícím světle (mikroskop OPTIPHOT2-POL Nikon)
- rastrovací elektronová mikroskopie s energo-disperzní analýzou (elektronový mikroskop  
Tescan MIRA 3 s energo-disperzním analyzátozem Bruker)
- infračervená spektrometrie s Fourierovou transformací (Nicolet 380, Thermo Scientific)
- mikrochemické reakce – určení přítomnosti a typu přírodních pojiv

### **Popis metodiky analýz:**

Vzorky barevných vrstev byly zalité do akrylátové bezbarvé pryskyřice Spofacryl a následně připraven příčný řez (nábrus) broušením a leštěním. Nábrusy byly zkoumány optickým mikroskopem v dopadajícím viditelném, modrém a UV světle a následně rastrovacím elektronovým mikroskopem. Drobné fragmenty povrchu omítky byly zkoumány bez přípravy nábrusu. Pomocí rastrovací elektronové mikroskopie s energo-disperzní analýzou bylo na nábrusu provedeno i zjištění prvkového složení v jednotlivých barevných vrstvách a také v případě úlomků povrchu omítky.

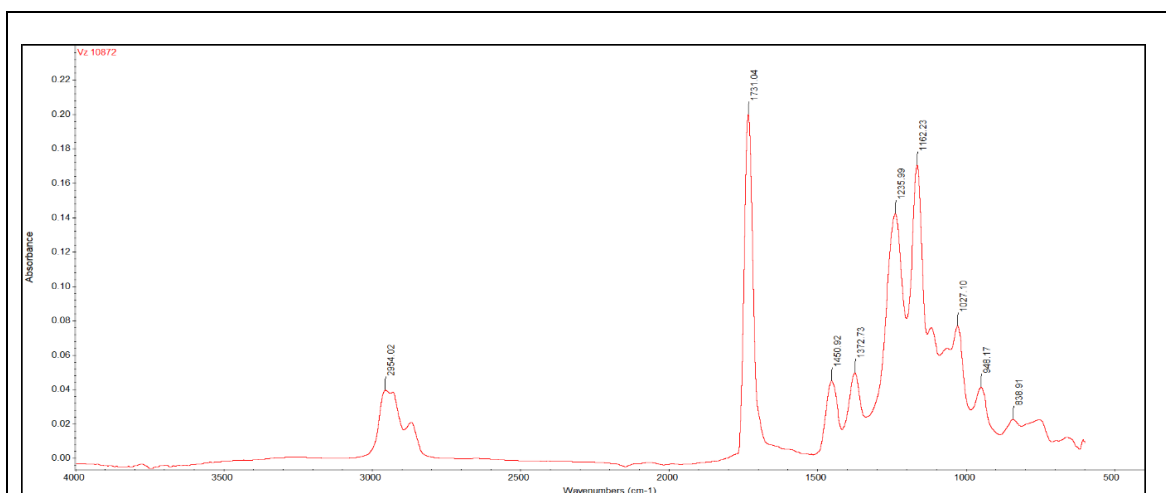
Určení typu pojiva barevných vrstev bylo provedeno přímo na fragmentech vzorků pomocí mikrochemických důkazových reakcí.

Vlákninové složení papíru bylo stanoveno Herzbergovou vybarvovací zkouškou. Vzorky byly rozvlákněny v destilované vodě. Po vysušení byly zakápnuty vodou i Herzbergovým činidlem, zakryty krycím sklíčkem a studovány v optickém mikroskopu v procházejícím bílém světle ev. v polarizovaném světle (paralelní a zkřížené nikoly).

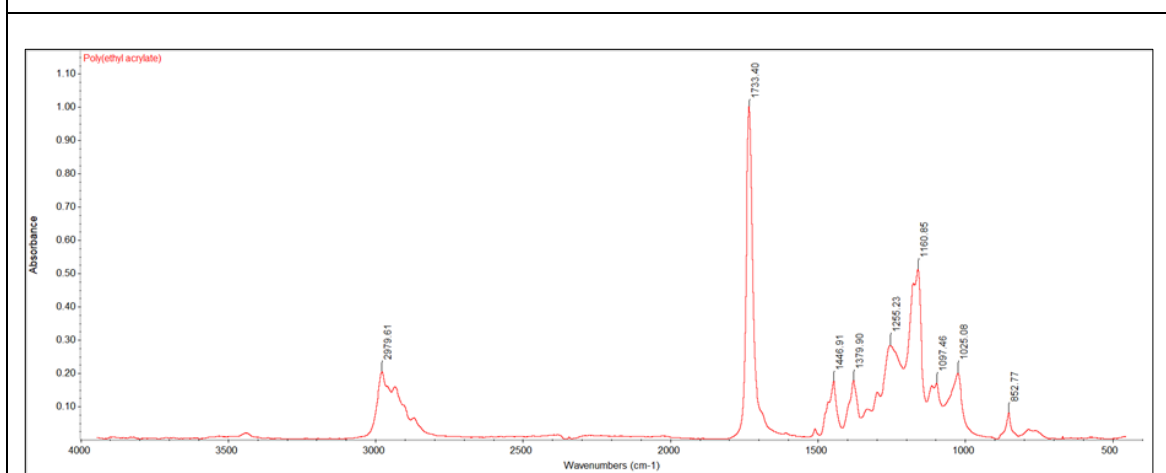
Typ polymerů použitých pro výrobu fólie i lepící vrstvy byl určen pomocí FTIR, technika ATR, diamantový krystal.

## Výsledky analýz:

Vz, 1	Lepidlo z fólie / určení typu lepidla
10872	



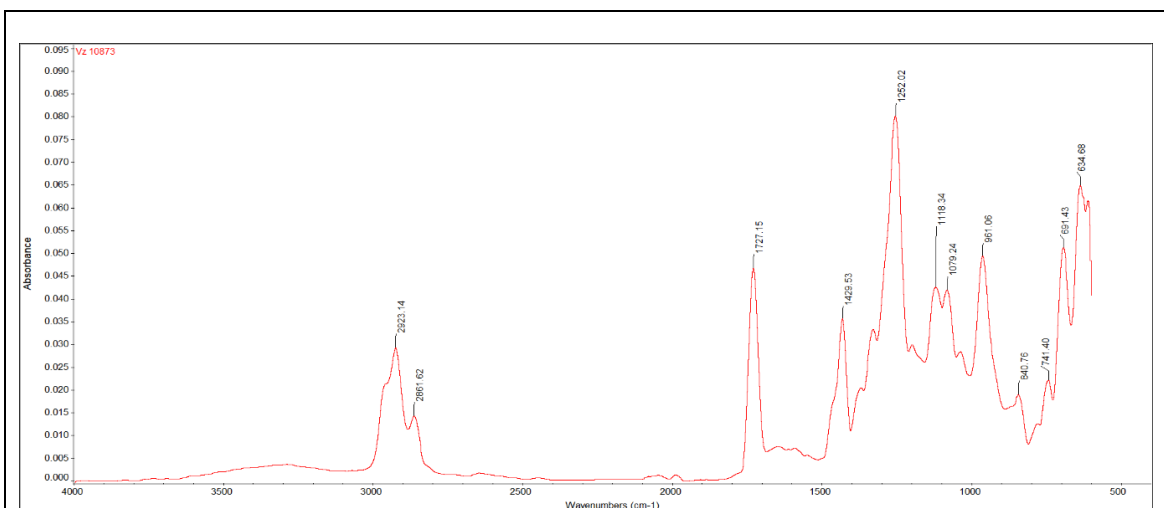
FTIR spektrum vzorku 10872 (lepidlo samolepící fólie)



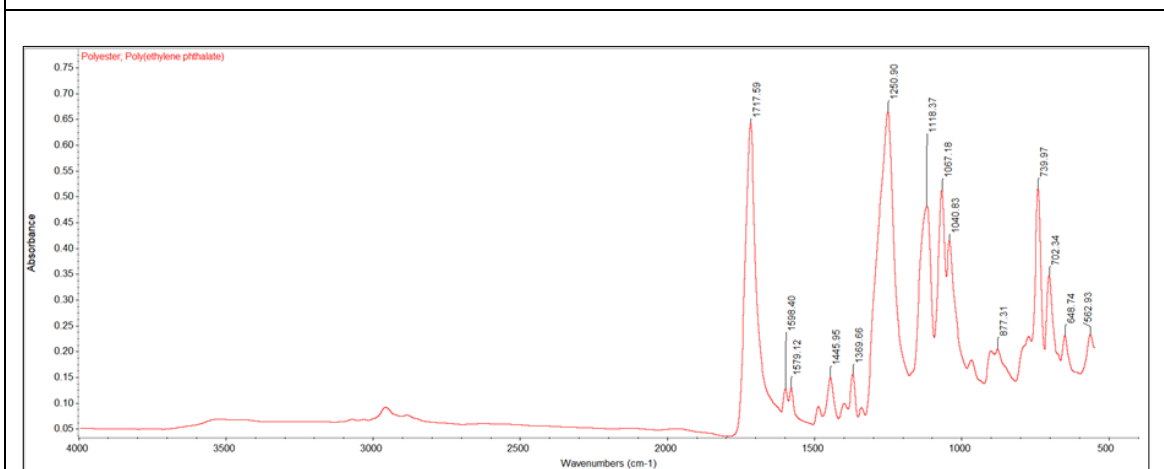
FTIR spektrum standard – polyethylakrylát

Podle výsledků srovnání FTIR spektra lepidla na samolepící fólii s databází spekter lze předpokládat, že lepidlem samolepící fólie je akrylátový polymer (např. polyethylakrylát).

Vz, 2 10873	Fólie / určení typu fólie
----------------	---------------------------



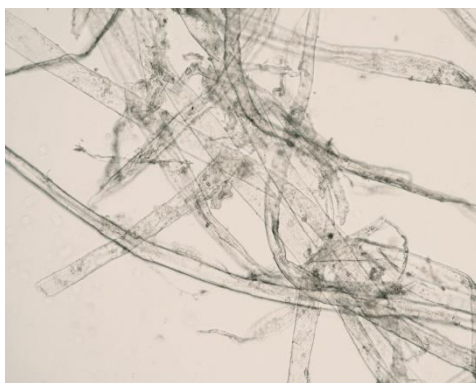
FTIR spektrum vzorku 10873 (fólie)



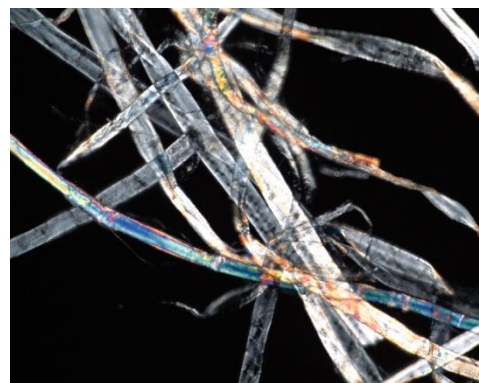
FTIR spektrum standard - polyester

Podle výsledků srovnání FTIR spektra vlastní fólie s databází spekter lze předpokládat, že fólie je vyrobená z polyesteru.

