



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Rekonzervace v minulosti podlepených historických textilií

METODIKA PROJEKTU MINISTERSTVA KULTURY ČR NAKI II
„VÝVOJ METOD PODLEPOVÁNÍ HISTORICKÝCH TEXTILIÍ“
(DG18P02OVV023)

AUTOŘI:

Jana Bureš Víchová

Klára Drábková

Jan Krejčí

Markéta Škrdlantová

Ústav chemické technologie restaurování památek, VŠCHT Praha

Praha 2021

Obsah

1. Úvod	2
2. Identifikace v minulosti použitých adheziv	2
3. Odstranění nevyhovujících podlepení	2
4. Rekonzervační zásah	4
5. Seznam publikací předcházejících metodice	5
6. Výběr použité související literatury.....	5
7. Přílohy	6
Příloha č. 1: Možnosti identifikace adheziv na bázi přírodních polymerů	6
Příloha č. 2: Vývoj technologie odstraňování nevyhovujících podlepení	9
Příloha č. 3: Vliv vybraných rozpouštědel na degradaci hedvábí a bavlny.....	15
Příloha č. 4: Případová studie – rekonzervace paravánku	19

1. Úvod

Při konzervování-restaurování textilních předmětů se můžeme setkat s textiliemi nalepenými na různé materiály. V některých případech se lepení uplatňuje již při výrobě předmětů (vějíře, závěsné svitky, obuv apod.), druhou kategorií jsou pak předměty, u nichž bylo podlepení využito až druhotně při některém z předešlých restaurátorských zásahů.

U obou typů předmětů může nastat nutnost jejich rekonzervace, ať už kvůli špatnému stavu lepeného spoje nebo nevhodně použitému adhezivu, apod. Předchozí restaurátorské zásahy podlepením byly prováděny zejména u velice degradovaných a křehkých textilií, odstraňování podlepení může tedy přinést riziko dalšího poškození. Proto musí rekonzervaci vždy předcházet důkladný průzkum předmětu, aby bylo možno kvalifikovaně rozhodnout o nutnosti takového zásahu. Některá adheziva používaná v minulosti vynikají dobrými vlastnostmi a stabilitou a ani v kombinaci s historickými textiliemi jejich použití nemusí činit žádné potíže ani z dlouhodobého hlediska. Vždy tedy rozhoduje aktuální stav daného předmětu a je nutný individuální přístup. Pro volbu optimální technologie odstranění nevhodné nebo již poškozené opravy podlepením je nezbytný podrobný průzkum předmětu zaměřený především na materiálové složení historické i podkladové textilie, druh použitého adheziva a v neposlední řadě i na stav historické textilie. Zejména stav historické textilie a povaha předmětu pak ovlivňuje volbu technologie nového konzervátorsko-restaurátorského zásahu.

V této metodice, určené restaurátorkám textilií, byly doporučené postupy zvoleny na základě rozsáhlých testů na modelových vzorcích a byly ověřeny při rekonzervaci historického předmětu (paravánku). Výsledky podrobného testování jsou uvedeny v Přílohách č. 1-4.

2. Identifikace v minulosti použitých adheziv

Pro výběr optimální technologie rekonzervace v minulosti podlepených historických, případně archeologických textilních předmětů je nezbytná identifikace použitého adheziva. Výběr vhodných analytických metod je často omezen poměrně malým množstvím vzorku. Adheziva na bázi přírodních polymerů lze zařadit do jednotlivých skupin pomocí důkazových reakcí. Tyto reakce jsou velmi specifické a bez nákladného vybavení umožní rozdělit přírodní adheziva do základních skupin na proteiny, polysacharidy, pryskyřice a vosky. Rozdělení do výše uvedených skupin je zcela dostačující pro volbu optimálního rozpouštědla pro odstraňování nevyhovujících podlepení. Podrobný postup identifikace přírodních adheziv s využitím důkazových reakcí je uveden v Příloze č. 1. V případě, že se pomocí těchto reakcí nepodaří adhezivum identifikovat, je třeba využít instrumentální techniky, jednou z nejvyužívanějších je infračervená spektroskopie. Pomocí této techniky je možné identifikovat jak přírodní tak syntetická adheziva.

3. Odstranění nevyhovujících podlepení

Obdobně jako u jiných rekonzervačních a restaurátorských zásahů je třeba se řídit Profesním etickým kodexem konzervátora-restaurátora AMG ČR a rozhodnutí o odstranění nevyhovujícího zásahu provedeného podlepením či nalepením musí předcházet průzkum předmětu, který umožní zhodnotit nutnost takového zásahu. Průzkum je třeba zaměřit nejen na určení typu použitého adheziva, ale zejména na stav historické textilie a lepeného spoje. V neposlední řadě je třeba v rámci průzkumu určit i technologii zásahu nového, bez jejíž

znalosti není možné rekonzervační zásah zahájit. Metody odstraňování nevyhovujících podlepů je třeba volit tak, aby byla zajištěna minimální manipulace s předmětem a nedocházelo k jeho nadměrnému namáhání. Předměty, které byly v minulosti podlepené, jsou často velmi degradované, křehké nebo dokonce tvořené drobnými fragmenty, proto byl při testování různých metod odstraňování podlepení kladen zvláštní důraz na zachování celistvosti historické textilie při rekonzervačním zásahu. Na základě výsledků provedené studie (viz Příloha č. 2) lze zejména pro plošné textilie doporučit jako nejvhodnější postup naměkčení adheziva pomocí obkladu a následné proplachování historické textilie na vakuovém odsávacím stole. Předmět se položí na odsávací stůl historickou tkaninou dolů, přes něj se umístí Hollytex (polyesterová netkaná textilie) a pak buničina nasycená vhodným rozpouštědlem. Obklad se překryje hliníkovou fólií a ponechá po dobu cca 30 minut. Následuje sejmutí podkladového materiálu a poté proplach historické tkaniny vhodným rozpouštědlem pomocí stříčky za použití spodního odtahu odsávacího stolu. Během proplachování je možné historickou tkaninu vyrovnávat. Tento postup je vhodný i pro velmi degradované textilie, nedochází při něm k významným ztrátám historického materiálu. V závislosti na typu adheziva, jeho množství v textili i stavu textilie se liší účinnost odstranění adheziva z rekonzervovaného předmětu. Vhodná rozpouštědla pro odstraňování v praxi se vyskytující adheziv jsou uvedena v Tab. 1.

Tab. 1: Rozpouštědla vhodná pro odstraňování vybraných adheziv

<i>Adhezivum</i>	<i>Vhodný způsob odstranění</i>	<i>Účinnost odstranění</i>
Dispercoll D2 (polyvinylacetátová disperze)	obklad i proplach teplým (cca 50 °C) dimethylformamidem	zbytky adheziva
Paraloid B72 (akrylátový kopolymer)	obklad xylenem, proplach acetonem	bez reziduí adheziva
Sokrat 2802A (styrenakrylátová disperze)	obklad i proplach teplým (cca 50 °C) dimethylformamidem	rezidua adheziva
Vestamelt V750 (tavný polyamid)	obklad i proplach ethanolem	bez reziduí adheziva
škrob pšeničný (polysacharid)	obklad i proplach teplou vodou	rezidua adheziva
želatina (bílkovina)	obklad i proplach teplou vodou	rezidua adheziva
Tylose MH 6000 (ether celulózy)	obklad i proplach teplou vodou	bez reziduí adheziva
Klucel G (ether celulózy)	odlepení mechanicky (dovolí-li to stav předmětu) a následný obklad i proplach studenou vodou	bez reziduí adheziva
methylcelulóza (ether celulózy)	obklad i proplach teplou vodou	bez reziduí adheziva
Vlizeín (PES textilie + tavný polyamid)	obklad i proplach ethanolem	bez reziduí adheziva

Výše uvedená rozpouštědla je možné použít při konzervování historických textilií. Výsledky výzkumu uvedené v Příloze č. 3 dokládají, že testovaná rozpouštědla nemají negativní vliv na vlastnosti celulóзовých ani proteinových vláken, a to ani z dlouhodobého hlediska. Před aplikací zvolených rozpouštědel je vždy nezbytné provést zkoušku stálobarevnosti a zohlednit případná rizika pro netextilní součásti předmětu.

Při práci s organickými rozpouštědly je třeba dodržovat zásady „Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“. Zejména při práci s dimethylformamidem, xylenem ale i acetonem je nezbytné používat ochranné pracovní rukavice a pracovat v odtahovém boxu (digestoři). Lze také využít lokální odtah zajišťovaný odsávacími rameny, případně filtrační masku s vhodným filtrem. Dále je třeba zajistit odbornou likvidaci použitých rozpouštědel.

4. Rekonzervační zásah

Metodika vyvinutá na základě testování na modelových vzorcích byla aplikována při rekonzervaci historického předmětu. Jednalo se o malý paravánek (Obr. 1) sestavený ze čtyř dřevěných rámců, které jsou vyplněny řídkou hedvábnou tkaninou s malovanými scénériemi. Každý díl je doplněn plastickými figurami.

Paravánek byl před rekonzervací ve velmi špatném stavu, ačkoli byl v minulosti již opravovaný. Předmět byl znečištěný prachem, na tkaninách byly viditelné skvrny, malba na hedvábí i jednotlivé tkaniny na figurách byly výrazně vybledlé. Tkaniny vyplňující jednotlivá pole byly velmi křehké a popraskané. V minulosti byly tyto tkaniny podlepeny hedvábnou krepelínou a to jak celoplošně, tak v některých případech pouze záplatou. Opravy byly zcela nefunkční, krepelína byla popraskaná a křehká, pravděpodobně v důsledku použití nevhodného adheziva. Při odstraňování nefunkčních oprav bylo použito několik rozpouštědel v závislosti na použitém druhu adheziva. Vzhledem k charakteru předmětu bylo při novém restaurátorském zásahu použito podlepení hedvábnou organzou pomocí polyamidu Lascaux 5350. Materiály a postupy byly zvoleny na základě výsledků výzkumu metod podlepování, které shrnuje metodika Podlepování historických textilií.

Kompletní restaurátorská zpráva je uvedena v Příloze č. 4.



Obr. 1: Paravánek po restaurování

Poděkování

Metodika vznikla v rámci řešení grantového výzkumného projektu Ministerstva kultury ČR NAKI II „Vývoj metod podlepování historických textilií“ (DG18P02OVV023).

Oponenti metodiky

Ing. Ivana Kopecká, Národní technické muzeum

Ing. Martina Ohlídálová, Ph.D., Národní muzeum

5. Seznam publikací předcházejících metodice

Krejčí, J., Škrdlantová, M., Drábková, K., Bureš Vichová, J. Vlastnosti adheziv z hlediska podlepování historických textilií. *Fórum pro konzervátory-restaurátory*, Technické muzeum v Brně, Brno 2020. 10 (2). ISSN 2571-4384.

Krejčí, J., Drábková, K., Bureš Vichová, J., Škrdlantová, M. Reversibility of adhesive techniques applied on historical textiles. *European Physical Journal Plus*, 2021, 136 (6), 1-22, ISSN 2190-5444.

6. Výběr použité související literatury

DIN 53362. Determining the flexural rigidity of plastic film and woven textile fabrics with or without plastic coating by the cantilever method. Berlin: Deutsches Institute für Normung e.V., 2003, 5 p.

Đurovič, M. et al. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Paseka, 2002, ISBN 80-7185-383-6.

Jedrzejewska, H. Problems in the Conservation of Textiles: Needle versus Adhesive (1981). In: BROOKS, Mary M.; EASTOP, Dinah D. (ed.). *Changing Views of Textile Conservation*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2011, s. 148–152. ISBN 978-1-60606-048-3.

Odegaard, N., Carroll, S., Zimmt, W. S. *Material characterization tests for objects of art and archaeology*. Archetype Publications, 1st ed., 2000, ISBN 1 873132 12 3.

Samohýlová, A. Využití termoplastických látek v restaurování historického materiálu. In: *Mezinárodní seminář o konzervaci a restaurování historického textilu*. Praha: Státní restaurátorské ateliéry v Praze, 1988, s. 53-58.

Tímár-Balászy, A., Eastop, D. *Chemical principles of textile conservation*. Butterworth Heinemann Oxford, 1998, ISBN 0-7506-2620-8.

Zelinger, J., Heidingsfeld, V., Kotlík, P., Šimůnková, E. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. 2. vydání, Academia Praha, 1987.

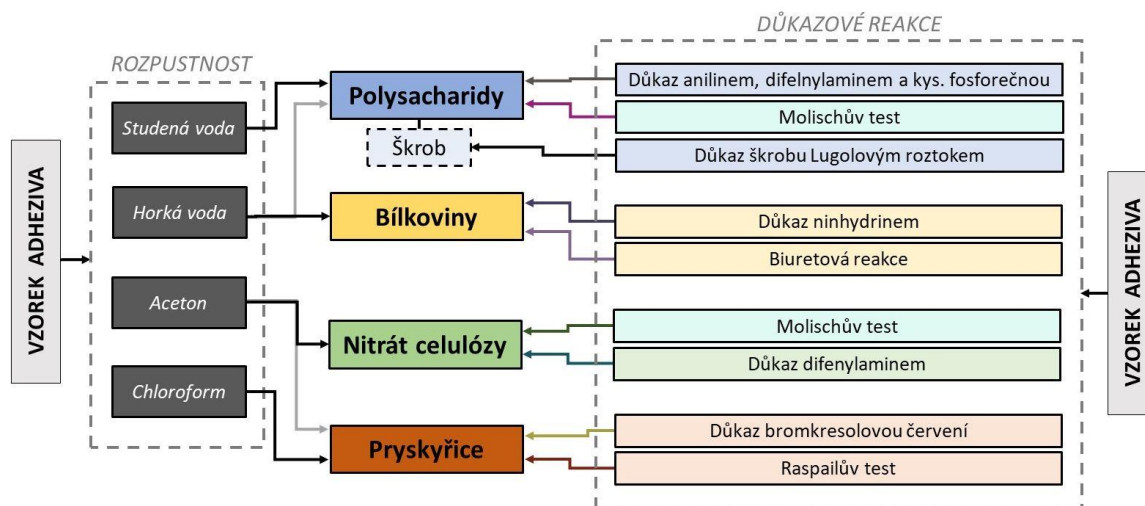
7. Přílohy

Příloha č. 1: Možnosti identifikace adheziv na bázi přírodních polymerů

Přírodní látky jako jsou oleje, vosky, pryskyřice, proteiny a polysacharidy se hojně využívaly a využívají v umělecké tvorbě i v restaurování. Při výrobě, ale i při restaurování textilních předmětů se uplatňují především polysacharidy (např. škroby, rostlinné gumy), bílkoviny (např. kůže, želatina, kasein) a pryskyřice (např. šelak, kalafuna).

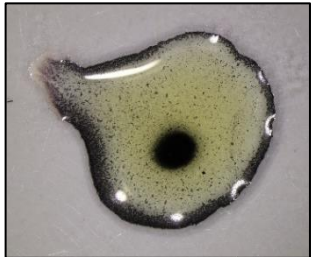
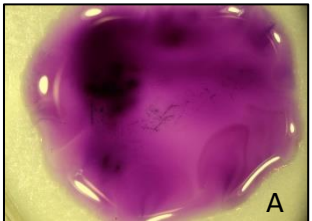
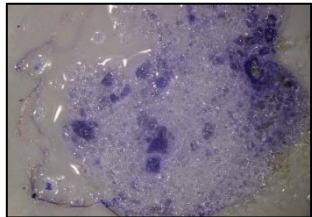
Přírodní adheziva je možné analyzovat pomocí instrumentálních metod jako je např. infračervená spektroskopie. Pro spolehlivé určení typu adheziva lze také využít důkazové reakce, které nevyžadují nákladné přístrojové vybavení a je možné je provádět v běžné laboratoři či restaurátorské dílně. Pomocí důkazových reakcí je možné identifikovat i modifikované přírodní polymery (deriváty celulózy) hojně využívané jako adheziva v restaurování.

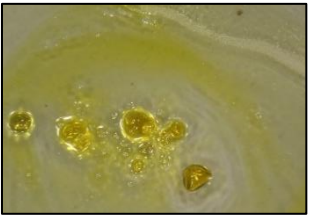
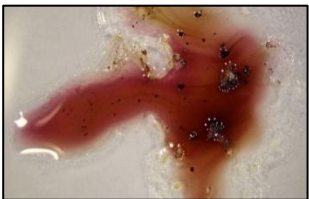
Identifikace přírodních adheziv se zakládá především na jejich rozpustnosti a specifických reakcích přítomných charakteristických skupin (např. peptidické vazby v proteinových adhezivech). Pro identifikaci stačí malé množství vzorku, rozpouštění je snáze pozorovatelné pod binokulární lupou, důkazové reakce se většinou provádí na malých skleněných Petriho miskách. Pro osvojení barevných reakcí je vhodné před identifikací neznámých vzorků vyzkoušet důkazové reakce na známých vzorcích adheziv. Při vlastní identifikaci se nejprve sleduje rozpustnost v rozpouštědlech uvedených ve schématu na Obr. 1, upřesnění typu adheziva se pak provádí důkazovými reakcemi.



Obr. 1: Schéma postupu identifikace vybraných adheziv

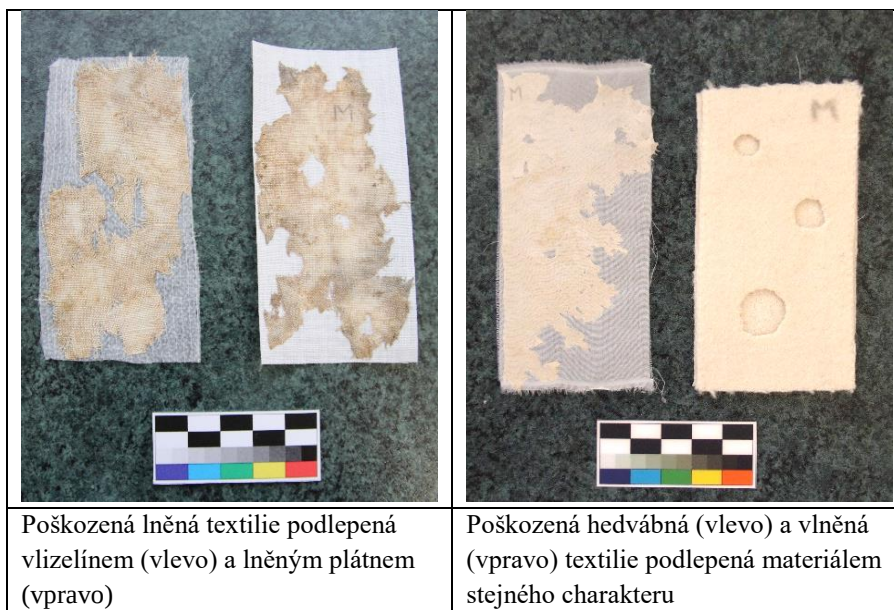
Postupů pro provádění důkazových reakcí jednotlivých skupin přírodních polymerů je celá řada. Dále budou popsány postupy jednoduše proveditelné a zároveň poskytující jednoznačné barevné reakce.

Polysacharidy	
<i>Důkaz roztokem anilinu, difenylaminu a kyseliny fosforečné</i> <u>Činidla</u>: 2 ml anilinu a 2 g difenylaminu se rozpustí ve 100 ml acetonu, pak se přidá 15 ml 85% kyseliny fosforečné <u>Provedení zkoušky</u>: vzorek se společně s činidlem zahřívá k varu <u>Důkazová reakce</u>: vznik zeleno-hnědého zabarvení	
<i>Důkaz škrobu</i> <u>Činidla</u>: roztok jodu v jodidu draselném (tzv. Lugolův roztok); 2,6 g jodidu draselného se rozpustí v 5 ml destilované vody, poté se do roztoku přidá 0,13 g jodu. Po úplném rozpuštění se objem činidla doplní do 100 ml destilovanou vodou. <u>Provedení zkoušky</u>: vzorek (pokud možno rozetřený) se zakápne činidlem <u>Důkazová reakce</u>: vznik temně modrého komplexu	
<i>Molischův test</i> <u>Činidla</u>: 2% roztok 1-naftolu v ethanolu, koncentrovaná kyselina sírová <u>Provedení zkoušky</u>: vzorek se zakápne roztokem 1-naftolu, rozpouštědlo se nechá odpařit, pak se přidá několik kapek koncentrované kyseliny sírové <u>Důkazová reakce</u>: přítomnost polysacharidů – vznik purpurového zabarvení (A), přítomnost nitrátu celulózy – vznik zeleného zabarvení (B)	 
Nitrocelulóza	
<i>Důkaz difenylaminem</i> <u>Činidla</u>: 20 mg difenylaminu rozpustíme v 1 ml koncentrované kyseliny sírové <u>Provedení zkoušky</u>: vzorek se zakápne činidlem <u>Důkazová reakce</u>: vznik tmavě modrého zbarvení	
Bílkoviny	
<i>Důkaz ninhydrinem</i> <u>Činidla</u>: 0,2 g ninhydrinu se rozpustí v 50 ml vody <u>Provedení zkoušky</u>: vzorek se rozpustí v kapce destilované vody na Petriho misce, zahřeje se téměř k varu na plotýnce, přikápně se roztok ninhydrinu a dále se chvíli zahřívá <u>Důkazová reakce</u>: vznik fialově zbarveného komplexu	

<i>Biuretová reakce</i> <u>Činidla:</u> 2% vodný roztok CuSO_4 (modrá skalice), 5% vodný roztok hydroxidu sodného <u>Provedení zkoušky:</u> na vzorek se kápne kapka 2% CuSO_4 a několik minut se počká. Vzorek absorbuje malé množství roztoku a získá modravý odstín. Filtračním papírem se odstraní přebytečné množství roztoku a pak se přidá kapka 5% NaOH. Reakce je citlivá při větším obsahu bílkovin. Barevná změna se někdy může projevit až po delším čase (cca až po hodině). <u>Důkazová reakce:</u> vznik purpurově zbarveného komplexu	
Pryskyřice	
<i>Důkaz Bromkresolovou červení</i> <u>Činidla:</u> 0,1 g Bromkresolové červeně se rozpustí ve 100 ml ethanolu <u>Provedení zkoušky:</u> vzorek se zakápne činidlem <u>Důkazová reakce:</u> vznik žlutého zbarvení	
<i>Raspailův test</i> <u>Činidla:</u> nasycený roztok sacharózy (35-40 g sacharózy se přes noc nechá rozpouštět ve 25 ml destilované vody), koncentrovaná kyselina sírová <u>Provedení zkoušky:</u> ke vzorku se přidá kapka nasyceného roztoku sacharózy, cca po 10 s se buničinou odsaje přebytečné množství sacharózy a přidá se kapka koncentrované kyseliny sírové, (pozn. odsátí roztoku sacharózy je nutné, protože kyselina sírová způsobuje zhnědnutí sacharózy a tím překrytí důkazové reakce). K barevné reakci dochází většinou za 1-30 min. Podobnou reakci může vykazovat i kasein. Výsledek je vhodné překontrolovat pomocí slepého pokusu. Na vzorek se kápne kyselina sírová bez předchozího přidání roztoku sacharózy. V případě, že vzorek není pryskyřice, bude vykazovat stejné chování v kyselině sírové s přídavkem i bez přídavku sacharózy. <u>Důkazová reakce:</u> vznik malinově červeného odstínu	

Příloha č. 2: Vývoj technologie odstraňování nevyhovujících podlepení

Různé metody odstraňování nevyhovujících zásahů byly testovány na modelových vzorcích připravených ze dvou hedvábných nepoškozených textilií slepených řadou adheziv používaných v minulosti. Pomocí optické mikroskopie, organoleptických vlastností, měření tuhosti a infračervené spektroskopie byla vyhodnocována účinnost jednotlivých metod. Dále byly připraveny vzorky z poškozených tkanin (hedvábí, len, vlna) simulujících podlepené historické textilie (Obr. 1), na které byl aplikován postup vybraný na základě výsledků testování nepoškozených modelových vzorků.



Obr. 1: Modelové vzorky simulující podlepené historické textilie

Příprava modelových vzorků

Výběr textilních materiálů simulujících historické textilie i výběr adheziv a podkladových novodobých materiálů byl učiněn na základě výsledků rozsáhlého průzkumu provedeného v několika českých muzeích.

Tkaniny simulující historické textilie

- hedvábí (Habutai, 43 g/m², dodavatel Zdeněk Volf) – poškození uložením na 0,75 roku v kompostu (přes zimu 2018/2019)
- len (plátno, 310 g/m², dodavatel Ivana Blanářová www.kroje.cz) – poškození uložením na dva měsíce v kompostu (květen a červen 2019)
- vlna (sukno, 650 g/m², dodavatel Ivana Blanářová www.kroje.cz, s příměsí PA) – poškození kapkami 10% vodného roztoku NaOH při teplotě 65 °C, po vyprání dovystřížení dírek simulujících poškození molem šatním

Novodobé podkladové materiály

- vlizelín (polyesterová netkaná textilie s polyamidovým adhezivem, 37 g/m², dodavatel Stoklasa textilní galanterie s.r.o.)
- hedvábí, len a vlna (tkaniny stejných parametrů jako pro simulaci historické textilie)

Adheziva

- Dispercoll D2 – polyvinylacetátová disperze
- Paraloid B72 – kopolymer ethylmethakrylátu s methylakrylátem
- Sokrat 2802A – styrenakrylátová disperze
- Vestamelt V750 – polyamidový kopolymer
- pšeničný škrob
- želatina
- Tylose MH 6000 – methylhydroxyethylcelulóza
- Klucel G – hydroxypropylcelulóza
- methylcelulóza
- vlizelín – PES textilie + tavný polyamid

Modelové vzorky z nepoškozeného hedvábí byly slepeny stejnými adhezivy jako vzorky simulující podlepené historické textilie. „Historické“ textilie byly nalepeny vždy na materiál stejného charakteru a také na vlizelín. Oba typy modelových vzorků byly pak vystaveny stárnutí po dobu 6 měsíců v meziokenním prostoru na jihovýchodní straně budovy.

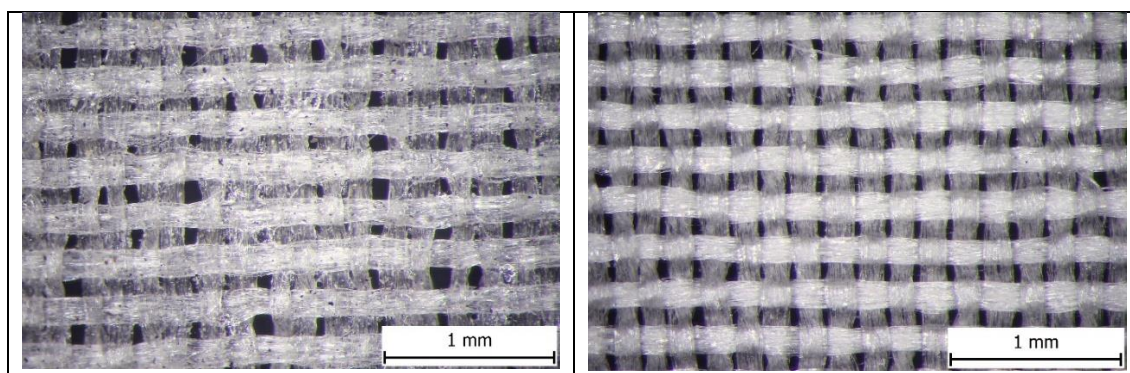
Rozpouštědla

Pro předběžné zkoušky rozpustnosti adheziv byla použita následující rozpouštědla: voda, ethanol, isopropanol, ethylacetát, toluen, xylen, aceton, dimethylformamid a dimethylacetamid.