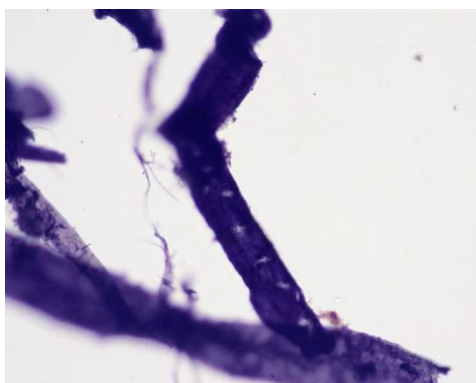
z.3 10873	Papír plakátu / určení vlákninového složení
--------------	---



Polarizované procházející světlo, paralelní nikoly, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x



Polarizované procházející světlo, zkřížené nikoly, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x




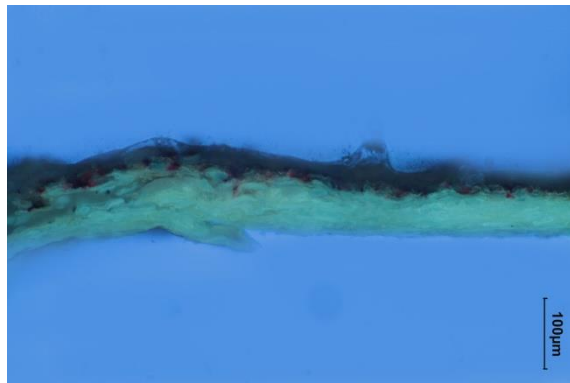
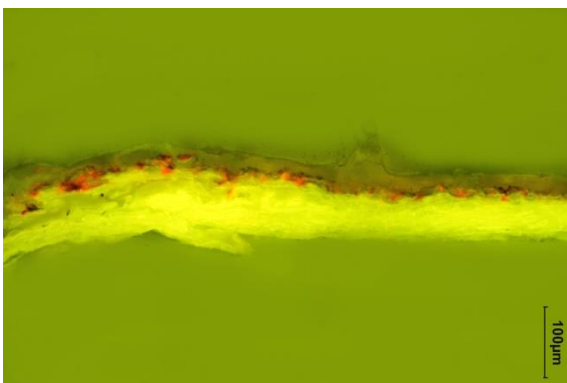
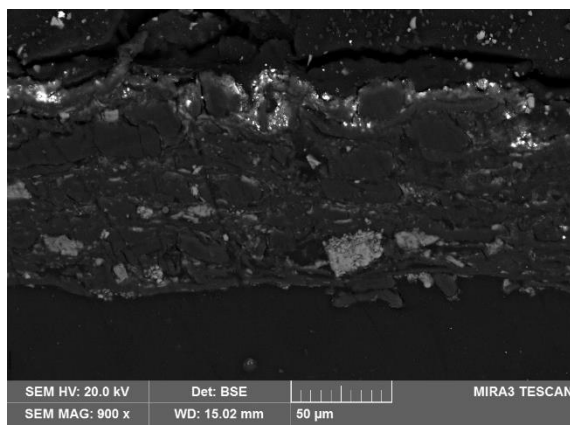
Polarizované procházející světlo, paralelní nikoly, po vybarvení Herzbergovým činidlem, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x



Polarizované procházející světlo, paralelní nikoly, po vybarvení Herzbergovým činidlem, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x

Vláčna vzorku se po reakci s Herzbergovým činidlem zbarvila do modrofialové. Na části vláken jsou viditelné tzv. tečky. Mikrostruktura vláken papíru i modrofialové vybarvení pomocí Herzbergova činidla indikují použití dřevné buničiny pro výrobu papíru použitého pro zhotovení plakátu.

z.4 10875	Hnědá barva / výstavba a složení
--------------	----------------------------------

	
Nábrus, mikrofoto, bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 200x	Nábrus, mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 200x
	
Nábrus, mikrofoto po excitaci modrým světlem, nábrus, fotografováno při zvětšení 200x	Nábrus, rastrovací elektronový mikroskop, detektor zpětně odražených elektronů


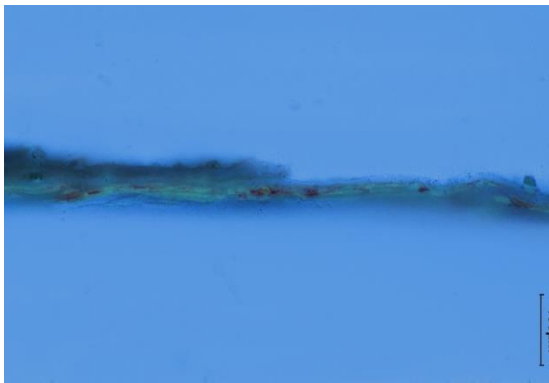
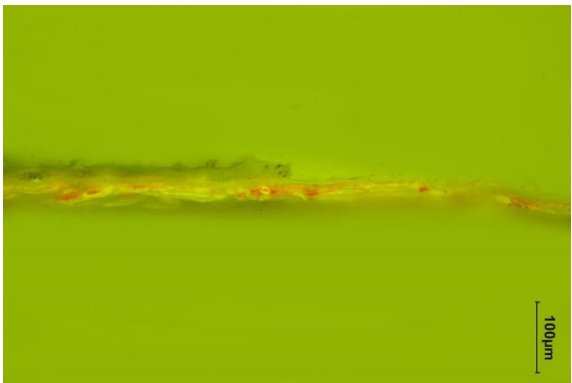
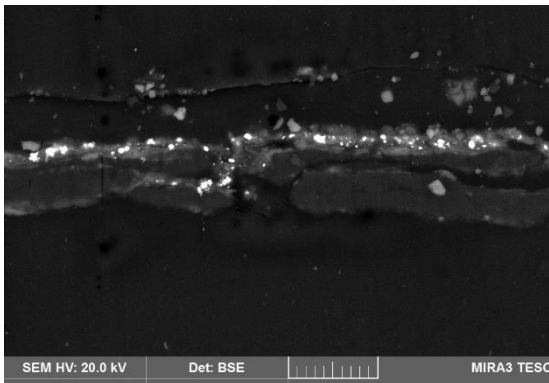
Číslo vrstvy	<i>Popis a složení vrstvy</i>
-----------------	-------------------------------

-	Fragmenty lepidivé vrstvy samolepicí fólie
1	Hnědá vrstva – částečně penetrovala do povrchu papíru; obsahuje permanentní bělobu, tmavší červený organický pigment (organické barvivo srážené na substrát, pravděpodobně síran barnatý; organické barvivo nebylo blíže identifikováno), bílou hlinku, uhličitou čern, příměs mastku a uhličitanu vápenatého *
0	Papír na bázi dřevné buničiny (viz analýza vzorku 3), obsahuje i příměs jemných částic bílé hlinky, papír byl pravděpodobně upraven příměsí kaolinu / bílé hlinky

\* pozitivní důkaz na přítomnost vysychavých olejů (důkaz na přítomnost glycerolu, důkaz na alkalické zmýdelnění)



Vz.5 10876	Červená barva / výstavba a složení
---------------	------------------------------------




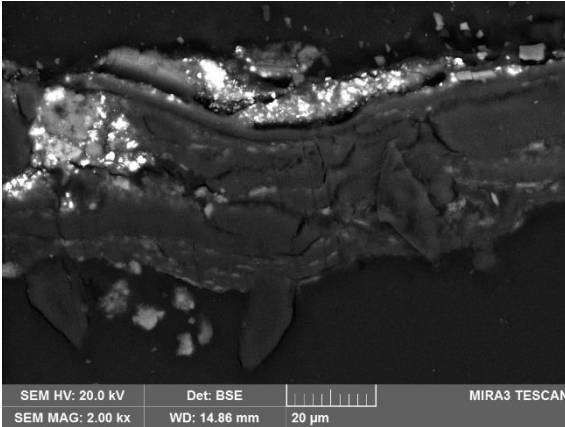
	
<p>Nábrus, mikrofoto, bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 200x</p>	<p>Nábrus, mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 200x</p>
	
<p>Nábrus, mikrofoto po excitaci modrým světlem, nábrus, fotografováno při zvětšení 200x</p>	<p>Nábrus, rastrovací elektronový mikroskop, detektor zpětně odražených elektronů</p>

Číslo vrstvy	<i>Popis a složení vrstvy</i>
-	Fragmenty lepidla vrstvy samolepící fólie

1	Červená vrstva – částečně penetrovala do povrchu papíru; obsahuje permanentní bělobu, červený organický pigment (organické barvivo srážené na substrát, pravděpodobně síran barnatý; organické barvivo nebylo blíže identifikováno), bílou hlinku, příměs mastku a uhličitanu vápenatého *
0	Papír na bázi dřevné buničiny (viz analýza vzorku 3), obsahuje i příměs jemných částic bílé hlinky, papír byl pravděpodobně upraven příměsí kaolinu / bílé hlinky

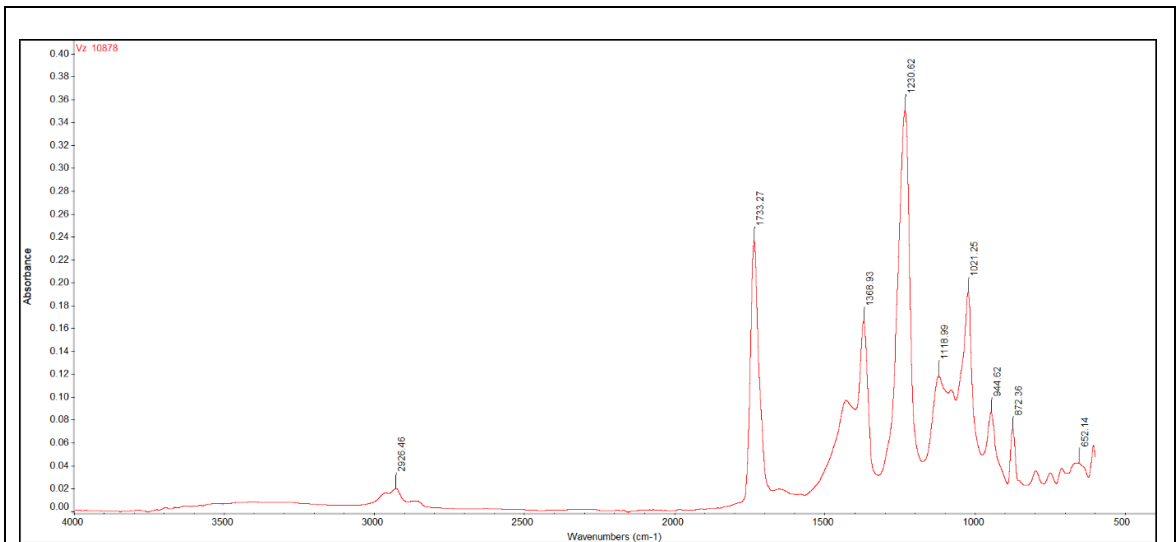
\* pozitivní důkaz na přítomnost vysychavých olejů (důkaz na přítomnost glycerolu, důkaz na alkalické zmydelnění)

Vz.6 10877	Modrá barva / výstavba a složení
---------------	----------------------------------

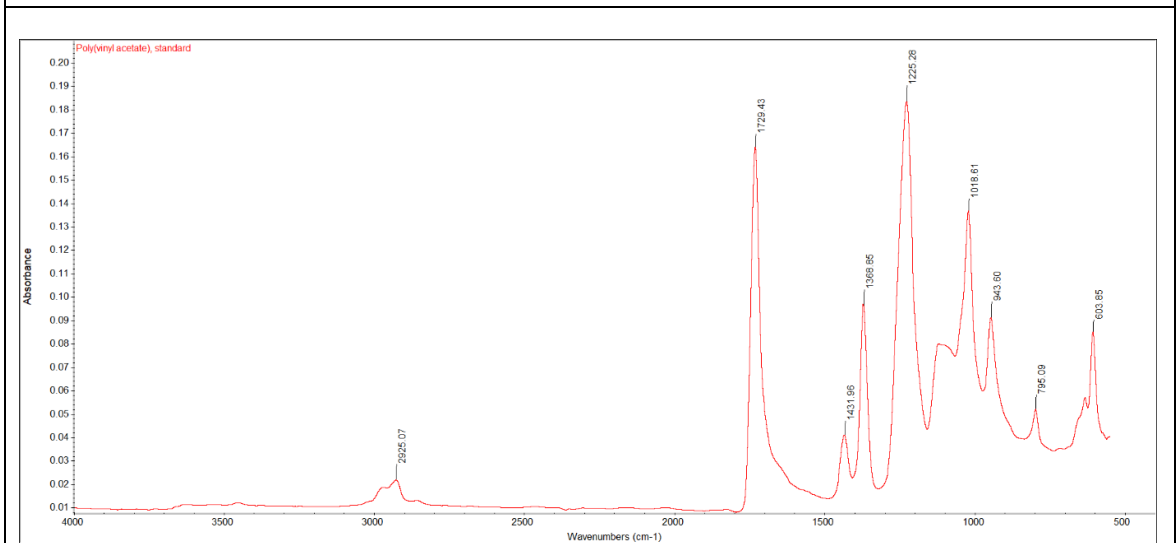
 <p data-bbox="316 880 882 976">Nábrus, mikrofoto, bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 200x</p>	 <p data-bbox="906 880 1473 947">Nábrus, mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 200x</p>
 <p data-bbox="316 1462 882 1559">Nábrus, mikrofoto po excitaci modrým světlem, nábrus, fotografováno při zvětšení 200x</p>	 <p data-bbox="906 1514 1473 1581">Nábrus, rastrovací elektronový mikroskop, detektor zpětně odražených elektronů</p>

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
1	Tmavá modrá vrstva – částečně penetrovala do povrchu papíru; obsahuje permanentní bělobu, pruskou modř; organické barvivo nebylo blíže identifikováno), bílou hlinku, příměs mastku a uhličitanu vápenatého *
0	Papír na bázi dřevné buničiny (viz analýza vzorku 3), obsahuje i příměs jemných částic bílé hlinky, papír byl pravděpodobně upraven příměsí kaolinu / bílé hlinky

Vz, 7 10878	Lepidlo z fólie po vykoupání / určení typu lepidla
----------------	--



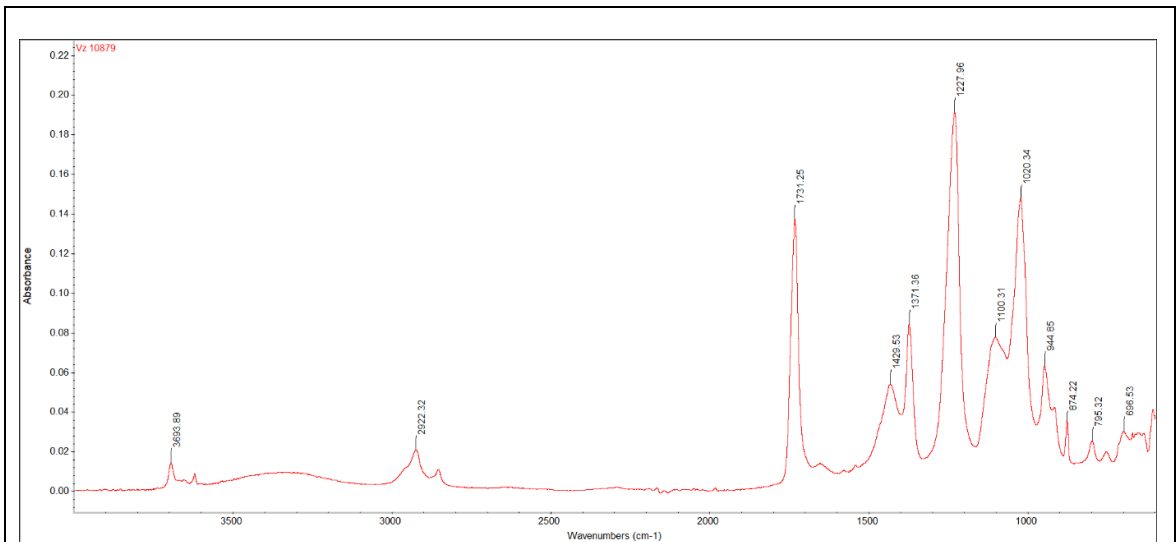
FTIR spektrum vzorku 10878 lepidlo



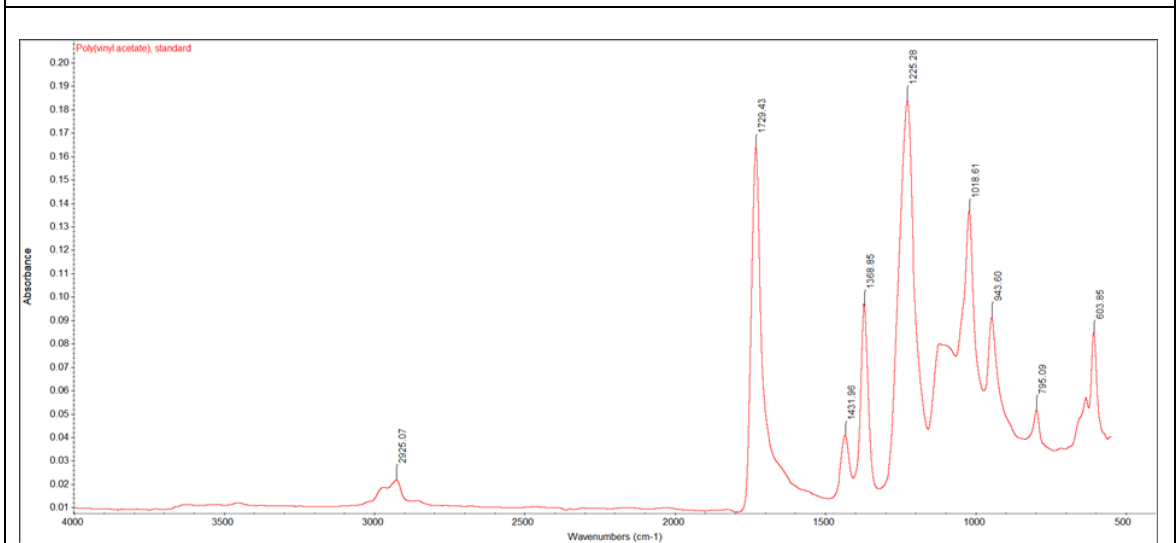
FTIR spektrum standard - akrylátový kopolymer (kyselina akrylová-butylakrylát-ethakrylát)

Podle výsledků srovnání FTIR spektra lepidla z fólie s databází spekter lze předpokládat, že lepidlo fólie je na bázi akrylátového kopolymeru.

Vz. 8 10879	Lepidlo rub / určení typu lepidla
----------------	-----------------------------------



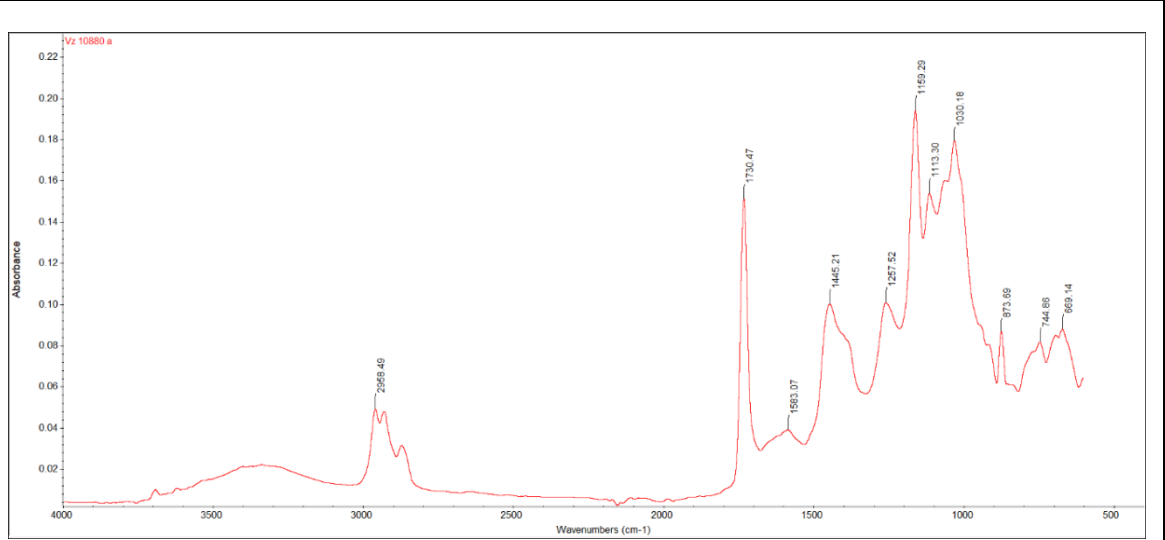
FTIR spektrum vzorku 10872 lepidlo



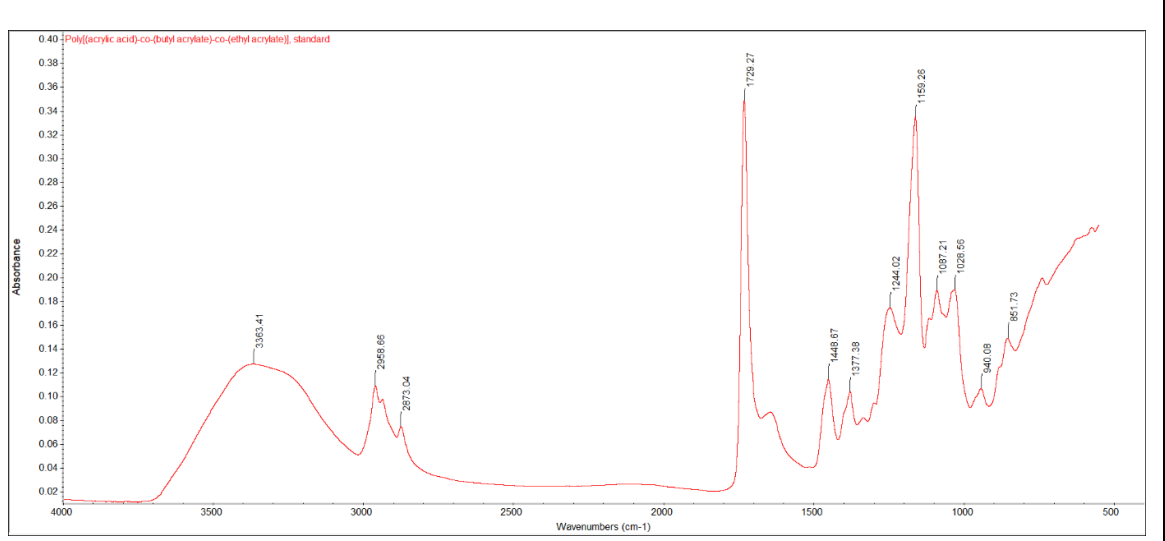
FTIR spektrum standard – polyvinylacetát

Podle výsledků srovnání FTIR spektra lepidla na rubové straně s databází spekter lze předpokládat, že lepidlo je na bázi polyvinylacetátu (PVAC).