Metody hodnocení účinnosti odstranění adheziv

Optická mikroskopie

Pro sledování reziduí adheziv v textiliích je vhodné využití optické mikroskopie, v této studii byl použit mikroskop Olympus BX60 s fotoaparátu Canon EOS 1100D. Účinnost odstranění adheziva i vyrovnání textilní vazby jsou na snímcích dobře patrné, což dokumentuje Obr. 2, kde je snímek hedvábného plátna s Dispercollem D2 a po odstranění adheziva teplým dimethylformamidem (DMF).



Obr. 2: Hedvábné plátno s Dispercollem D2 před čištěním (vlevo) a po čištění DMF (vpravo)

Tuhost

Přítomnost adheziv významně ovlivňuje tuhost textilií, proto byl tento parametr zvolen pro sledování účinnosti odstraňování adheziv z modelových vzorků. Tuhost textilie v ohybu se vypočítává na základě plošné hmotnosti zkušebního proužku a jeho délky potřebné k ohnutí o 41,5 ° působením gravitace. Pro měření byl použit přístroj pro stanovení tuhosti v ohybu dle

DIN 53362 (výrobce Polymertest), na každém vzorku bylo provedeno 6 měření. Výsledky měření tuhosti poměrně dobře korespondují s výsledky získanými pomocí optického mikroskopu. Pouze v případě, že dojde k dobrému rozpuštění adheziva a tím k jeho penetraci do textilních vláken nejsou rezidua na optickém mikroskopu patrná. Proto je v případě menšího zbytkového množství adheziva nebo jeho penetrace do vláken vhodnější pro sledování účinnosti odstranění adheziv měření tuhosti než optická mikroskopie.

Infračervená spektroskopie

Pro sledování účinnosti odstraňování adheziv byla použita i infračervená spektroskopie (IČ), konkrétně spektrometr Nicolet iZ10 v ATR režimu (diamantový krystal). Počet akumulací spekter 64, rozlišení 4 cm^{-1} , kapalným dusíkem chlazený MCT-A detektor. Bylo změřeno 6 spekter na každém vzorku. V případě, že bylo možné do jisté míry kvantifikovat obsah reziduí adheziv, byla vybrána oblast $1800\text{--}800\text{ cm}^{-1}$ a provedena automatická korekce základní linie. Dále byl proveden výpočet poměru intenzit charakteristického pásu daného adheziva a charakteristického pásu hedvábí (Amid I v pozici 1625 cm^{-1}) nebo vlny (Amid I v pozici 1635 cm^{-1}) nebo charakteristického pásu lnu (1032 cm^{-1}). Poměry absorpčních pásů po čištění různými rozpouštědly vykazují obdobný trend jako výsledky měření tuhosti. U obdobně účinných rozpouštědel však vzhledem k chybě měření není korelace mezi IČ a výše zmíněnými metodami ideální. Přesto se infračervená spektroskopie jeví jako účinná metoda pro sledování reziduí adheziv zejména z kvalitativního hlediska. Významným omezením IČ spektroskopie je však možný překryv pásů charakteristických pro textilií a pro sledované adhezivum.

Organoleptické vlastnosti

U textilií byly po odstranění adheziv také subjektivně hodnoceny omak a splývavost textilie.

Výsledky

V průběhu výběru nejvhodnější metody odstraňování nevyhovujících podlepení byla na nepoškozených hedvábných vzorcích testována řada postupů (mechanické odstranění, použití parového skalpelu nebo vyhřívané restaurátorské špachtle, naměkčení spoje obkladem s rozpouštědlem, využití odsávacího stolu). Rozpouštědla byla volena na základě složení použitého adheziva a výsledků předběžných zkoušek rozpustnosti. Nezávisle na složení adheziva se v některých případech osvědčila i voda, která způsobila nabobtnání vláken a tím rozvolnění spoje. Pokud není uvedeno jinak, rozpouštědla byla používána o laboratorní teplotě, je-li uvedeno slovo teplý, jde o teplotu cca $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Použitá voda byla z vodovodního řádu.

Pro hodnocení účinnosti jednotlivých postupů byly využity všechny výše zmíněné metody, ale dalším a velmi významným kritériem byla i snadnost rozlepení spoje a manipulace s rekonzervovanou textilií.

Nejúčinnějším způsobem odstraňování adheziv je bez pochyby ponor do vhodného rozpouštědla. Obvykle jsou ale podlepené historické textilie ve velmi špatném stavu a při ponoru by hrozilo jejich poškození odplavením jednotlivých kousků. Při odlepování je tedy třeba manipulovat s textilií na podložce, výhodné je využití odsávacího stolu (dle konstrukce a materiálu odsávacího stolu je potřeba zvážit možnost použití organického rozpouštědla). Na odsávacím stole lze v některých případech nevyhovující podlepení odstranit pouze mechanickým způsobem pomocí malé tupé špachtličky, nabízí se také využití parového skalpelu. Práce s parovým skalpelem je obtížnější na manipulaci, v jedné ruce máme parový

skalpel a druhou rukou odlepujeme textílii, což nejde příliš dobře – „chybí nám jedna ruka“. Nevýhodou také je, že obvykle dojde ke zvlnění textílie. Vzhledem k manipulaci s textílií je výhodnější použít obklad. Na modelových vzorcích byl obklad proveden vždy stejným postupem: na odsávací stůl položen vzorek „historickou“ tkaninou dolů, na něj Hollytex a buničina namočená v konkrétním rozpouštědle, překryto hliníkovou fólií a ponecháno 30 minut. Následovalo sejmutí podkladové tkaniny a poté proplach „historické“ tkaniny rozpouštědlem (pomocí stříčky) za použití spodního odtahu (na odsávacím stole). Při proplachování na odsávacím stole je výhodou, že lze dobře vyrovnat tkaninu (osnovy a útky), případně i deformace způsobené při nalepení.

Výsledek odstranění adheziva závisí na míře poškození historické textílie a také na způsobu podlepení a zejména množství a typu použitého adheziva.

Výsledky všech provedených zkoušek jsou shrnuty v Tab. 1, kde je účinnost jednotlivých postupů hodnocena známkováním 1 až 5 jako ve škole. U infračervené spektroskopie známka 1 znamená, že rezidua adheziva nejsou na spektru patrná, přestože by vzhledem k poloze charakteristických pásů adheziva a hedvábí patrná být mohla. V případě, že došlo k překrytí pásů adheziva a textílie a nebylo tedy možné přítomnost reziduí vyhodnotit pomocí IČ, je v tabulce uveden symbol (-).

Tab. 1: Účinnost postupů pro odstraňování nevyhovujících podlepení

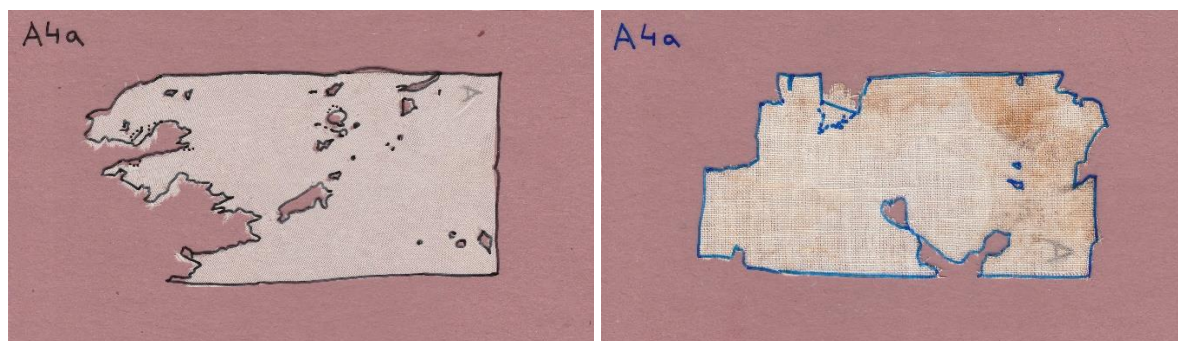
		Snadnost sejmutí	Organoleptické vlastnosti	Optická mikroskopie	Tuhost	IČ
Dispercoll D2	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou	3	5	4	2	3
	Obklad acetonem + proplach acetonem	2	3	5	2	3
	Obklad xylenem + proplach xylenem	4	5	3	3	4
	Obklad teplým dimethylformamidem + proplach teplým dimethylformamidem	1	2	2	2	3
	Obklad teplým dimethylacetamidem + proplach teplým dimethylacetamidem	2	4	4	4	4
	Obklad teplým dimethylkarbonátem + proplach teplým dimethylkarbonátem	3	3	5	4	5
Paraloid B72	Odlepení pouze mechanicky	3	2	1	1	1
	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou (spíše kvůli vyrovnání)	4	4	3	1	2
	Obklad acetonem + proplach acetonem	2	1	1	1	1
	Obklad xylenem + proplach xylenem	1	3	2	4	3
	Obklad xylenem + proplach acetonem	1	1	1	1	1
Sokrat 2802A	Odlepení pouze mechanicky	4	5	4	2	3
	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou	5	4	5	2	3
	Obklad acetonem + proplach acetonem	3	3	3	3	3
	Obklad xylenem + proplach xylenem	2	2	2	2	2
	Obklad teplým dimethylformamidem + proplach teplým dimethylformamidem	1	1	1	1	1
Vestamelt V750	Odlepení pouze mechanicky	2	1	4	1	1
	Vlhčení párou teplou 50 °C	3	2	3	2	2
	Odlepení mechanicky + proplach ethanolem	2	1	2	1	1
	Obklad ethanolem + proplach ethanolem	1	1	2	1	1

Škrob pšeničný	Odlepení pouze mechanicky	3	2	3	1	2
	Vlhčení párou teplou 50 °C	2	4	2	3	3
	Vlhčení párou teplou 50 °C + proplach teplou vodou	2	3	5	2	2
	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou	1	4	4	3	3
	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou	1	1	2	2	2
Želatina	Vlhčení párou teplou 50 °C	3	5	5	5	-
	Vlhčení párou teplou 50 °C + proplach teplou vodou	3	3	3	4	-
	Odlepení pomocí vyhřívané restaurátorské špachtle při 115 °C	2	4	5	5	-
	Odlepení pomocí restaurátorské špachtle při 115 °C + proplach teplou vodou	2	2	2	4	-
	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou	1	1	2	3	-
Tylose MH 6000	Odlepení pouze mechanicky	3	5	5	5	2
	Odlepení mechanicky + proplach teplou vodou	3	3	4	4	1
	Vlhčení párou teplou 50 °C	2	5	3	4	3
	Vlhčení párou teplou 50 °C + proplach teplou vodou	3	1	1	3	1
	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou	1	2	1	4	1
Klucel G	Odlepení pouze mechanicky	1	5	4	5	1
	Odlepení mechanicky + proplach studenou vodou	1	2	2	4	1
	Odlepení mechanicky + proplach methanolem	1	4	2	4	1
	Odlepení mechanicky + proplach ethanolem	1	3	2	4	2
	Odlepení mechanicky + proplach isopropanolem	1	4	3	4	3
	Odlepení mechanicky + obklad studenou vodou + proplach studenou vodou	1	1	1	3	1
Methylcelulóza	Odlepení pouze mechanicky	3	4	4	4	3
	Odlepení mechanicky + proplach teplou vodou	3	3	3	4	1
	Vlhčení párou teplou 50 °C	2	5	1	4	2
	Vlhčení párou teplou 50 °C + proplach teplou vodou	2	1	2	2	1
	Obklad teplou vodou + proplach teplou vodou	1	2	1	3	1
Vlizeín	Odlepení pouze mechanicky	1	1	1	1	1
	Vlhčení párou teplou 50 °C	2	2	1	2	1
	Odlepení pomocí vyhřívané restaurátorské špachtle při 115 °C	3	1	2	1	1
	Odlepení mechanicky + proplach ethanolem	1	2	1	2	1
	Obklad ethanolem + proplach ethanolem	1	1	1	1	1

Podlepené poškozené vzorky byly rozlepovány postupem, který byl na základě výsledků uvedených v Tab. 1 vyhodnocen jako nejúčinnější a v tabulce je označen žlutým rámečkem. Při testování odlepování poškozených textilií byly sledovány kromě organoleptických vlastností a snadnosti sejmutí především rezidua adheziv v „historické“ textilii pomocí infračervené spektroskopie a případné úbytky textilního materiálu.

Výsledky sledování organoleptických vlastností, snadnost sejmutí i obsah reziduí adheziv u poškozených vzorků jsou srovnatelné s výsledky pro nepoškozené vzorky. Obecně velikost reziduí adheziv v textilii závisí nejen na typu adheziva, ale také na použitém množství. Účinnost odstraňování je ovlivněna také stavem textilie, u poškozenějších vzorků byla tato účinnost mírně nižší. Naopak typ vláken, ze kterých byla adheziva odstraňována (hedvábí, len a vlna) účinnost odstraňování významně neovlivňoval. Důležitým zjištěním je, že ani u velmi poškozených vzorků se subtilními fragmenty na okrajích nedocházelo při odlepování k zásadnímu úbytku „historického“ materiálu. Linka na Obr. 3 naznačuje obrys poškozené

podlepené textilie před zahájením rekonzervace, Melinex s nákresem je zde položen na již odlepenou a vyrovnanou textilií.



Obr. 3: Sledování případných úbytků „historické“ textilie hedvábné (vlevo) a lněné (vpravo)

Závěr

Pro úspěšnou rekonzervaci podlepených předmětů je zásadní znalost použitého adheziva, což ovlivňuje volbu vhodného rozpouštědla. Účinným a šetrným způsobem je naměkčení adheziva obkladem nasyceným rozpouštědlem s následným proplachem historické textilie na odsávacím stole. U reálných předmětů je třeba vždy provést zkoušky stálobarevnosti pro použitá rozpouštědla.

Příloha č. 3: Vliv vybraných rozpouštědel na degradaci hedvábí a bavlny

Na základě výsledků uvedených v příloze č. 2 byla vybrána rozpouštědla účinná pro odstraňování nevyhovujících podlepení provedených různými typy adheziv. Aby bylo možné tato rozpouštědla doporučit pro oblast konzervování-restaurování textilních předmětů, nesmí tato rozpouštědla mít negativní vliv na konzervované textilie. Proto byl v rámci projektu testován vliv těchto rozpouštědel na živočišná a rostlinná vlákna a to i z dlouhodobého hlediska.

Příprava vzorků

Pro testování vlivu v této metodice doporučovaných rozpouštědel na textilie byli vybráni zástupci živočišných i rostlinných vláken. Z rostlinných vláken byla vybrána bavlna, protože obsahuje téměř výhradně hlavní složku rostlinných vláken celulózu, z živočišných vláken bylo vybráno hedvábí. V průběhu rekonzervace jsou působení rozpouštědel vystaveny již degradované textilie. Proto byly vzorky textilií před působením rozpouštědel uměle předstárnuty (80 °C, 65 % RV, 21 dní), aby byl zjištěn vliv rozpouštědel na již degradované textilie. Rozpouštědla byla aplikována ponorem po dobu 30 minut.

Textilie

přírodní hedvábí (Habutai, 43 g/m², dodavatel Zdeněk Volf) a bavlněné nebělené plátno (134 g/m², dodavatel Výtvarné potřeby - Radek Rosenkranz)

Rozpouštědla

destilovaná voda, xylen p.a. směs izomerů (Ing. Petr Švec - PENTA s.r.o.), ethanol denaturovaný benzínem (BIOFERM - lihovar Kolín, a.s.), aceton p.a. (Ing. Petr Švec - PENTA s.r.o.) a N,N-dimethylformamid p.a. (Ing. Petr Švec - PENTA s.r.o.)

Umělé stárnutí

Pro zjištění dlouhodobé stability textilií ošetřených testovanými rozpouštědly byly ošetřené i neošetřené vzorky podrobeny třem typům umělého stárnutí:

suchým teplem dle ISO 5630/1 (105 °C, 21 dní)

vlhkým teplem dle ISO 5630/3 (80 °C, 65 % RV, 21 dní)

světelné stárnutí (kombinace umělého denního a UV světla; 5,2 klx, 13 W/m², 38 °C, 16 % RV, 14 dní)

Metody studia vlivu rozpouštědel na textilie

Vliv rozpouštědel na vlastnosti a dlouhodobou stabilitu bavlny a hedvábí byl studován pomocí následujících metod:

kolorimetrie – měření barevnosti v barvovém prostoru CIELAB, spektrofotometr Konica Minolta CM-700d, výpočet celkové změny barevnosti z 10 měření.

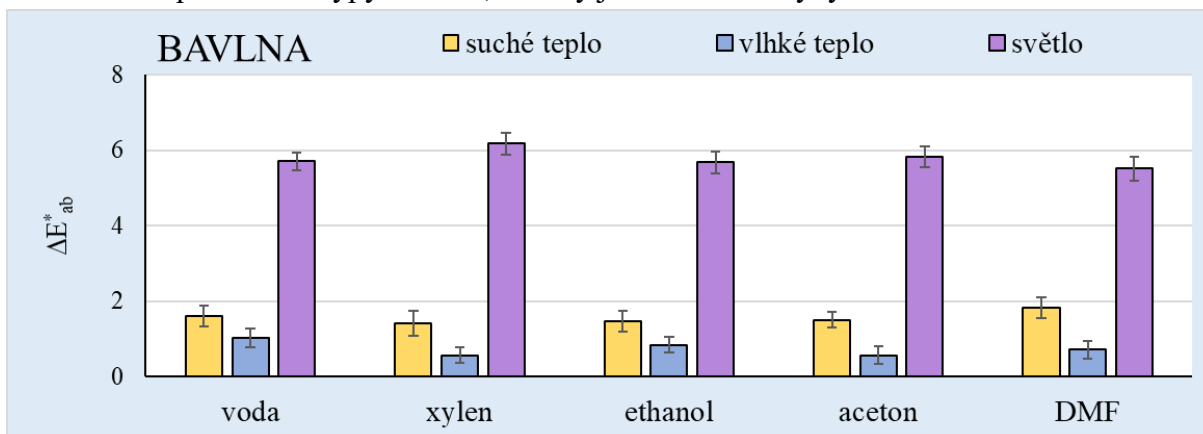
stanovení limitního viskozitního čísla (resp. průměrného polymeračního stupně) – viskozimetrické stanovení, kapilární Ubbelohdeho viskozimetr, bavlna dle ČSN 800811 (rozpouštědlo: sodno-železitý komplex kyseliny vinné), hedvábí dle SNV 195 595 (rozpouštědlo: vodný nasycený roztok LiBr). Případný pokles limitního viskozitního čísla hedvábí (resp. průměrného polymeračního stupně celulózy) indikuje poškození (štěpení) makromolekul vláken. Metoda je citlivá i při nižším stupni degradace testovaného materiálu.

pevnost nití v tahu – Univerzální zkušební stroj LabTest 5.030-2, upínací délka nitě 10 cm, rychlost posuvu čelistí 50 mm/min, průměr z měření 10 útkových nití. Ke snížení pevnosti nití dochází až při vyšším stupni degradace, metoda není tak citlivá jako stanovení limitního viskozitního čísla.

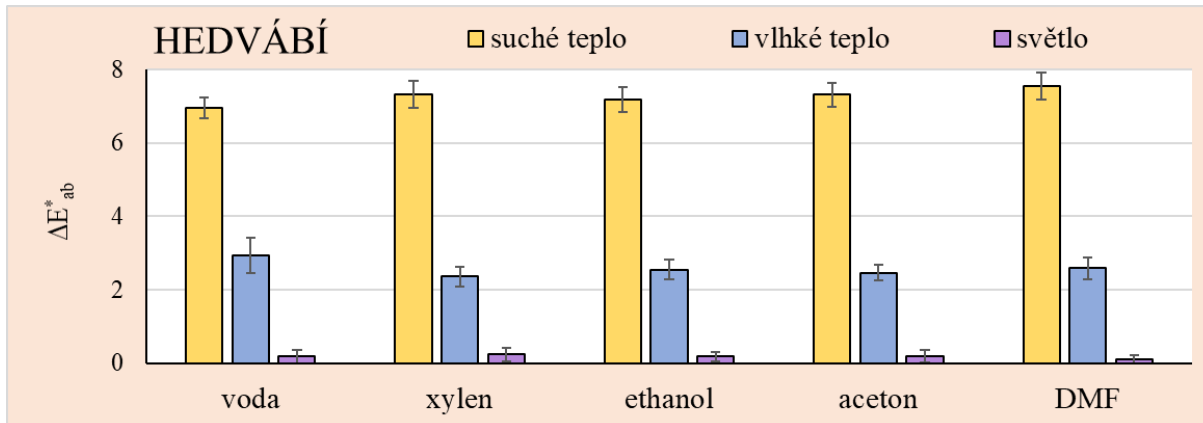
Výsledky

Kolorimetrie

Z hlediska barevnosti nemají studovaná rozpouštědla žádný negativní vliv na stárnutí bavlny ani hedvábí. Celkové změny barevnosti uvedené na Obr. 1 a 2 jsou srovnatelné pro všechna testovaná rozpouštědla i typy stárnutí, rozdíly jsou v rámci chyby měření.



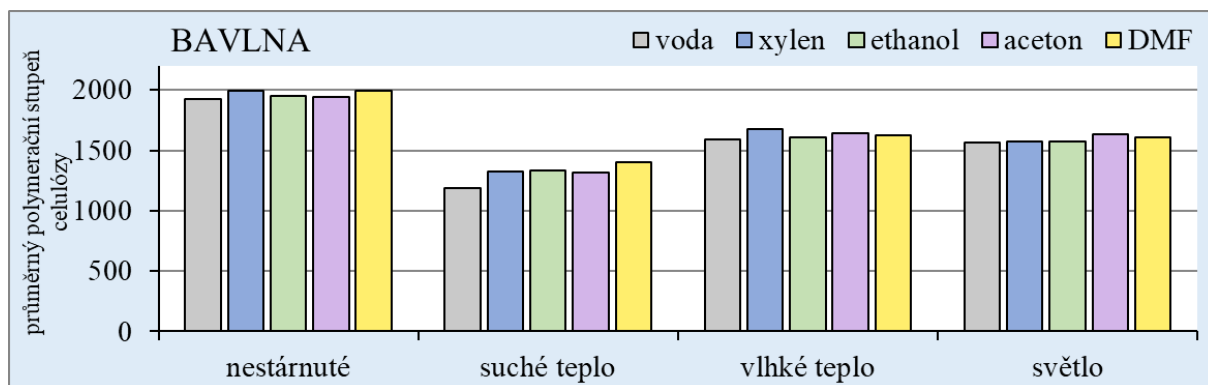
Obr. 1: Celková změna barevnosti bavlny po ošetření rozpouštědly a umělém stárnutí



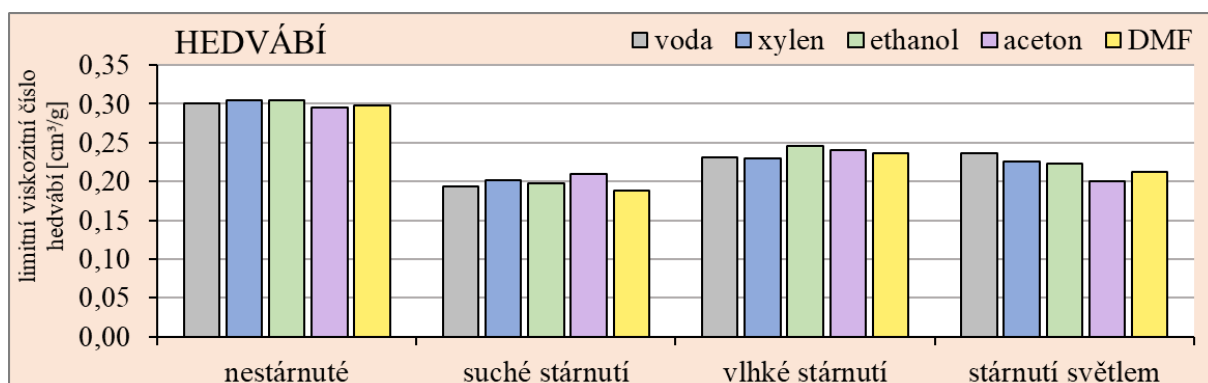
Obr. 2: Celková změna barevnosti hedvábí po ošetření rozpouštědly a umělém stárnutí

Stanovení limitního viskozitního čísla

Stanovení limitního viskozitního čísla hedvábí ani průměrného polymeračního stupně celulózy neprokázalo významný negativní vliv na vlastnosti textilií po ošetření ani po umělém stárnutí. Odchytky výsledků pozorovatelné na Obr. 3 a 4 jsou v rámci chyby měření.



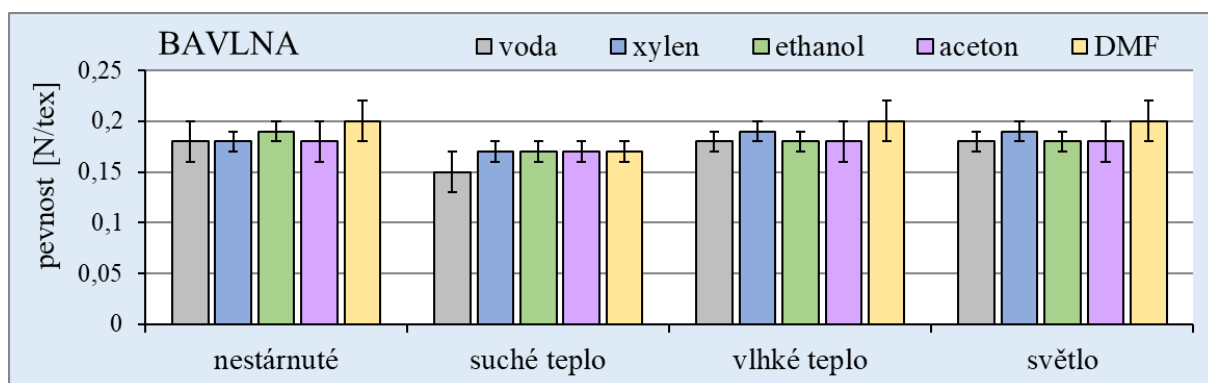
Obr. 3: Průměrný polymerační stupeň celulózy po ošetření rozpouštědly a umělém stárnutí



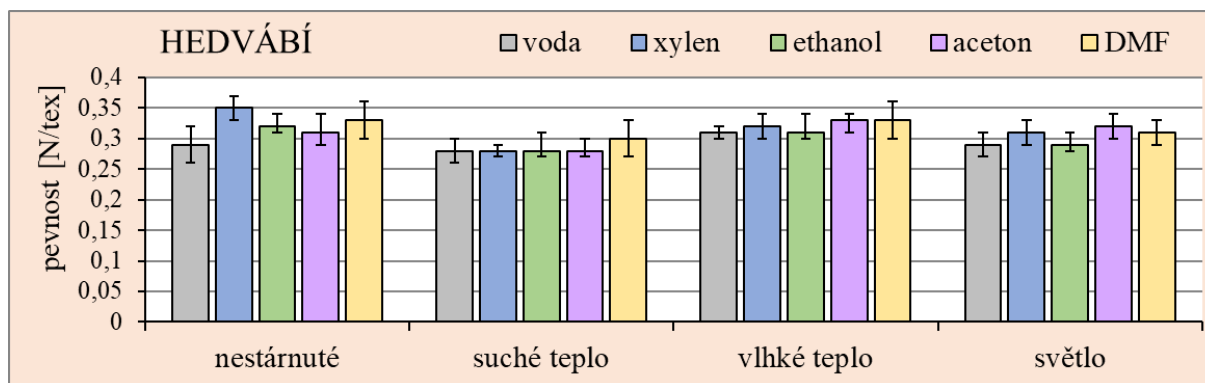
Obr. 4: Limitní viskozitní číslo hedvábí po ošetření rozpouštědly a umělém stárnutí

Pevnost nití v tahu

Ani měření pevnosti nití v tahu (Obr. 5 a 6) neprokázalo negativní vliv testovaných rozpouštědel na vlastnosti bavlny a hedvábí.