Vz. 9a 10880 a	Lepidlo z fólie plakát / určení typu lepidla
----------------------	--



FTIR spektrum vzorku 10880 a

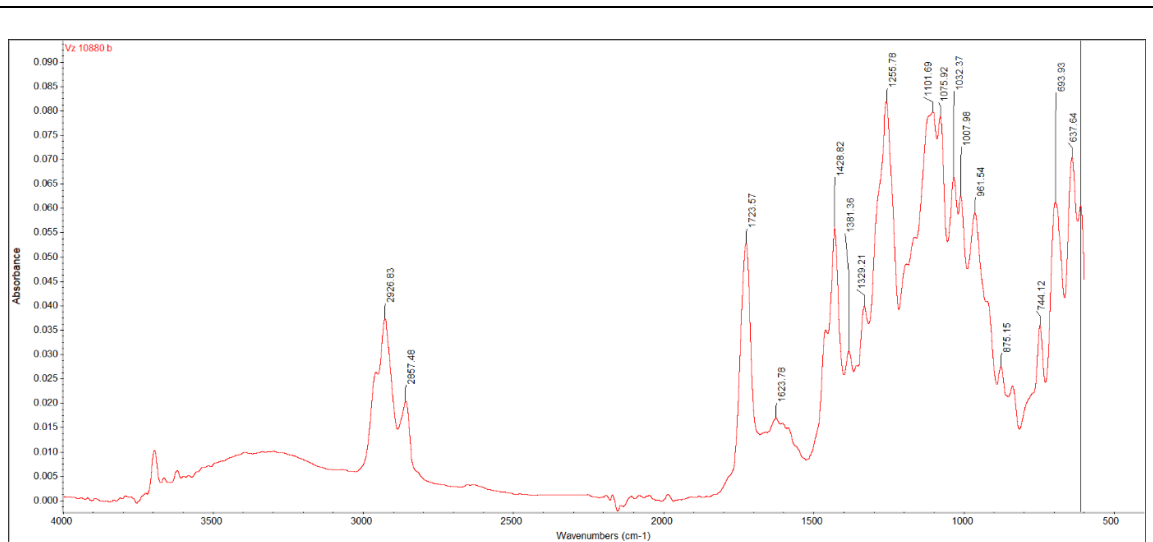


FTIR spektrum standard - akrylátový kopolymer (kyselina akrylová-butylakrylát-ethakrylát)

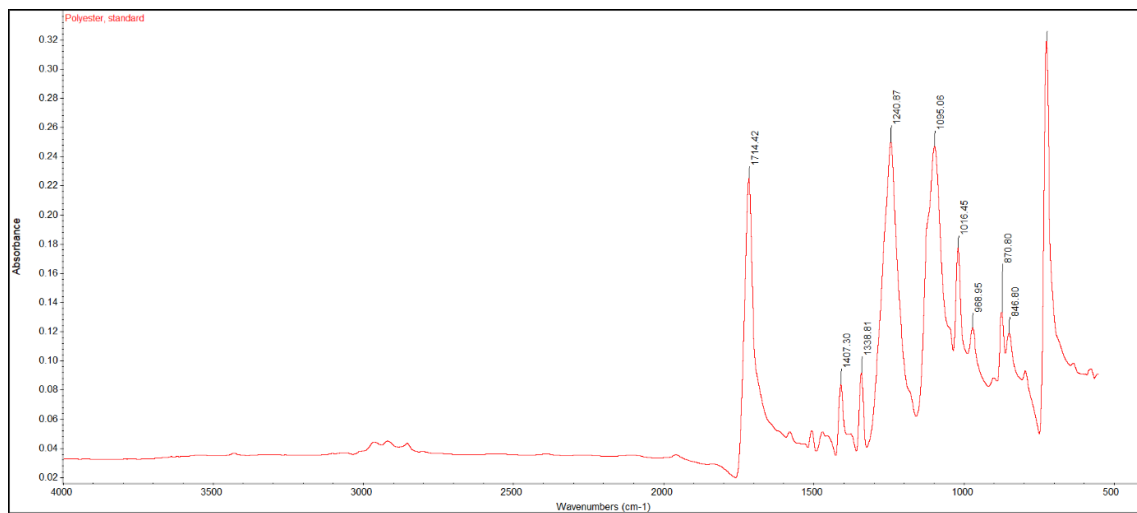
Podle výsledků srovnání FTIR spektra lepidla z fólie s databází spekter lze předpokládat, že lepidlo fólie je na bázi akrylátového kopolymeru. Spektrum částečně lepidla je ovlivněno složením fólie na které je lepidlo nanosené.

Vz.  
9b 10880b

Fólie plakát / určení typu fólie



FTIR spektrum vzorku 10880b



FTIR spektrum standard - polyester

Podle výsledků srovnání FTIR spektra fólie s databází spekter lze předpokládat, že fólie je vyrobená z polyesteru (PES).



Vz. 10 10881	Úlomky povrchu omítky / určení typu pojiva omítky
-----------------	---

Prvkovou analýzou úlomků omítky pomocí rastrovací elektronové mikroskopie s energo-disperzní analyzátozem bylo zjištěné hlavní součástí matrix omítky je uhličitan vápenatý. Omítka dále obsahuje drobná silikátová zrna (součást kameniva).

Na základě výsledků analýzy lze předpokládat, že pojivem omítky je bílé vzdušné vápno.

Litomyšl, 29.07. 2022

Ing. Karol Bayer

Katedra chemické technologie

Fakulta restaurování

Univerzita Pardubice

## 11 Fotografická příloha

### 11.1 Seznam fotografické přílohy

Fotografie č. 1 Líc plakátu před restaurováním .....	125
Fotografie č. 2 Líc plakátu po restaurování.....	125
Fotografie č. 3 Rub plakátu před restaurováním .....	126
Fotografie č. 4 Rub plakátu po restaurování .....	126
Fotografie č. 5 Rub plakátu v bočním osvětlení před restaurováním.....	127
Fotografie č. 6 Líc plakátu v bočním osvětlení před restaurováním .....	127
Fotografie č. 7 Detail nohy před restaurováním.....	128
Fotografie č. 8 Detail nohy po restaurování .....	128
Fotografie č. 9 Detail poškození nohy před restaurováním.....	129
Fotografie č. 10 Detail poškození nohy po restaurování.....	129
Fotografie č. 11 Detail nápisu „ <i>Oris</i> “ před restaurováním.....	130
Fotografie č. 12 Detail nápisu „ <i>Oris</i> “ po restaurování .....	130
Fotografie č. 13 Objekt po vyčištění v acetonové lázni – líc .....	131
Fotografie č. 14 Objekt po vyčištění pomocí vodných systémů a dolívání ztrát – líc .....	131
Fotografie č. 15 Objekt po vyčištění v acetonové lázni – rub.....	132
Fotografie č. 16 Objekt po vyčištění pomocí vodných systémů a dolívání ztrát – rub .....	132
Fotografie č. 17 Celkový pohled na objekt po dolítí před retušováním .....	133

Fotografie č. 18 Celkový pohled na objekt po retušování.....	133
Fotografie č. 19 Spodní část plakátu před retušováním .....	134
Fotografie č. 20 Spodní část plakátu po retušování .....	134
Fotografie č. 21 Detail nápisu „Oris“ před retušováním .....	135
Fotografie č. 22 Detail nápisu „Oris“ po retušování .....	135
Fotografie č. 23 Detail nohou před retušováním .....	136
Fotografie č. 24 Detail nohou po retušování .....	136
Fotografie č. 25 Detail ruky před retušováním .....	137
Fotografie č. 26 Detail ruky po retušování.....	137
Fotografie č. 27 Detail plavek před restaurováním .....	138
Fotografie č. 28 Detail plavek po restaurování .....	138
Fotografie č. 29 Odštěpení umělecké značky v procesu restaurování .....	139
Fotografie č. 30 Odštěpená umělecká značka po restaurování .....	139
Fotografie č. 31 Detail poškození před restaurováním .....	140
Fotografie č. 32 Detail poškození po restaurování.....	140
Fotografie č. 33 Pohled na rubovou stranu objektu po očištění od lepidla a omítky .....	141
Fotografie č. 34 Pohled na rubovou stranu objektu po očištění od lepidla a dolití papírovou suspenzí.....	141
Fotografie č. 35 Detail omítky z rubové strany objektu před restaurováním.....	142
Fotografie č. 36 Detail z rubové strany objektu po očištění od omítky a lepidla...	142

Fotografie č. 37 Detail poškození a omítky z rubové strany objektu před restaurováním.....	143
Fotografie č. 38 Detail poškození z rubové strany objektu po restaurování .....	143
Fotografie č. 39 Detail poškození papíru v rohu z lícové strany před restaurováním .....	144
Fotografie č. 40 Detail poškození papíru v rohu z lícové strany po restaurování ..	144
Fotografie č. 41 Detail štěpení papíru z rubové strany objektu.....	145
Fotografie č. 42 Detail vlnění papíru – pohled z rubové strany .....	145
Fotografie č. 43 Detail štěpení papíru a hněda barevná vrstva pod stereomikroskopem .....	146
Fotografie č. 44 Detail štěpení papíru a červená barevná vrstva pod stereomikroskopem .....	146
Fotografie č. 45 Detail štěpení papíru a v místě umělecké značky pod stereomikroskopem .....	147
Fotografie č. 46 Mechanické čištění objektu pomocí gumy Wallmaster .....	147
Fotografie č. 47 Čištění rubové strany od lepidla a omítky .....	148
Fotografie č. 48 Měření pH .....	148
Fotografie č. 49 Detail poškození v levém spodním rohu s lepidlem mezi odštěpené vrstvy papíru po očištění od lepidla a omítky .....	149
Fotografie č. 50 Detail po očištění od lepidla a omítky .....	149
Fotografie č. 51 Detail rohu plakátu před oddělením fólií.....	150
Fotografie č. 52 Oddělování fólií .....	150
Fotografie č. 53 Oddělování fólií z objektu .....	151

Fotografie č. 54 Čištění objektu od zbytků lepidla z lícové strany v acetonové lázni .....	151
Fotografie č. 55 Objekt v průběhu čištění od lepidla z lícové strany .....	152
Fotografie č. 56 Dočišťování objektu od zbytků lepidla pomocí acetonu a vaty ...	152
Fotografie č. 57 Detail z průběhu čištění od zbytků lepidla.....	153
Fotografie č. 58 Odstranění zbytků lepidla mezi vrstvami rozštěpeného papíru ...	153
Fotografie č. 59 Detail nohy před navrácením fragmentů.....	154
Fotografie č. 60 Detail nohy po připevnění fragmentů .....	154
Fotografie č. 61 Provlhčování objektu na vakuovém stole .....	155
Fotografie č. 62 Zažloutnutí filtračního papíru od nečistot z objektu .....	155
Fotografie č. 63 Klížení objektu.....	156
Fotografie č. 64 Dolívání ztrát papírovou suspenzí .....	156
Fotografie č. 65 Celkový pohled na objekt po čištění a dolívání ztrát – líc.....	157
Fotografie č. 66 Celkový pohled na objekt po čištění a dolívání ztrát – rub.....	157
Fotografie č. 67 Umělecká značka přilepená na Hollytex .....	158
Fotografie č. 68 Umělecká značka po podlepení a oddělení z Hollytexu .....	158
Fotografie č. 69 Celkový pohled na objekt po retušování.....	159
Fotografie č. 70 Fixování retuši pomocí páry roztoku vyziny .....	159
Fotografie č. 71 Ořezávání přesahů japonského papíru a dolítků .....	160
Fotografie č. 72 Lepení stripu .....	160

Fotografie č. 73 Navlhčení plakátu ve zvlhčovací komoře před napínáním na desku .....	161
Fotografie č. 74 Napínání plakátu na desku .....	161
Fotografie č. 75 Celkový pohled na lícovou stranu objektu po napnutí na desku .	162
Fotografie č. 76 Celkový pohled na lícovou stranu objektu po napnutí na desku .	162



Fotografie č. 1 Líc plakátu před restaurováním



Fotografie č. 2 Líc plakátu po restaurování



Fotografie č. 3 Rub plakátu před restaurováním



Fotografie č. 4 Rub plakátu po restaurování





Fotografie č. 5 Rub plakátu v bočním osvětlení před restaurováním



Fotografie č. 6 Líc plakátu v bočním osvětlení před restaurováním





Fotografie č. 7 Detail nohy před restaurováním

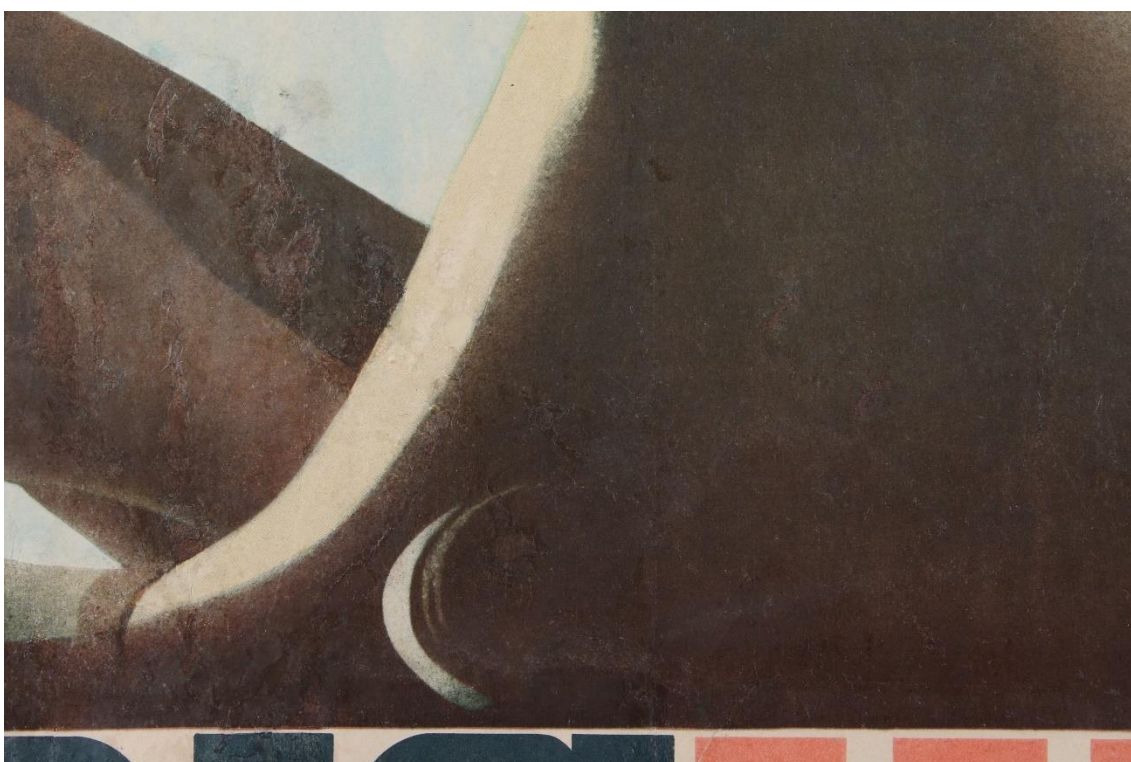


Fotografie č. 8 Detail nohy po restaurování





Fotografie č. 9 Detail poškození nohy před restaurováním



Fotografie č. 10 Detail poškození nohy po restaurování





Fotografie č. 11 Detail nápisu „*Oris*“ před restaurováním



Fotografie č. 12 Detail nápisu „*Oris*“ po restaurování



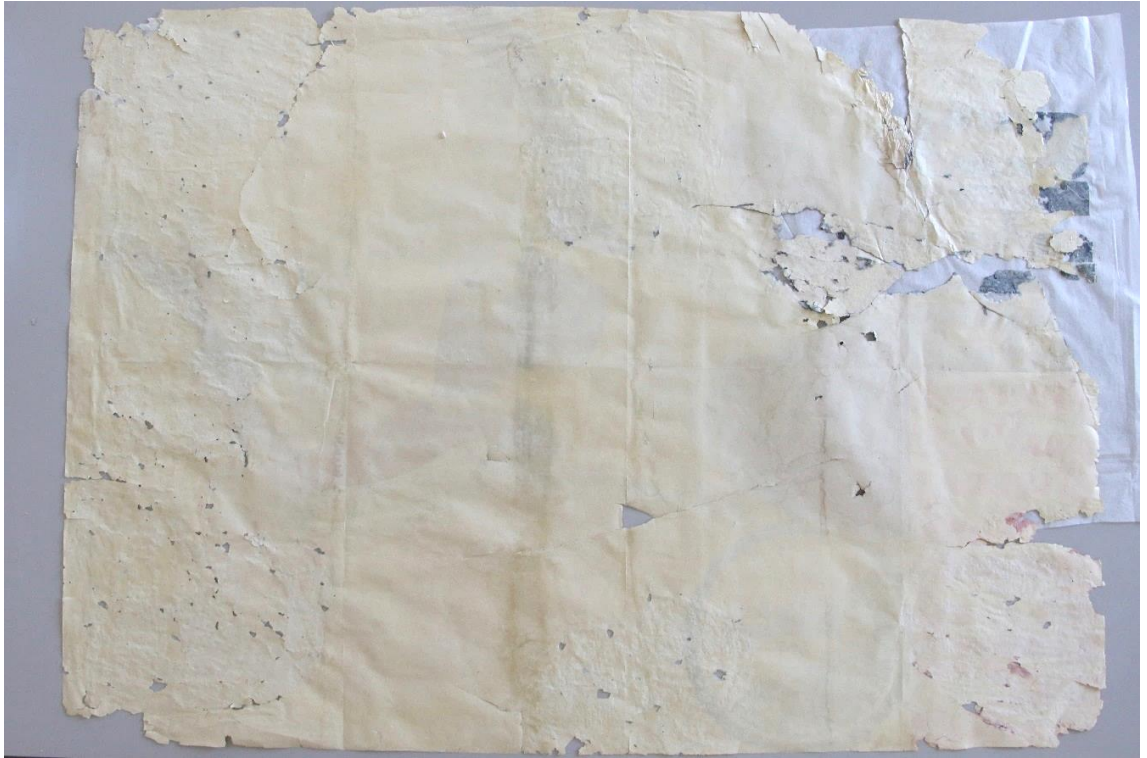
9

Fotografie č. 13 Objekt po vyčištění v acetonové lázni – líc

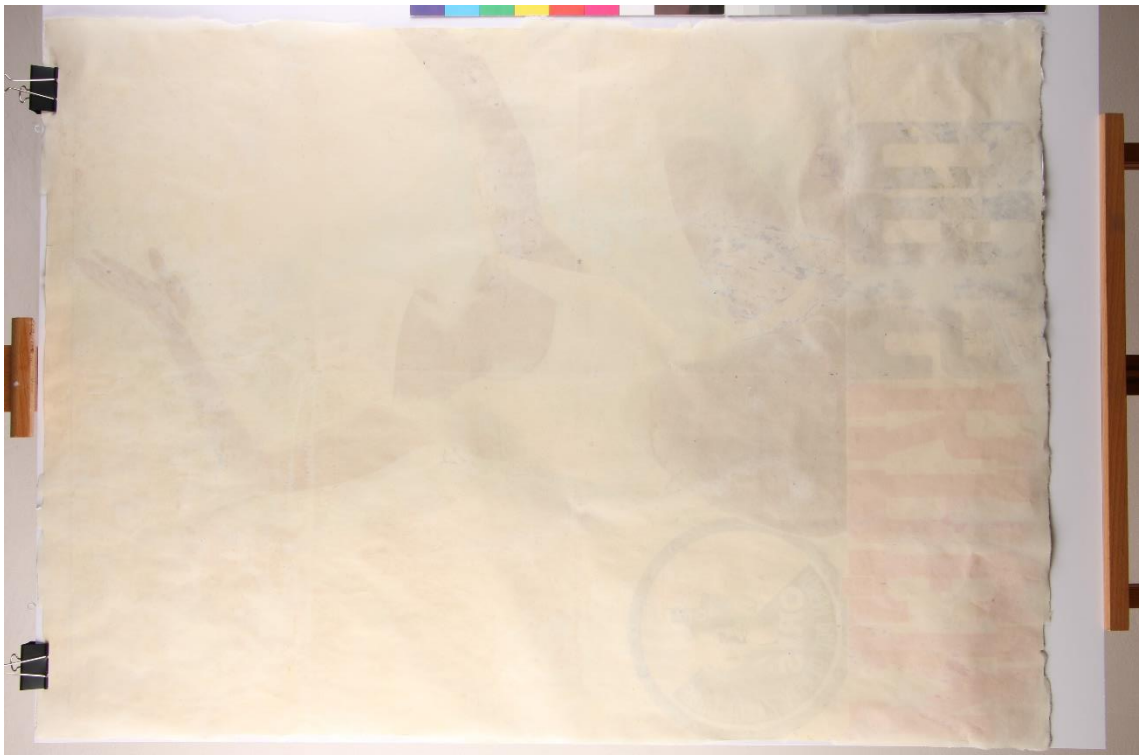


Fotografie č. 14 Objekt po vyčištění pomocí vodných systémů a dolívání ztrát – líc





Fotografie č. 15 Objekt po vyčištění v acetonové lázni – rub



Fotografie č. 16 Objekt po vyčištění pomocí vodných systémů a dolívání ztrát – rub