Obr. 5: Pevnost nití bavlny v tahu po ošetření rozpouštědly a umělém stárnutí



Obr. 6: Pevnost nití hedvábí v tahu po ošetření rozpouštědly a umělém stárnutí

Závěr

Na základě naměřených výsledků je možné konstatovat, že testovaná rozpouštědla významně neovlivňují fyzikálně-chemické vlastnosti bavlny a hedvábí a to ani z dlouhodobého hlediska. Proto jsou v rámci metodiky tato rozpouštědla doporučena pro odstraňování nevyhovujících podlepení na historických materiálech.

Příloha č. 4: Případová studie – rekonzervace paravánku

Základní údaje o předmětu

Předmět:	Paravánek
Majitel:	soukromý vlastník
Autor:	neznámý
Datace:	konec 19. století
Provenience:	Japonsko
Materiál:	textil (hedvábí, bavlna); papír; dřevo; kov (mosazné panty)
Technika:	malba na hedvábí; <i>ošie</i> (vatou vycpané postavy)
Rozměry:	celkové: 40 x 75 cm jednotlivá pole: 40 x 18,4 cm textilní výplně: 33 x 18,2 cm (i s papírem)
Restaurovala:	Bc. Jana Bureš Víchová, DiS. Ing. Klára Drábková, Ph.D.
Konzultanti:	Ing. Jan Krejčí Ing. Markéta Škrdlantová, Ph.D. PhDr. Alice Kraemerová

Popis předmětu

Jedná se o paravánek menších rozměrů sestavený ze čtyř polí. Každé pole je tvořeno dřevěným rámem širokým 2 cm, nahoře tvarovaným do mírného oblouku, dolní část je ozdobně tvarovaná a má výšku 8,5 cm. Rámy mají tmavě hnědou barvu (lak), jsou zdobeny malbou rozvolněnými rostlinnými motivy japonského stylu – motiv vistárie (*fudži*). Jednotlivá pole jsou spojena pomocí mosazných pantů.

Výplně polí jsou tvořené jemnou řídkou hedvábnou tkaninou s malovanými scénériemi – malby jednotlivých polí na sebe navazují. Každý díl je doplněn detailně a precizně propracovanými figurami vytvořenými plasticky z vycpaných dílků různých hedvábných a polohedvábných tkanin (vytkávaných nebo malovaných) – tzv. *ošie*. Některé detaily na textilních figurách (ruce, nohy, vlasy, vějíř) jsou z papíru. Nejmenší detaily jsou domalované. Některé figury jsou uvnitř vyztužené dřívkem a všechny zezadu podlepené papírem.

Textilní výplně polí jsou ze zadní strany paravánku přilepeny pomocí papírové pasparty béžové barvy s ornamentálním dekorem.



Obr. 1: Paravánek před restaurováním

Stav předmětu před restaurováním

Paravánek je ve velmi špatném stavu, ačkoli byl v minulosti již opravovaný. Celý předmět je znečištěný prachem, na tkaninách se objevují skvrny neznámého původu (Obr. 2) a skvrny později určené jako vosk. Malba na hedvábí i jednotlivé tkaniny na figurách jsou výrazně vybledlé, což je patrné při odkrytí záložek.

Dřevěný rám včetně malby je poměrně v dobrém stavu, pouze lokálně zejména na hranách je lak odřený.

Mosazné panty jsou pokryty prachovými nečistotami a souvislou vrstvou pravděpodobně oxidických korozních produktů. Panty byly v minulosti několikrát přemísťovány, v rámu je několik děr po hřebících, z toho lze usuzovat, že současné panty asi nejsou původní. Hřebíky jsou různých velikostí, mosazné nebo většinou železné (Obr. 3).

Tkaniny, které vyplňují jednotlivá pole, jsou velmi křehké, popraskané (Obr. 4), především ty použité na krajových dílech s velkým úbytkem původního materiálu. V minulosti byly tyto textilní části v rámci nějaké opravy či přímo restaurátorského zásahu (o kterém nejsou žádné zprávy), podlepeny hedvábnou krepelínou, ta je však dnes již také popraskaná a křehká, což je do jisté míry pravděpodobně zapříčiněno i použitím nevhodného adheziva, na mnohých místech je podložní tkanina uvolněná, odpadává (Obr. 5), opravy jsou zcela nefunkční. Jednotlivé figury nejsou žádným způsobem připevněny k rámu, jsou pouze zastrčené mezi rám a textilní pole, čímž textil velmi namáhají. Tkaniny použité na figurách jsou křehké a popraskané, na některých místech vylézá bavlněná výplň (Obr. 6) nebo zcela chybí jedna soustava nití (Obr. 7). Hlavičky figur byly v minulosti přilepeny lepidlem, které v místě spoje ztmavlo (Obr. 8).

Poškození a dřívější opravy na jednotlivých polích (pole jsou číslována zleva doprava):

Pole 1: Velmi poškozená tkanina je podlepená celoplošně krepelínou (předchozí oprava) a v jednom místě ještě částečně – záplatou. Ve značné míře chybí dekorovaná papírová pasparta, textilní pole je přilepené přímo na dřevěný rám.

Pole 2: Tkanina je krepelínou podlepená pouze částečně (záplata) – v horizontálním pásu přibližně ve středové části přes dekorovaný papír, ten je dochovaný všude, je však křehký a lokálně poškozený. V místě záplaty došlo k ztmavnutí jak původní textilie, tak papíru (Obr. 9). Textilní pole je přilepené pomocí papírové pasparty (původní stav). Ulomená hlavička figury vpravo je připevněná pomocí nevhodné výztuhy.

Pole 3: Tkanina je krepelínou podlepená pouze částečně (záplata) – v ploše cca 5 x 5 cm v místě navazujícím na podlepení u pole 2. Textilní pole je přilepené pomocí papírové pasparty. Dekorovaný papír je dochovaný všude, je však křehký a lokálně poškozený, v místě přelepení došlo k jeho ztmavnutí. Ulomená hlavička figury vpravo je připevněná pomocí nevhodné výztuhy – dřevěná špejle je jen částečně překrytá papírem, kromě neestetického dojmu, může špejle poškozovat i hlavní tkaninu pole.

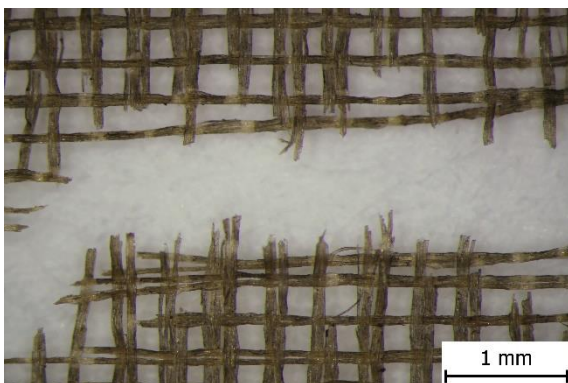
Pole 4: Velmi poškozená tkanina je podlepená celoplošně krepelínou (předchozí oprava). Dekorovaná papírová pasparta se téměř nedochovala, v dolní části je kus původní tkaniny i s paspartou nalepený obráceně papírem k rámu. Textilní pole je přilepené přímo na dřevěný rám. Figury mají z rubu v místě hlaviček poškozený papír, odhalené dřevěné špejle mohou poškozovat hlavní tkaninu.



Obr. 2: Znečištění – skvrny neznámého původu



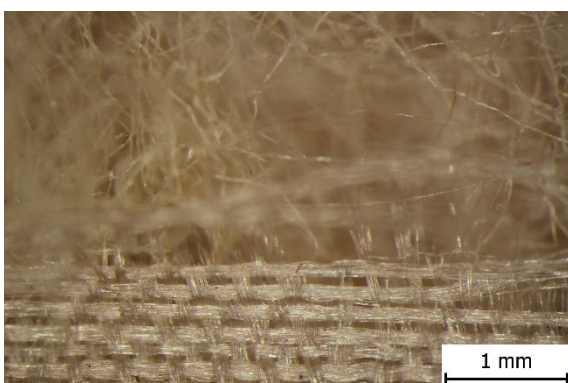
Obr. 3: Mosazné panty s různými hřebíky



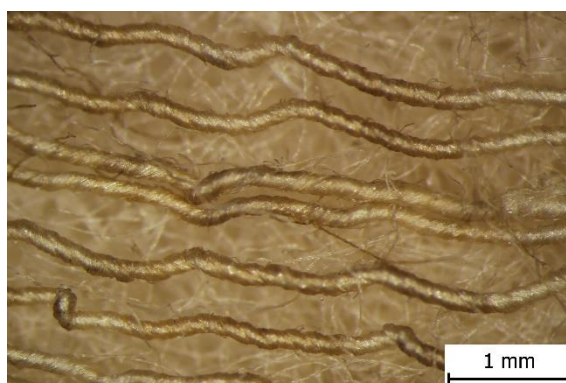
Obr. 4: Křehká a popraskaná tkanina – výplň polí



Obr. 5: Uvolněná odpadávající podložní tkanina



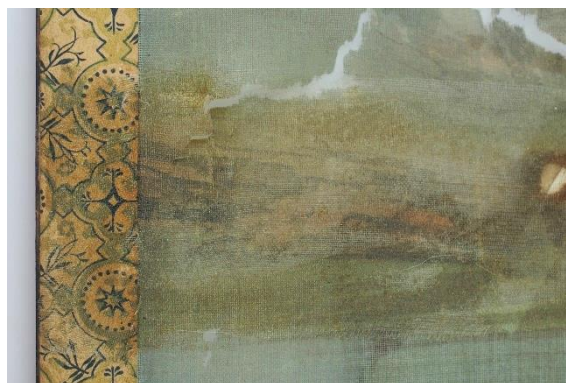
Obr. 6: Křehké a popraskané tkaniny na figurách, odhalená bavlněná výplň



Obr. 7: Degradace jedné soustavy nití u tkanin na figurách



Obr. 8: Skvrny od lepidla po předchozí opravě



Obr. 9: Ztmavnutí historické textilie i papíru vlivem nalepení záplaty v minulosti

Průzkum předmětu

Umělecko-historický průzkum

Dřevěný rám není příliš kvalitní, ani lak na něm. Motiv vistárie (*fudži*) také není příliš kvalitní. Na paravánku jsou evropské panty. Původní a také starší japonské paravány bývaly důmyslně spojeny papírem nebo plátnem, žádné kovové panty neměly. Z tohoto vyplývá, že tento paravánek byl vyrobený pro zahraničí.

Stávalo se, že byly v Japonsku pořízené výplně (výšivky, malba, dřevořezy) použity do dřevěných rámců vyrobených v Evropě. Ale vzhledem k dekoru vistárie na laku – takový dekor nebyl v Evropě používán – se s velkou pravděpodobností jedná o japonský výrobek pro export.

I z velikosti paravánku plyne, že pro japonské potřeby nebyl vyroben. V japonských interiérech převládaly buďto takové paravány, za kterými se dala skrýt celá postava, anebo tzv. *makura bjóbu*, což byly sice nízké, ale zase širší paravány, které se stavěly k lůžku, aby spáči nefoukalo na hlavu.

Obrázky jsou kombinací malby a tzv. *ošie* – vatou vycpaných postav. Tyto postavy se dělaly tak, že se natiskly černobíle dřevořezovou technikou obrázky, které se posléze vyplňovaly vatou a ústřížky látek. Tato technika byla v Japonsku populární zejména ve druhé polovině 19. století a na samém počátku 20. století. Technika se používala např. na spodní stranu pálek na japonský badminton *hagoita*.

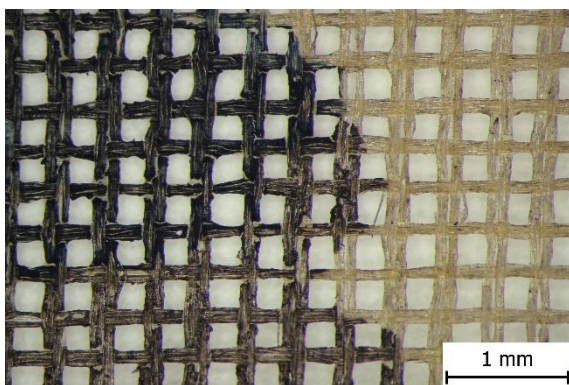
Ztvárněné postavy na paravánku mají na sobě zřetelně módu konce 19. století.

Textilně-technologický rozbor

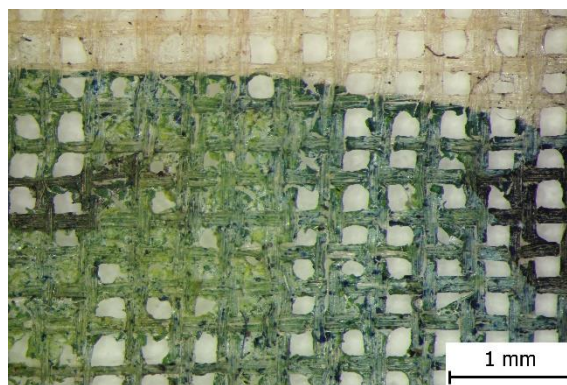
Vazebný rozbor byl proveden pod stereomikroskopem Olympus SZX9 s fotoaparátem Canon EOS 1100D. Druh vláken byl určován na základě charakteristických morfologických znaků pod mikroskopem Olympus BX60 s fotoaparátem Canon EOS 1100D. Údaje a fotografie získané pomocí mikroskopu byly zpracovávány v programu QuickPHOTO INDUSTRIAL 3.0.