Fotografie č. 17 Celkový pohled na objekt po dolití před retušováním



Fotografie č. 18 Celkový pohled na objekt po retušování





Fotografie č. 19 Spodní část plakátu před retušováním



Fotografie č. 20 Spodní část plakátu po retušování

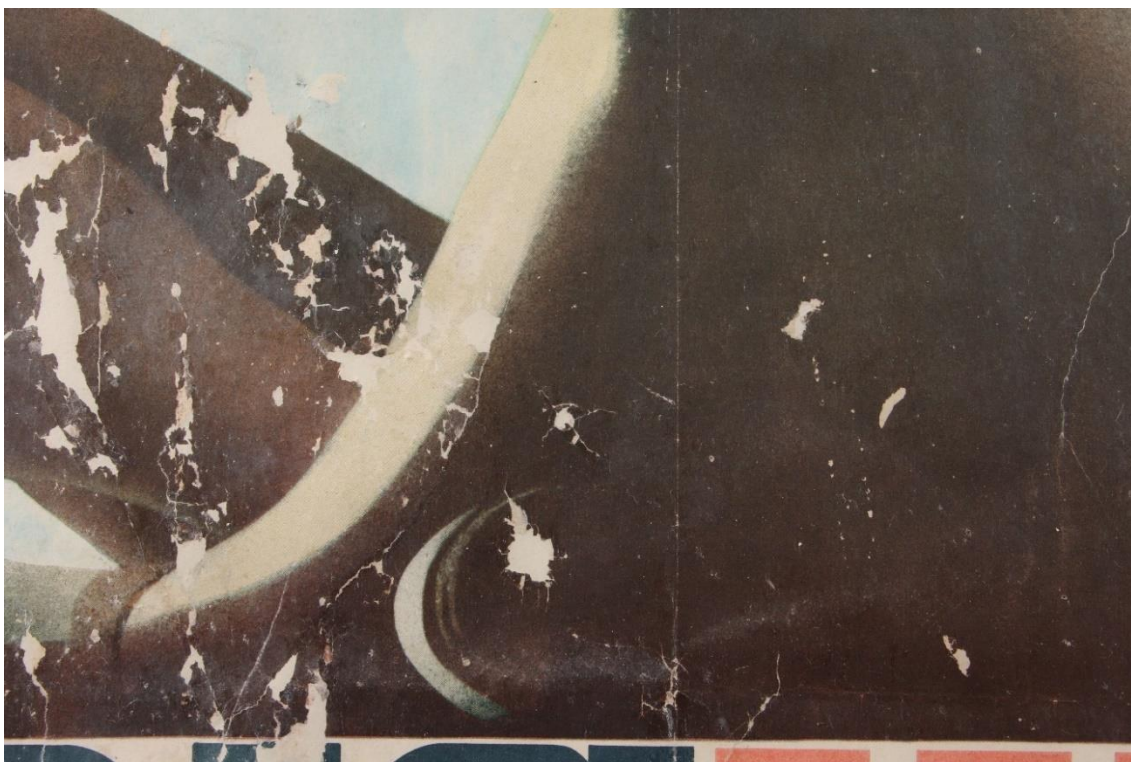




Fotografie č. 21 Detail nápisu „Oris“ před retušováním



Fotografie č. 22 Detail nápisu „Oris“ po retušování



Fotografie č. 23 Detail nohou před retušováním



Fotografie č. 24 Detail nohou po retušování





Fotografie č. 25 Detail ruky před retušováním



Fotografie č. 26 Detail ruky po retušování

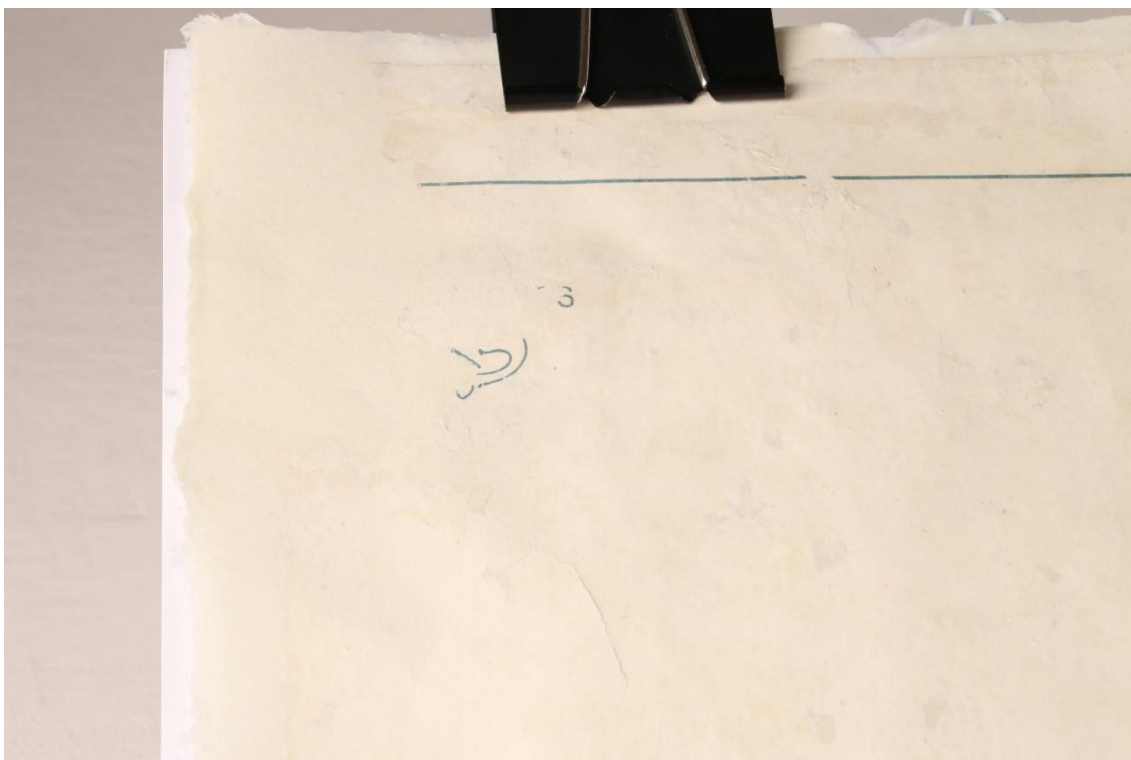




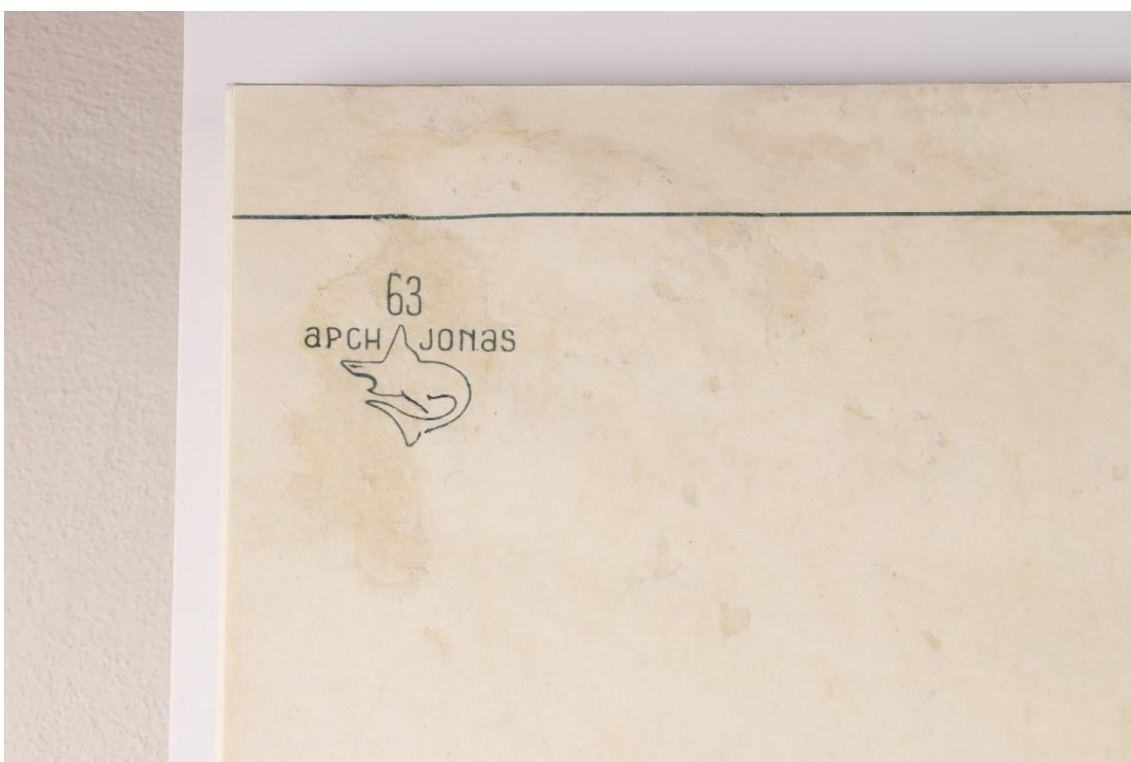
Fotografie č. 27 Detail plavek před restaurováním



Fotografie č. 28 Detail plavek po restaurování



Fotografie č. 29 Odštěpení umělecké značky v procesu restaurování



Fotografie č. 30 Odštěpená umělecká značka po restaurování





Fotografie č. 31 Detail poškození před restaurováním



Fotografie č. 32 Detail poškození po restaurování



Fotografie č. 33 Pohled na rubovou stranu objektu po očištění od lepidla a omítky

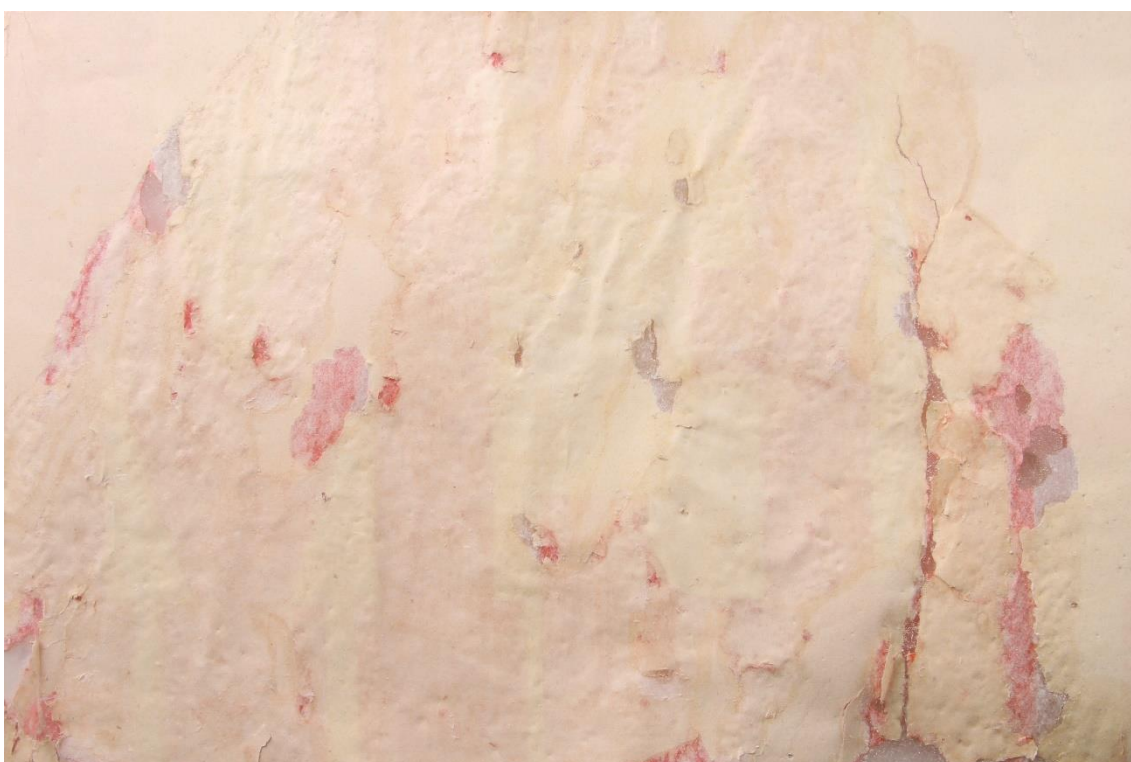


Fotografie č. 34 Pohled na rubovou stranu objektu po očištění od lepidla a dolití papírovou suspenzí





Fotografie č. 35 Detail omítky z rubové strany objektu před restaurováním



Fotografie č. 36 Detail z rubové strany objektu po očištění od omítky a lepidla

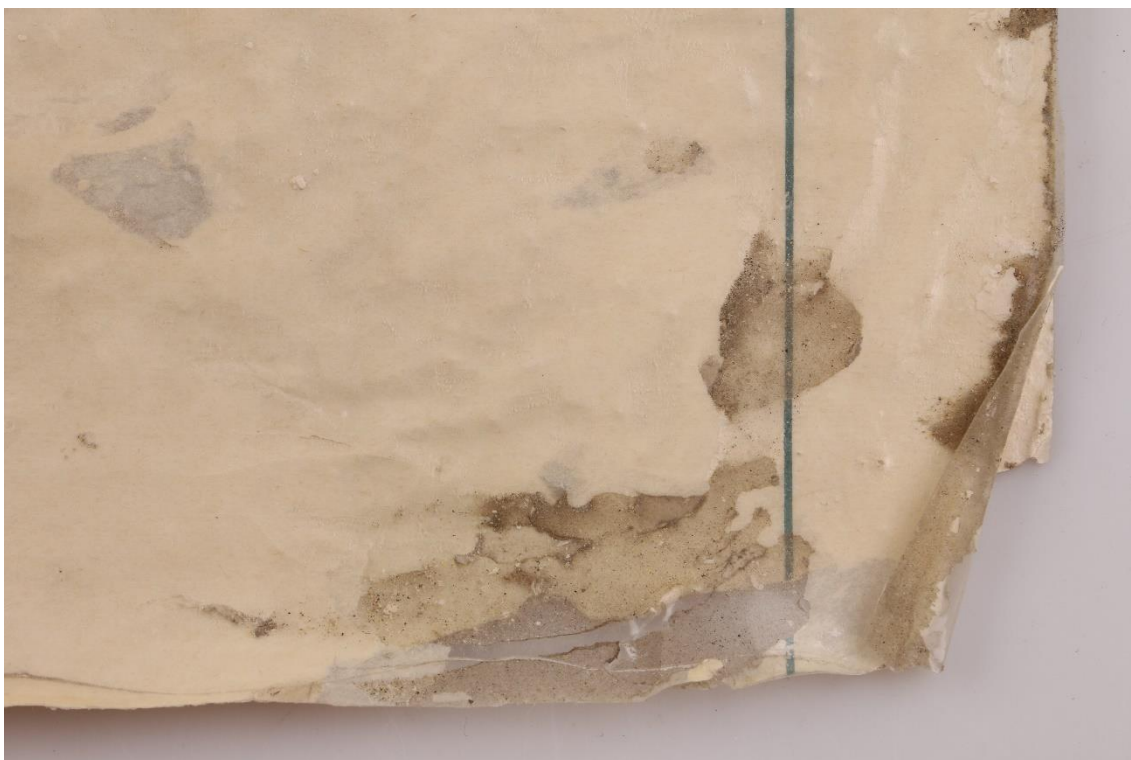




Fotografie č. 37 Detail poškození a omítky z rubové strany objektu před restaurováním



Fotografie č. 38 Detail poškození z rubové strany objektu po restaurování



Fotografie č. 39 Detail poškození papíru v rohu z lícové strany před restaurováním



Fotografie č. 40 Detail poškození papíru v rohu z lícové strany po restaurování



Fotografie č. 41 Detail štěpení papíru z rubové strany objektu



Fotografie č. 42 Detail vlnění papíru – pohled z rubové strany

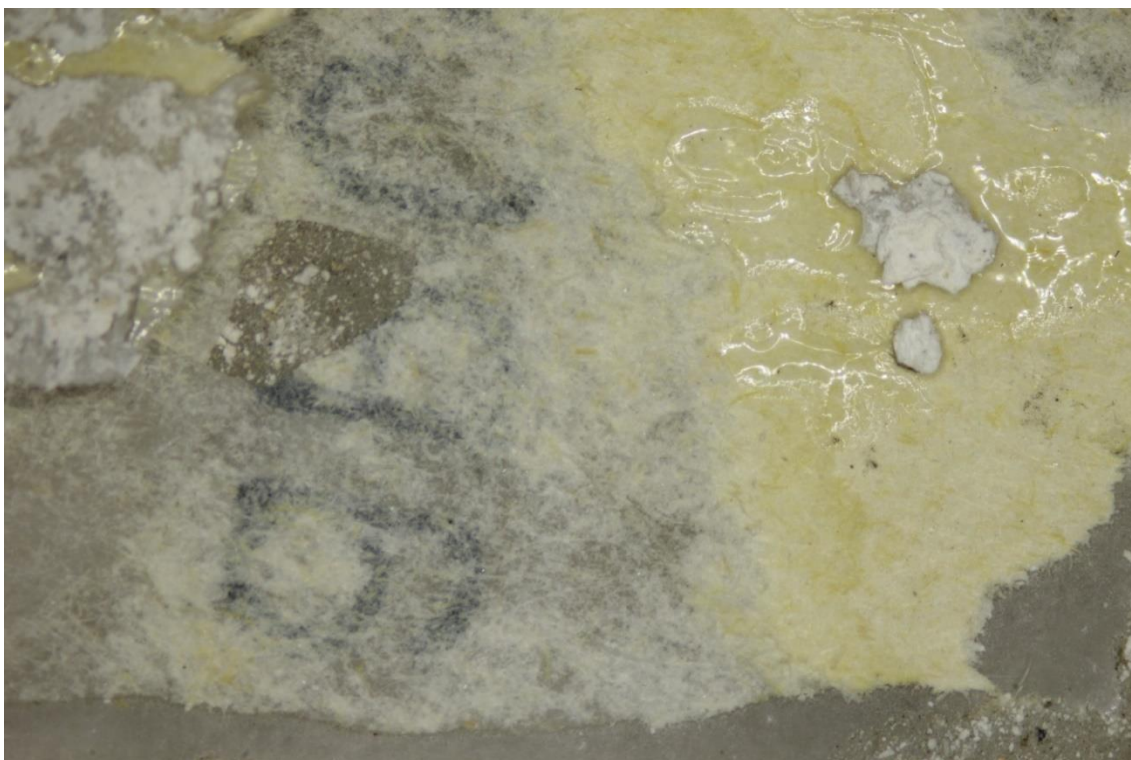




Fotografie č. 43 Detail štěpení papíru a hněda barevná vrstva pod stereomikroskopem



Fotografie č. 44 Detail štěpení papíru a červená barevná vrstva pod stereomikroskopem



Fotografie č. 45 Detail štěpení papíru a v místě umělecké značky pod stereomikroskopem



Fotografie č. 46 Mechanické čištění objektu pomocí gumy Wallmaster





Fotografie č. 47 Čištění rubové strany od lepidla a omítky



Fotografie č. 48 Měření pH

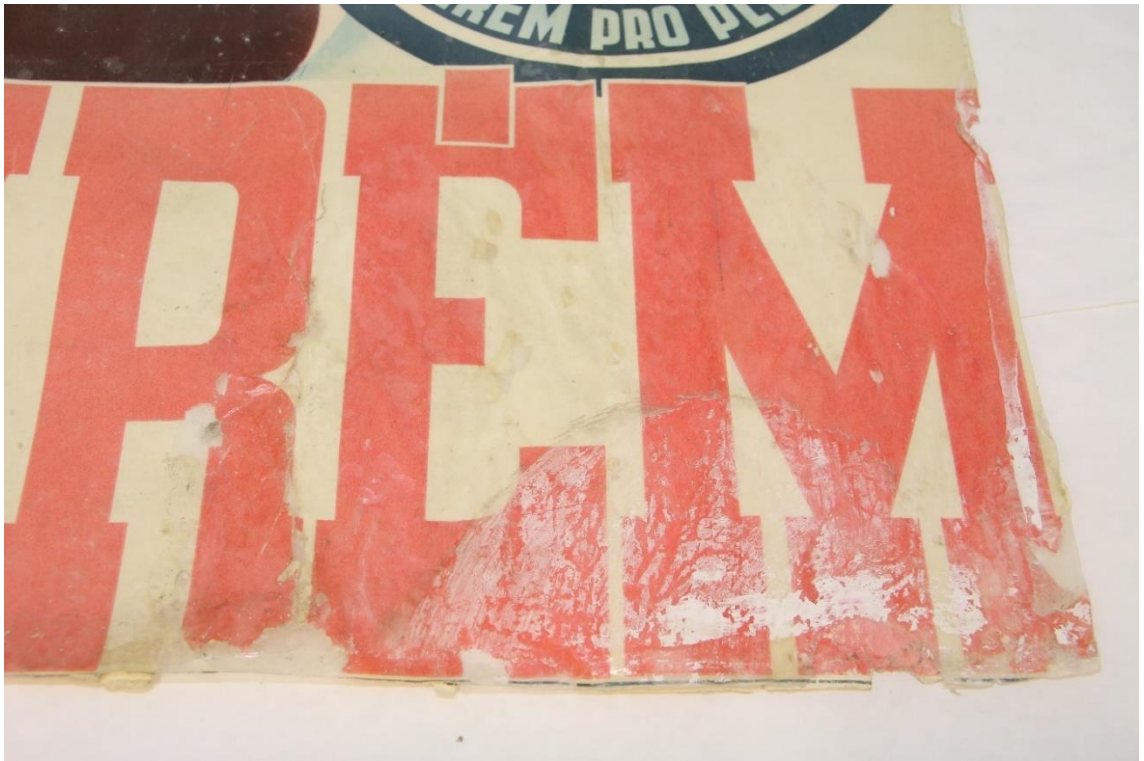


Fotografie č. 49 Detail poškození v levém spodním rohu s lepidlem mezi odštěpené vrstvy papíru po očištění od lepidla a omítky



Fotografie č. 50 Detail po očištění od lepidla a omítky





Fotografie č. 51 Detail rohu plakátu před oddělením fólií



Fotografie č. 52 Oddělování fólií





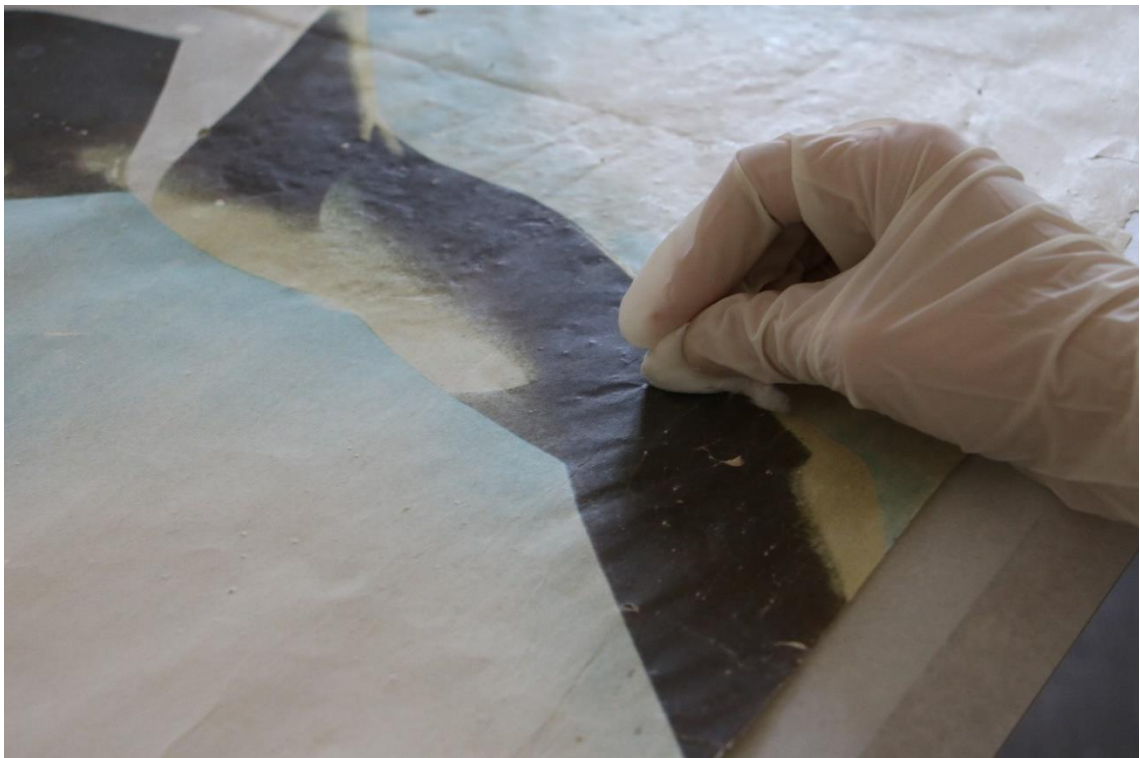
Fotografie č. 53 Oddělování fólií z objektu



Fotografie č. 54 Čištění objektu od zbytků lepidla z lícové strany v acetonové lázni