Výplň polí – původní tkanina (Obr. 10-13)

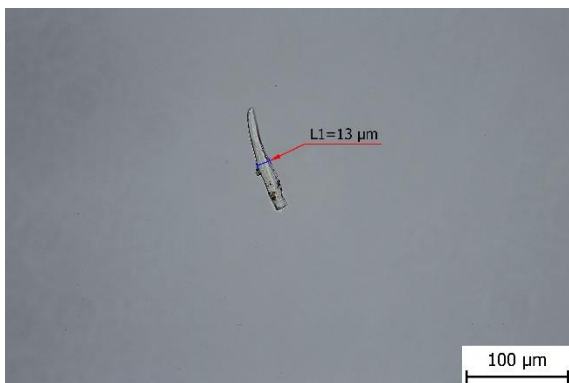
- vazba plátnová, vždy dvě osnovní nitě blíže k sobě
- malba na hedvábí
- osnova: hedvábí, bez zákrutu, dostava 48 nití/cm
- útek: hedvábí, bez zákrutu, dostava 34 nití/cm
- osnova vertikálně, útek horizontálně z pohledu paravánku



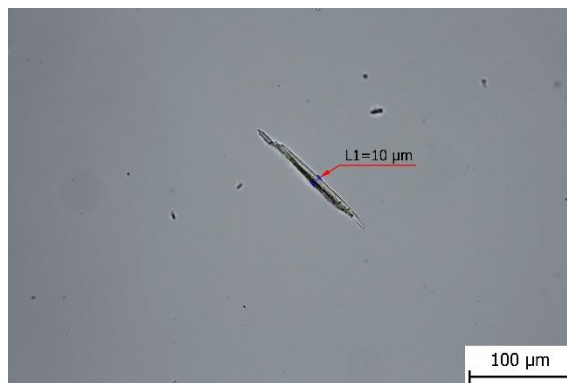
Obr. 10: Mikroskopický snímek vazby



Obr. 11: Mikroskopický snímek malby na hedvábí



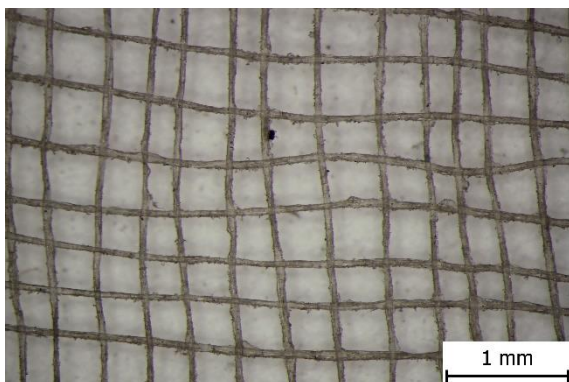
Obr. 12: Mikroskopický snímek vlákna – osnova (hedvábí)



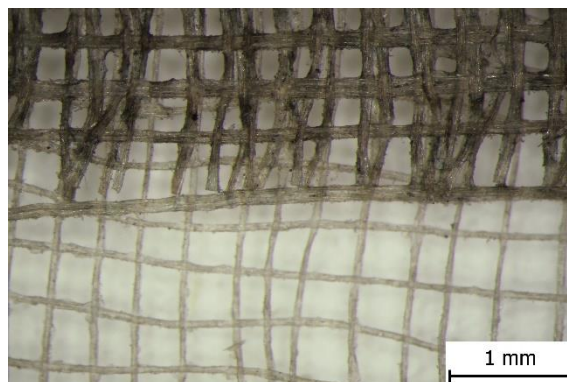
Obr. 13: Mikroskopický snímek vlákna – útek (hedvábí)

Dřívější podlepení – novodobější tkanina, krepelína (Obr. 14-17)

- vazba plátňová
- osnova: hedvábí, bez zákrutu, dostava 28 nití/cm
- útek: hedvábí, bez zákrutu, dostava 24 nití/cm



Obr. 14: Mikroskopický snímek vazby – podlepení



Obr. 15: Mikroskopický snímek dřívějšího podlepení



Obr. 16: Mikroskopický snímek vlákna – osnova (hedvábí)

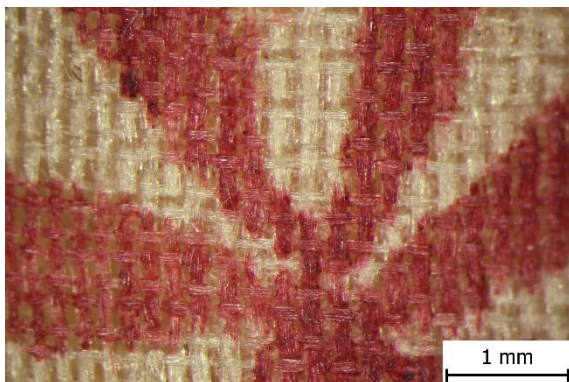


Obr. 17: Mikroskopický snímek vláken – útek (hedvábí)

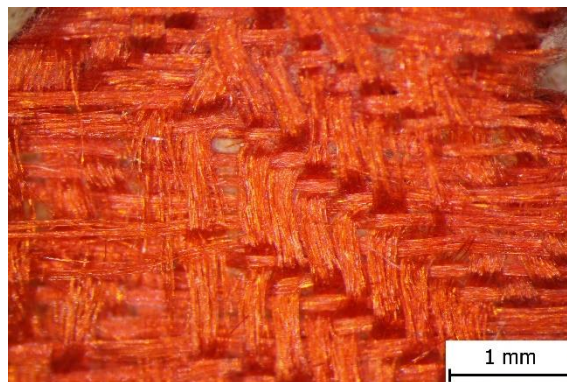
Figury (Obr. 18-29)

- jsou vytvořené plasticky z vycpaných kousků mnoha různých tkanin hedvábných a polohedvábných (kombinace hedvábí a bavlny)

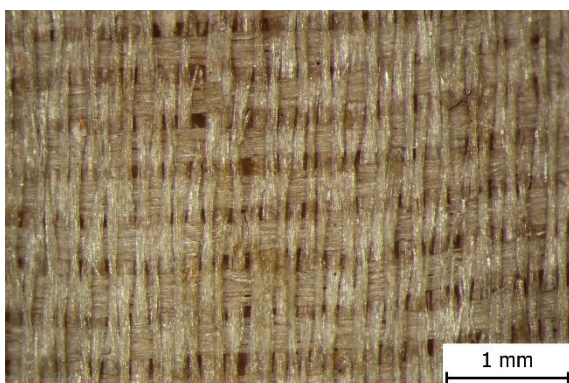
- tkaniny jsou vazebně vytkávané (vazba plátňová, keprová, atlasová i jejich odvozeniny), pro vzorování je využito barevného snování či házení (různě barevné nitě v osnově či útku), krepového efektu (příze s velmi silným zákrutem v osnově nebo útku), i zatkávání pokovených proužků a u některých tkanin se objevuje tisk nebo malba na hedvábí
- výplň jednotlivých dílků je ze surové bavlny



Obr. 18: Vazba plátňová s tiskem



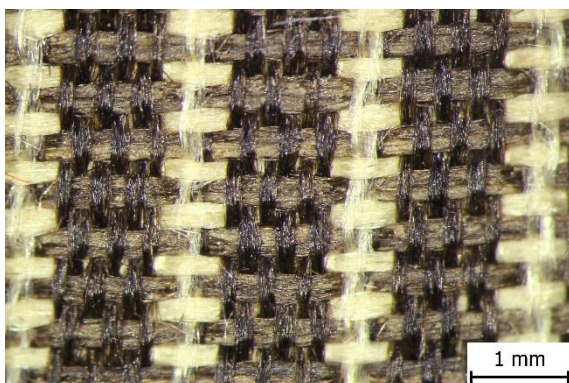
Obr. 19: Vazba keprová



Obr. 20: Vazba atlasová



Obr. 21: Odvozená vazba plátňová s přidáním kovovým útkem



Obr. 22: Barevné snování a házení



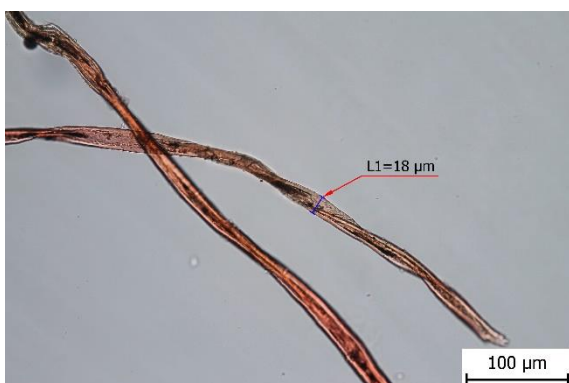
Obr. 23: Krepový efekt v kombinaci s tiskem



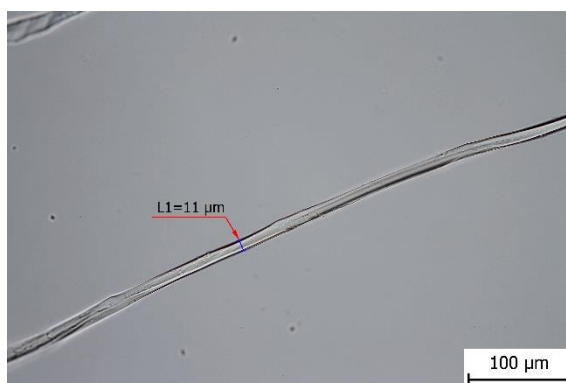
Obr. 24: Zatkané pokovené proužky



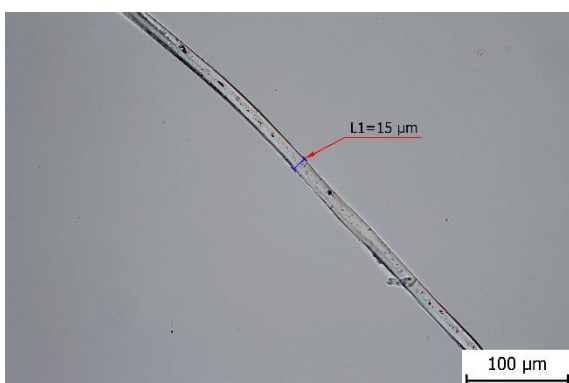
Obr. 25: Malba na hedvábí



Obr. 26: Mikroskopický snímek vláken – kabátek pravé figury na 3. poli (bavlna)



Obr. 27: Mikroskopický snímek vláken – kimono pravé figury na 3. poli (hedvábí)



Obr. 28: Mikroskopický snímek vlákna – dolní části figur (hedvábí)

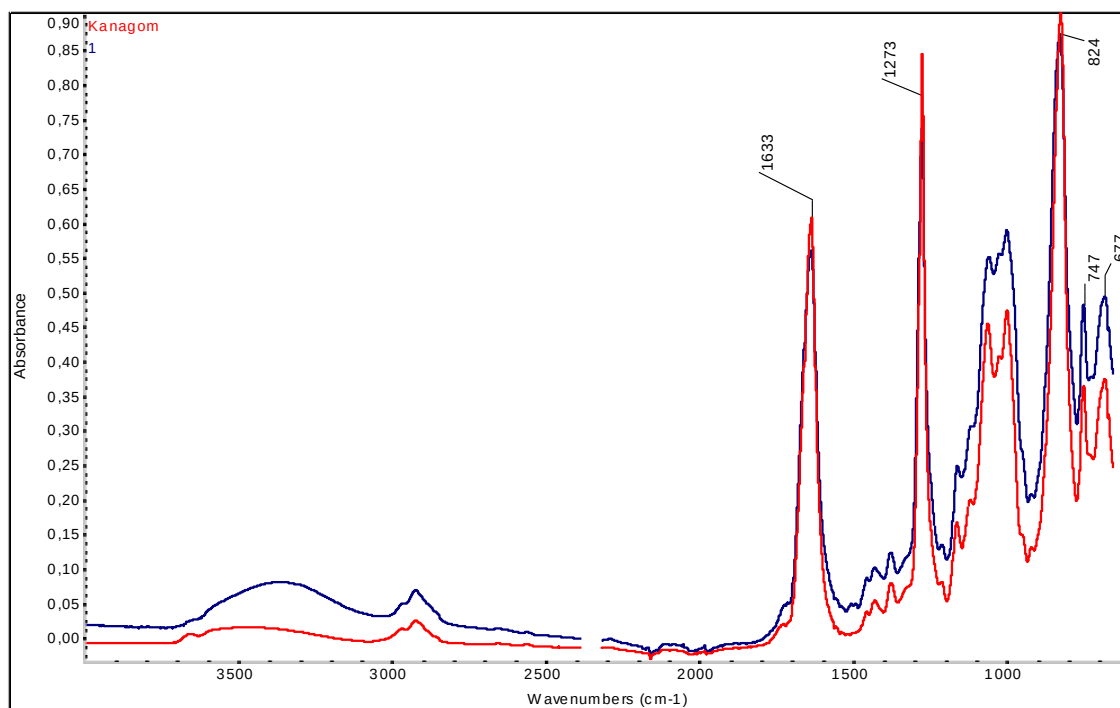


Obr. 29: Mikroskopický snímek vláken – výplň vycpaných kousků (bavlna)

Identifikace použitých adheziv

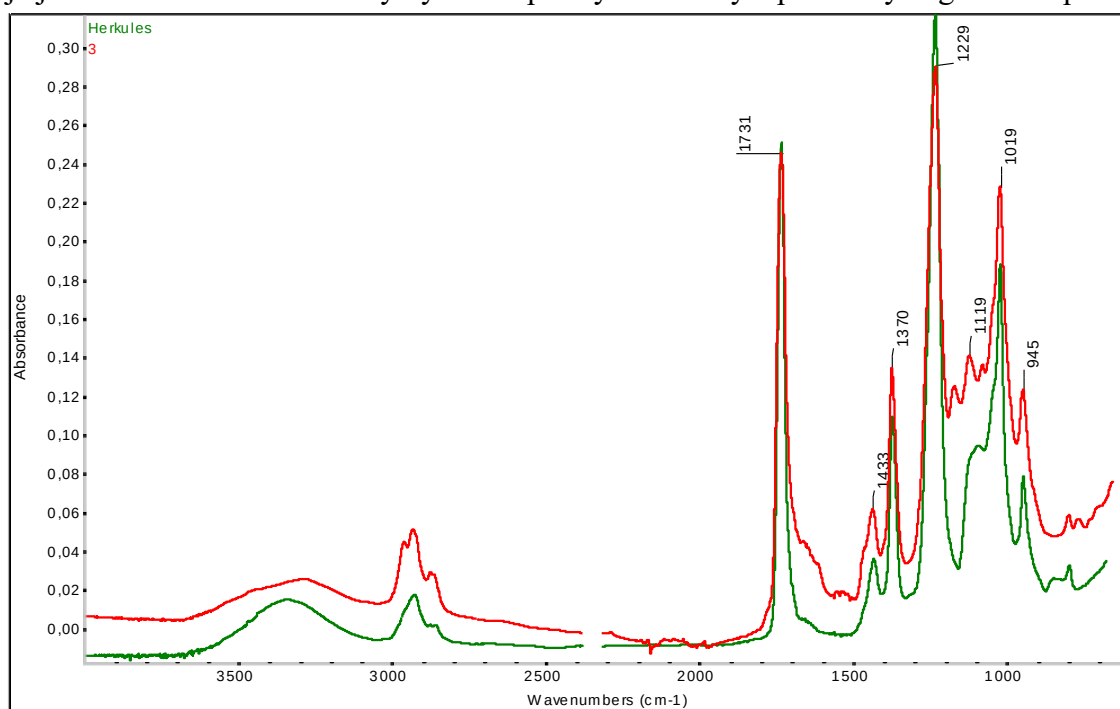
Z paravánku byly odebrány vzorky adheziv použitých při opravách provedených v minulosti. Analýza neupravených vzorků byla provedena na FTIR spektrometru Nicolet iZ10 v ATR režimu (diamantový krystal, počet akumulací spekter 64, rozlišení 4 cm^{-1} , kapalným dusíkem chlazený MCT-A detektor). Analýza adheziv po jejich vyloužení z odebraných vzorků byla provedena na FTIR mikroskopu Nicolet iN10 v ATR režimu (germaniový krystal, počet akumulací spekter 128, rozlišení 4 cm^{-1} , kapalným dusíkem chlazený MCT-A detektor).

Přilepení tkaniny k dřevěnému rámu 1. a 4. pole – tkanina byla k rámu přilepena lepidlem na bázi nitrocelulózy, shoda spektra vzorku a srovnávacího standardu lepidla Kanagom na Obr. 30 je jednoznačná.



Obr. 30: Spektrum lepidla z dřevěného rámu a srovnávacího standardu lepidla Kanagom

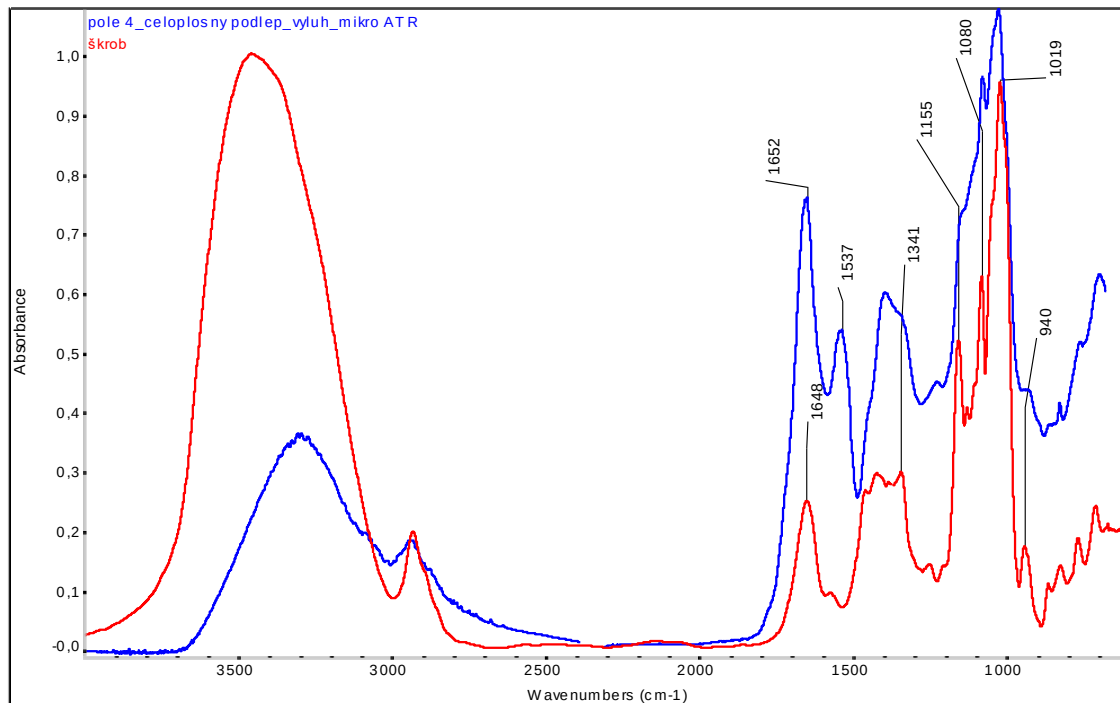
Podlepení záplatami (na poli 1, 2, 3) – opravy byly provedeny pomocí lepidla na bázi polyvinylacetátu, shoda spektra vzorku a srovnávacího standardu lepidla Herkules na Obr. 31 je jednoznačná. Drobné odchylky mezi spektry mohou být způsobeny degradací lepidla.



Obr. 31: Spektrum lepidla z opravy záplatou a srovnávacího standardu lepidla Herkules

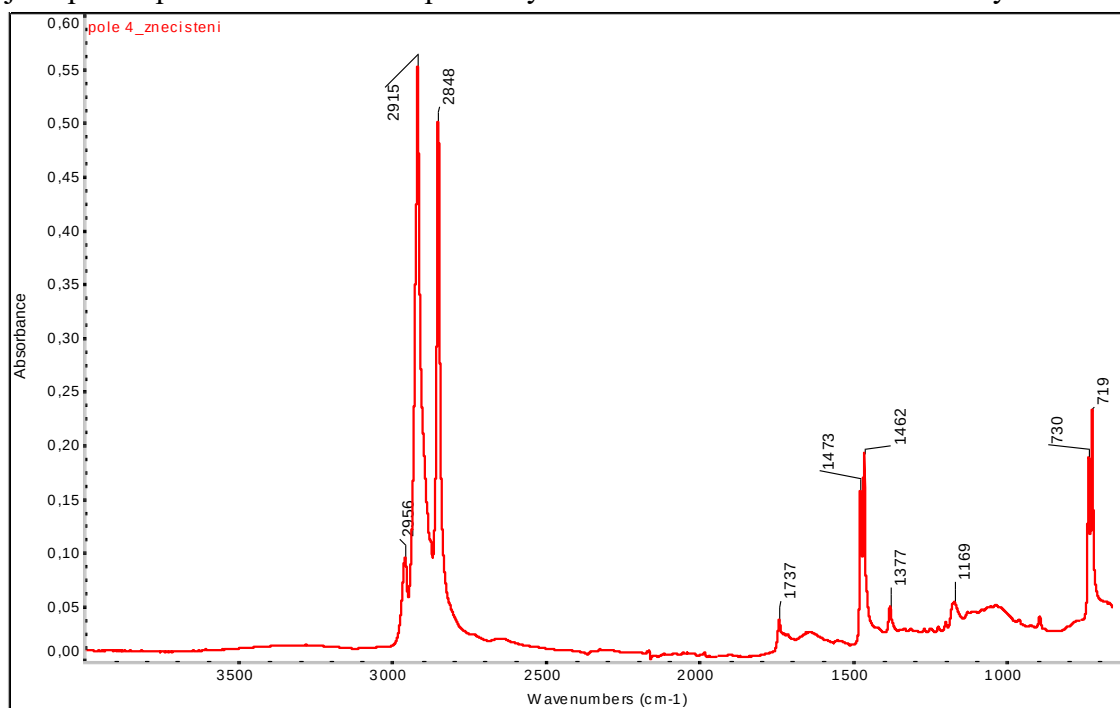
Celoplošné podlepení 1. a 4. pole – pro přímou analýzu vzorku byl použit drobný odpadlý fragment tkaniny, proto spektrum získané přímým měřením obsahovalo zejména absorpční pásy charakteristické pro hedvábí a málo intenzivní pásy naznačující přítomnost polysacharidů. Pro snížení vlivu textilie na analýzu byl vzorek vyloužen v horké destilované vodě a

infračervené spektrum pak bylo měřeno na odparku na hliníkové destičce. Celoplošné podlepení dílů 1 a 4 bylo provedeno lepidlem na bázi polysacharidů, pravděpodobně se jedná o škrob. Ve spektru výluhu ze vzorku na Obr. 32 jsou oproti srovnávacímu spektru škrobu navíc přítomné pásy v poloze $1\,652$ a $1\,537\text{ cm}^{-1}$, které jsou charakteristické pro hedvábí. Přítomnost hedvábí ve spektru je způsobena kontaminací výluhu drobnými úlomky hedvábné tkaniny.



Obr. 32: Spektrum lepidla z opravy celoplošným podlepením a srovnávacího standardu škrobu

Znečištění na 1. a 4. poli – lokální znečištění bylo způsobeno voskem. Ve spektru na Obr. 33 jsou patrné pouze vibrace vazeb přítomných v uhlovodících. Druh vosku nebyl určován.



Obr. 33: Spektrum vzorku znečištění

Postup restaurování

Vzhledem k velmi špatnému stavu předmětu bylo nutné paravánek rekonzervovat.

Dokumentace

Stav předmětu byl před, po i během celého restaurování dokumentován fotoaparátem:

CANON EOS 350D – digitální zrcadlovka, snímač CMOS s rozlišením 8,0 megapixelů, objektiv EFS 18-55 mm.

Demontáž

Jednotlivé rámy paravánku byly od sebe odděleny. Následně byly provedeny zkoušky stálobarevnosti textilních částí paravánku i tisku na papírových paspartách ve vodě, v dimethylformamidu (DMF) a v acetonu. Žádné z uvedených rozpouštědel nemělo negativní vliv na barevnost předmětu, a tak mohlo být přistoupeno k demontáži textilních částí.

Demontáž polí 2 a 3

Na papírové pasparty byly na 1 h přiloženy obklady z buničiny nasycené vodou. Poté byly papírové proužky sejmuty z textilie a také samotná textilie byla sejmuta z dřevěného rámu.

Demontáž polí 1 a 4

Lepidlo použité na přilepení textilie k dřevěnému rámu bylo na bázi nitrocelulózy, proto bylo naměkčeno pomocí acetonu a textilie i s případnými zbytky papírové pasparty byly snadno sejmuty z rámu.

Demontáž záplat

Lokální záplaty byly odstraněny pomocí obkladu teplým DMF, který je nejvhodnějším rozpouštědlem pro adheziva na bázi polyvinylacetátu. Na záplaty byl na 30 min položený obklad nasycený 50 °C teplým DMF přikrytý hliníkovou fólií. Poté šlo záplaty snadno sejmut a následoval proplach 50 °C teplým DMF.

Odstranění celoplošného podlepení u dílů 1 a 4

Textilní díly celoplošně podlepené lepidlem na bázi polysacharidů (škrob) byly umístěny na stůl se spodním odtahem (lícem dolů) a na ně na 30 min obklad z buničiny nasycené vodou o teplotě 50 °C přikrytý hliníkovou fólií. Poté bylo možné podkladovou krepelínu snadno sejmut.

Restaurování textilních částí

Čištění výplní polí paravánku

Před čištěním byly provedeny zkoušky stálosti za mokra s použitím detergentu Syntaponu L při teplotě 40 °C, které prokázaly dobré barevné stálosti malby, pouze u některých částí (červené detaily a bílá silnější vrstva malby) je stálost nedostatečná. U těchto částí proto byla provedena dočasná fixace barviva cyklododekanem pomocí špachtle o teplotě 75 °C. Poté byl jednotlivě každý textilní díl položen lícem dolů na odsávací stůl, smočen vodou a poté nanesena pěna ze Syntaponu L a ponechána 30 minut působit. Po šetrném tupování mořskou houbou následoval důkladný proplach vodou (teplota vody 30-40 °C), na závěr destilovanou vodou. Dále byla textilie vyrovnána tak, aby byly minimalizovány mezery vzniklé poškozením paravánku v minulosti. Po vyrovnání na odsávacím stole, byla textilie překryta Hollytexem a zatížena sklem.

Čištění figur

Bylo provedeno odsátí prachových nečistot vysavačem s jemným odtahem a poté následovalo velmi šetrné stírání polyuretanovými houbičkami.

Na figuře z pole 2 byla z rubové strany odstraněna nevhodná dřívější oprava (mechanicky pomocí skalpelu).

Papír na rubové straně figur byl setřen polyuretanovými houbičkami a následně odkyselen postříkem 2,4% roztokem MMMK v methanolu.

Barvení pomocných textilií

Pomocné hedvábné tkaniny (organza, krepelína, plátno Habutai) byly obarveny vytahovacím způsobem pomocí 1:2 kovokomplexních barviv Ostalan a Ostalan S. Po barvení bylo nezafixované barvivo odstraněno vypráním v 70 °C teplém 2% roztoku Syntaponu ABA.

Podlepení výplní paravánku

Vzhledem k vysokému stupni degradace a křehkosti historické tkaniny a dochované malbě nebylo možné uvažovat o šité skeletáži. Jediným možným způsobem konsolidace paravánku bylo podlepení.

Předběžné zkoušky:

Na základě výsledků z předcházejícího výzkumu byla vybrána dvě nejvhodnější adheziva Klucel G aktivovaný parami ethanolu a polyamid Lascaux 5350 aktivovaný teplem. Pro ověření vhodnosti zvolených adheziv pro specifický materiál výplní paravánku byly nejprve provedeny zkoušky na modelových vzorcích. Jako vrchní tkanina simulující originál byla použita hedvábná tkanina Usavelon, pro podklad byla vybrána hedvábná organza. Důležitým kritériem pro volbu podkladové tkaniny bylo, aby nevznikal tzv. moaré efekt a aby byla zachována transparentnost tkaniny. Vybraná adheziva byla aplikována různými způsoby:

- a) Klucel G – 8% vodný roztok, aktivace parami ethanolu 30 min
- b) PA prášek Lascaux 5350 – nanesení přes silikonový papír, s ometením, aktivace 120 °C
- c) PA fólie Lascaux 5350 – tloušťka fólie 10 µm, nanesení přes silikonový papír, aktivace 120 °C

Jako nejvhodnější se jednoznačně ukázala varianta b) a to z estetického hlediska i z hlediska mechanických vlastností. Při použití Klucelu G měl modelový vzorek vyšší tuhost a docházelo k posunutí nití ve struktuře textilní vazby podkladové tkaniny vlivem nanášení adheziva. V případě použití PA fólie Lascaux 5350 se projevil výrazný nežádoucí lesk.