Fotografie č. 55 Objekt v průběhu čištění od lepidla z lícové strany



Fotografie č. 56 Dočišťování objektu od zbytků lepidla pomocí acetonu a vaty





Fotografie č. 57 Detail z průběhu čištění od zbytků lepidla



Fotografie č. 58 Odstranění zbytků lepidla mezi vrstvami rozštěpeného papíru



Fotografie č. 59 Detail nohy před navrácením fragmentů

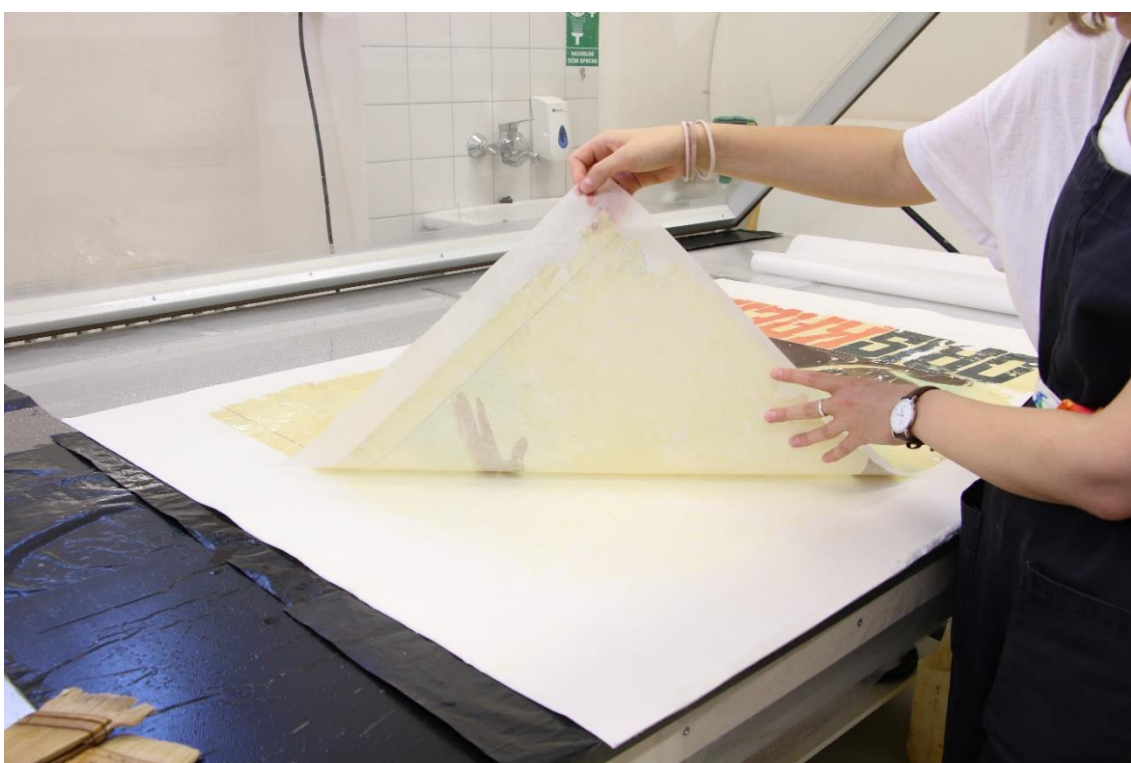


Fotografie č. 60 Detail nohy po připevnění fragmentů





Fotografie č. 61 Provlhčování objektu na vakuovém stole



Fotografie č. 62 Zažloutnutí filtračního papíru od nečistot z objektu



Fotografie č. 63 Klížení objektu



Fotografie č. 64 Dolívání ztrát papírovou suspenzí

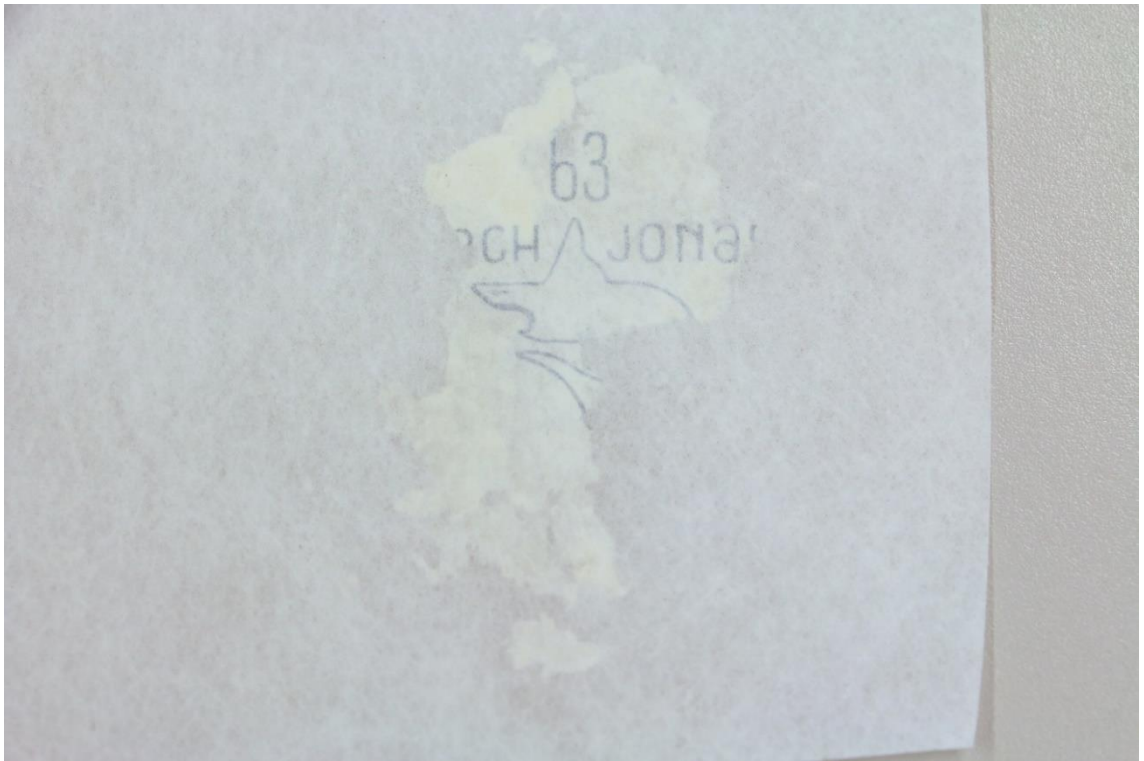


Fotografie č. 65 Celkový pohled na objekt po čištění a dolívání ztrát – líc

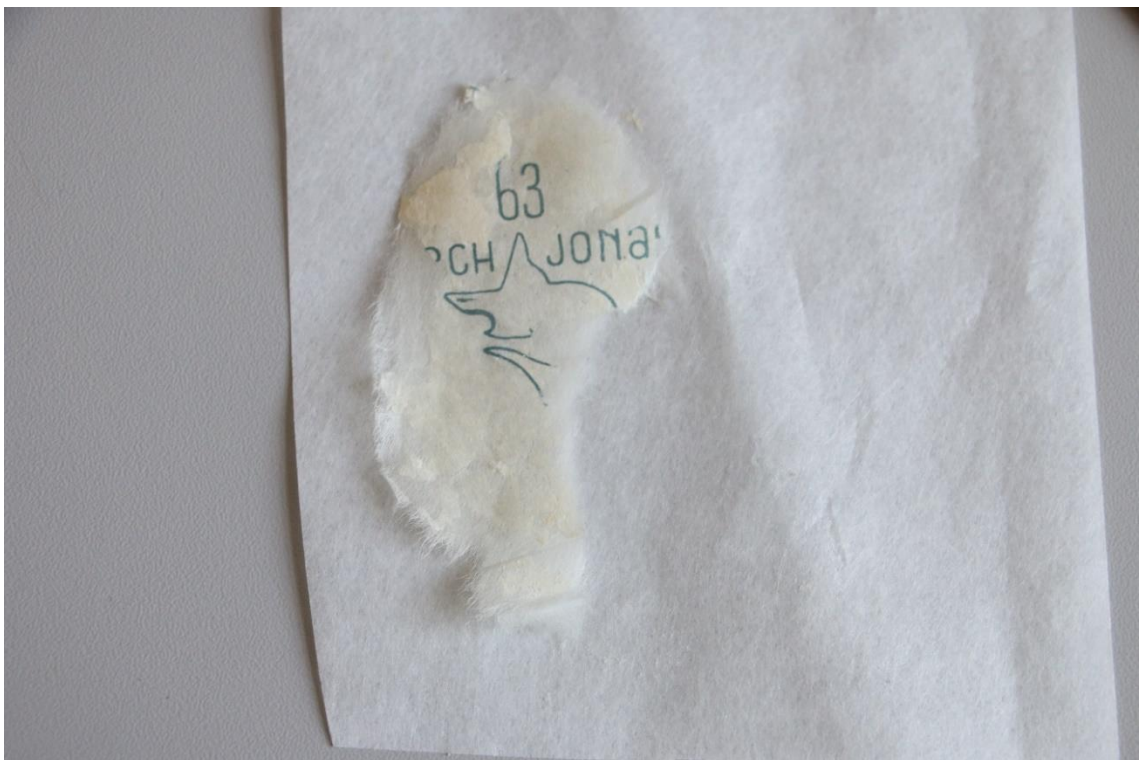


Fotografie č. 66 Celkový pohled na objekt po čištění a dolívání ztrát – rub





Fotografie č. 67 Umělecká značka přilepená na Hollytex



Fotografie č. 68 Umělecká značka po podlepení a oddělení z Hollytexu





Fotografie č. 69 Celkový pohled na objekt po retušování



Fotografie č. 70 Fixování retuši pomocí páry roztoku vyziny



Fotografie č. 71 Ořezávání přesahů japonského papíru a dolitků



Fotografie č. 72 Lepení stripu





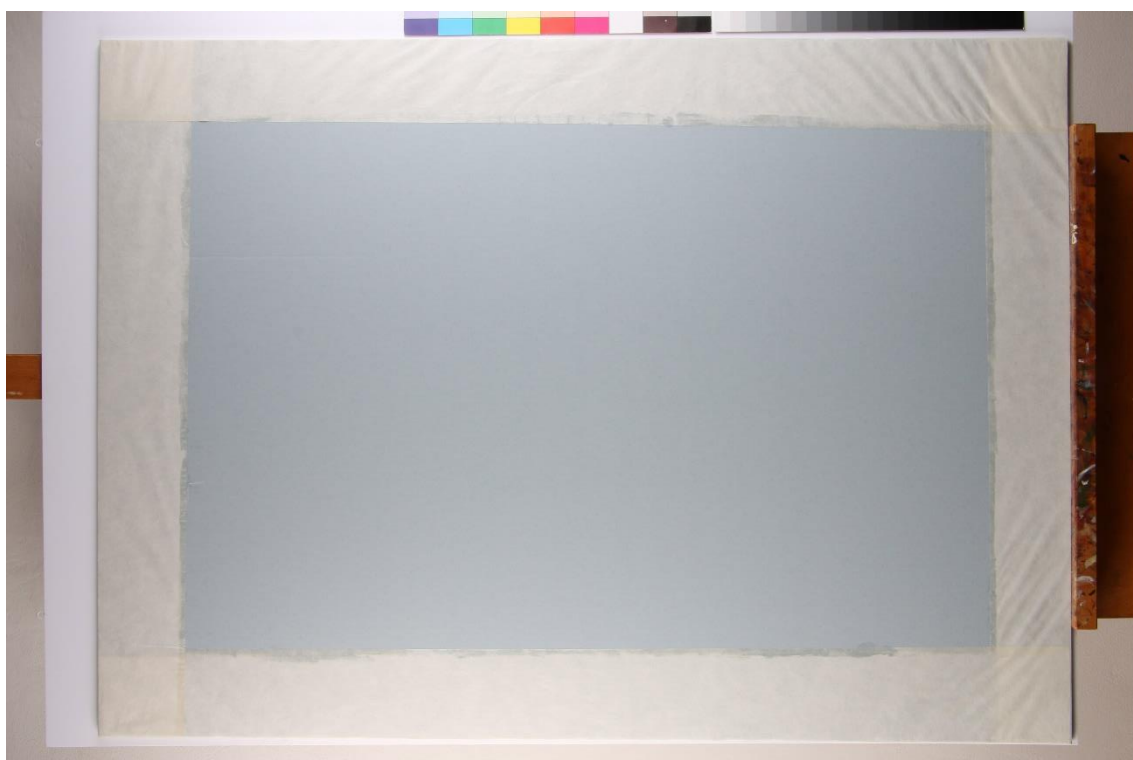
Fotografie č. 73 Navlhčení plakátu ve zvlhčovací komoře před napínáním na desku



Fotografie č. 74 Napínání plakátu na desku



Fotografie č. 75 Celkový pohled na lícovou stranu objektu po napnutí na desku



Fotografie č. 76 Celkový pohled na lícovou stranu objektu po napnutí na desku