Postup konsolidace:

Všechny výplně jednotlivých polí paravánku byly tedy podlepeny hedvábnou organzou polyamidovým práškem Lascaux 5350 aktivovaným teplem. Na silikonový papír byla nejprve nanášena rovnoměrná vrstva prášku Lascaux 5350, následně byl přebytek odstraněn oklepáním a ometením štětcem. Takto byla na silikonovém papíru připravena velmi tenká rovnoměrná vrstva adheziva, na níž byl rozložen a vyrovnán předem připravený podkladový materiál – hedvábná organza obarvená na vhodný odstín. Přes silikonový papír bylo souvrství velmi krátce přezhleheno žehličkou nastavenou na 120 °C, čímž došlo k částečnému natavení adheziva a jeho přichycení k podkladové textilii. Takto připravený podklad byl následně sloupnut ze silikonového papíru, otočen adhezivní vrstvou vzhůru a na něj byla položena a vyrovnána tkanina paravánku, rubovou stranou dolů směrem k adhezivní vrstvě. Při zásahu v minulosti

byly některé části nalepeny na nesprávné místo, při současném lepení, byla snaha o vyrovnání a sesazení tkaniny podle jednotlivých tvarů fragmentů nebo podle původní malby, která navazuje napříč jednotlivými díly paravánku. Vzniklé souvrství bylo opět krátce zažehleno žehličkou (120 °C) přes další list silikonového papíru. Přecházející organza byla obstržena. Místa, na kterých se nedochovala původní tkanina, a adhezivum tak vytváří na podkladové tkanině mírně lesklé plochy, byla přezhlena vyhřívanou restaurátorskou špachtlí (110 °C) přes čistou pomocnou hedvábnou textilií, čímž došlo k odstranění přebytečného lepidla a lesku.



Obr. 34: Detail paravánku, pole 4, přední strana – před restaurováním



Obr. 35: Detail paravánku, pole 4, přední strana – po restaurování



Obr. 36: Detail paravánku, pole 4, zadní strana – před restaurováním



Obr. 37: Detail paravánku, pole 4, zadní strana – po restaurování

Restaurování figur

Poškození tkanin na plastických figurách bylo nutné konsolidovat svrchu překrytím jemnou hedvábnou krepelínou. Pro zajištění poškozených míst bylo opět jediným řešením použití adheziva, a to vzhledem ke křehkosti tkanin i použitému podkladovému materiálu figur, kterým je papír.

Na základě předcházejícího výzkumu adheziv byl jako nejvhodnější pro lepení vyhodnocen polyamidový prášek Lascaux 5350 aktivovaný teplem. Lascaux 5350 je možné aplikovat buď přímo ve formě dodávaného prášku, nebo předem připraveného filmu. Výhodou užití filmu je vyšší pevnost spoje, který zajistí i netřepení okrajů pomocných tkanin, jeho nevýhodou je vyšší lesk v případě použití na průhledné plošné textilie. Pro restaurování figur na paravánku byly využity obě zmíněné metody.

Na překrytí plastických částí figur krepelínou, nebo na jedné červené nejvíce poškozené části u figury z pole č. 3 hedvábím Habutai, bylo využito lepení pomocí připraveného filmu. U malých kousků tkanin bylo nutné spolehlivě zajistit, aby nedocházelo ke třepení okrajů, a v případě zaobleného povrchu nedochází ani při použití transparentní krepelíny v kombinaci s filmem k viditelnému lesku. Vlivem odrazivosti světla však dochází při použití filmu k lesku na rovných plochách, a proto u spodních rovných částí figur, bylo pro překrytí krepelínou využito adhezivum ve formě prášku. U těchto částí bylo možné krepelínu zahrnout na zadní stranu, čímž byl vyřešen problém s třepením okrajů tkaniny.

Postup konsolidace:

Předem připravený film (o tloušťce 10 μm) byl opatrně sloupnut z podkladové fólie a vyrovnán na silikonový papír, poté byla na film opatrně vyrovnána krepelína (případně hedvábné plátno Habutai) obarvená vždy na potřebný odstín. Přes silikonový papír bylo souvrství velmi krátce přezhleheno žehličkou nastavenou na 120 °C, čímž došlo k částečnému natavení adheziva a jeho přichycení ke krepelíně. Po vychladnutí byla tkanina opatřená adhezivní vrstvou sloupnuta ze silikonového papíru a mohla být dle potřeby vystřižena do potřebného tvaru. Následně byly jednotlivé kousky kladeny na poškozená místa a přezhlehny pomocí vyhřívané restaurátorské špachtle nastavené na 105-110 °C (jelikož v tomto případě neprobíhala fixace přes silikonový papír, mohla být teplota snížena). Pro dosažení optimálního výsledku byly používány různé nástavce restaurátorské špachtle a byly stále udržovány v čistotě. Následně byla přečnívající krepelína opatrně odstrižena.

Obdobný postup byl aplikován i v případě použití prášku s tím rozdílem, že nejprve byla na silikonový papír nanášena rovnoměrná vrstva adhezivního prášku, následně byl přebytek odstraněn oklepáním a ometením štětcem a na tuto vrstvu vyrovnána krepelína obarvená na potřebný odstín.



Obr. 38: Detail figury, na 3. poli – stav po restaurování, překrytí obarvenou krepelínou



Obr. 39: Detail figury, na 4. poli – stav po restaurování, překrytí obarvenou krepelínou vlevo pomocí prášku, v pravo pomocí filmu

Konsolidace mírně poškozených částí, které nebylo vhodné překrýt krepelínou (např. obličej figury), byla provedena přetřením 0,5% roztokem Tylose MH 6000.

Výztuže pro ulomené nebo uvolněné hlavičky figurek byly vytvořeny z papíru Whatman No.1. Papír byl obarvený Saturnovými barvivy (hněd' LR300, modř L4G, oranž L7G180), natužený pšeničným škrobem a pro zpevnění byly použity dle potřeby jedna nebo dvě vrstvy papíru. Lepení bylo provedeno pomocí Tylose MH 6000 (4% roztok).

Následně bylo provedeno celkové zpevnění zadních stran všech figur. Konsolidace původního papírového začistění byla provedena překrytím japonským papírem Mino Tengujo 9 g/m² dobarveným Saturnovými barvivy (hněd' LR300, modř L4G, oranž L7G180), lepeno bylo 4% vodným roztokem Tylose MH 6000.

Konzervování dřevěných rámu

Prachové nečistoty byly z dřevěných rámu odstraněny stíráním polyurethanovou houbičkou, dále byly stírány opět PUR houbičkou, ale mírně navlhčenou v destilované vodě. Lakovaný povrch byl sjednocen a zakonzervován nátěrem včelího vosku v terpentýnu. Retuš odřených míst byla provedena temperovými barvami.

Restaurování papírových paspart

Čištění a podlepení původních papírových paspart

Papírové proužky položené na Hollytex byly ponořeny do vlažné vody s přídavkem Syntaponu L (1 g/l). Lícová strana papíru byla jemně tupována mořskou houbou. Následoval důkladný proplach vodou, poslední proplach byl proveden destilovanou vodou. Papír byl pak zalisován do vyschnutí mezi dvěma vrstvami Hollytexu a filtračními papíry. Fragmenty paspart byly čištěny na odsávacím stole. Následovalo odkyselení obou stran papíru postřikem 2,4% MMMK v methanolu, doklizení lícové strany nátěrem vodného 0,5% roztoku Tylose MH 300 a finální zalisování mezi dvěma vrstvami Hollytexu a filtračními papíry.

Fragmenty jednotlivých paspart byly k sobě přilepeny 4% roztokem Tylose MH 6000 podložením trhliny jemným japonským papírem.

Pasparty zachované v celku byly celoplošně podlepeny japonským papírem o gramáži 11 g/m², použito bylo stejné lepidlo.

Nové pasparty

U polí 1 a 4, kde nebyly dochovány původní papírové pasparty nebo jen velmi fragmentárně, byly vytvořeny pasparty nové z papíru Whatman No. 1, obarveného Saturnovými barvivy, oboustranně doklizeného 0,5% roztokem Tylose MH 300 a doretušovaného temperovými barvami. Na připravené nové pasparty byly pomocí 4% roztoku Tylose MH 6000 nalepeny dochované malé fragmenty původního papíru.

Konzervování mosazných pantů

Korozní produkty byly částečně odstraněny mechanicky pomocí jemného mosazného kartáčku tak, aby byla na pantech zachována patina. Následovalo odmaštění pomocí anionaktivní povrchově aktivní látky Syntapon L (koncentrace 2 g/l) a důkladný oplach destilovanou vodou. Pasivace byla provedena chromátováním – ponor do 0,5% roztoku dichromanu draselného při 70–100 °C, poté byly panty vysušeny (3 h při 80 °C).

Montáž

Po zrestaurování jednotlivých částí paravánku byly nejprve pomocí pantů a nových mosazných hřebíčků (železo je ve spojení s mosazí z korozního hlediska problematické) spojeny jednotlivé dřevěné rámy a až posléze na ně nalepeny textilní části. Nejdříve figury, které byly připevněny z bočních stran pomocí proužků papíru, aby se omezilo namáhání hlavních výplní paravánku.

Poté byly k rámcům přilepeny textilní výplně a papírové pasparty. Vše bylo lepeno 4% roztokem Tylose MH 6000, podle původní fotodokumentace nebo jasných stop o původním stavu předmětu. Na závěr byla provedena barevná retuš papírových paspart temperovými barvami.

Použité materiály na restaurování

- Dimethylformamid (dodavatel Penta, s.r.o.)
- Aceton (dodavatel Penta, s.r.o.)
- Syntapon L (anionaktivní tenzid – laurylsulfát sodný; výrobce Enaspol, a.s.)
- Cyklododekan (dodavatel Artprotect spol. s.r.o.)
- Hollytex (netkaná polyesterová textilie, gramáž 17 g/m²; dodavatel Ceiba, s.r.o.)
- Polyuretanové houbičky (dodavatel Artprotect spol. s.r.o.)
- Roztok MMMK v methanolu (methoxymagnesium methyl karbonát)
- Organza (100% přírodní hedvábí, gramáž 24 g/m²; dodavatel Zdeněk Volf)
- Krepelína (100% přírodní hedvábí, gramáž 12 g/m²; dodavatel LELIEVRE Paris)
- Habutai (100% přírodní hedvábí, gramáž 43 g/m²; dodavatel Zdeněk Volf)
- Ostalan a Ostalan S (1:2 kovokomplexní barviva; výrobce Synthesia, a.s.)
- Syntapon ABA (směs anionaktivních tenzidů; výrobce Enaspol, a.s.)
- Lascaux 5350 (polyamidový prášek; výrobce Lascaux Colours & Restauro)
- Včelí vosk (dodavatel Ceiba, s.r.o.)
- Terpentýn (dodavatel Artprotect spol. s.r.o.)
- Japonský papír Mino Tengujo (gramáž 9 g/m²; dodavatel Ceiba, s.r.o.)
- Japonský papír (gramáž 11 g/m²; dodavatel Ceiba, s.r.o.)
- Papír Whatman No.1 (100% celulóza, gramáž 87 g/m²; dodavatel VWR International s.r.o.)
- Saturn (přímá barviva; výrobce Synthesia, a.s.)
- Temperové barvy (výrobce Umton Barvy)
- Tylose MH 6000 a Tylose MH 300 (methylhydroxyethylcelulóza; dodavatel Ceiba, s.r.o.)
- Pšeničný škrob (dodavatel Ceiba, s.r.o.)
- Dichroman draselný (dodavatel Penta, s.r.o.)

Doporučené podmínky

Uložení v depozitáři

- teplota: 16 ± 2 °C
- relativní vlhkost vzduchu: 50 ± 5 %
- bez přístupu světla
- čisté prostředí (chránit před plynnými polutanty, prachem, biologickým napadením)
- uložení ve vodorovné poloze

Vystavení

- teplota: 20 ± 2 °C
- relativní vlhkost vzduchu: 50 ± 5 %
- intenzita osvětlení: méně než 50 lx
- podíl UV záření: max. 75 µW/lm (lépe méně než 30 µW/lm)
- osvit v jednom roce: 36 klxh

Fotodokumentace



Paravánek, celkový pohled, přední strana – před restaurováním



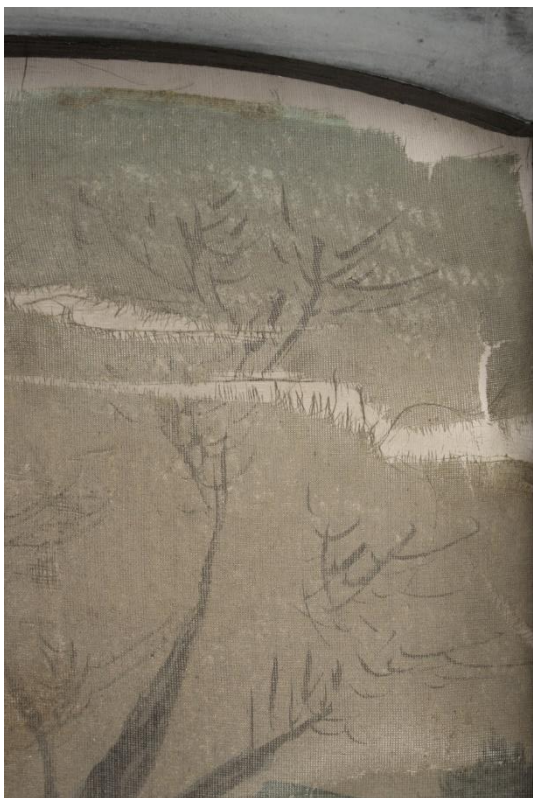
Paravánek, celkový pohled, přední strana – po restaurování



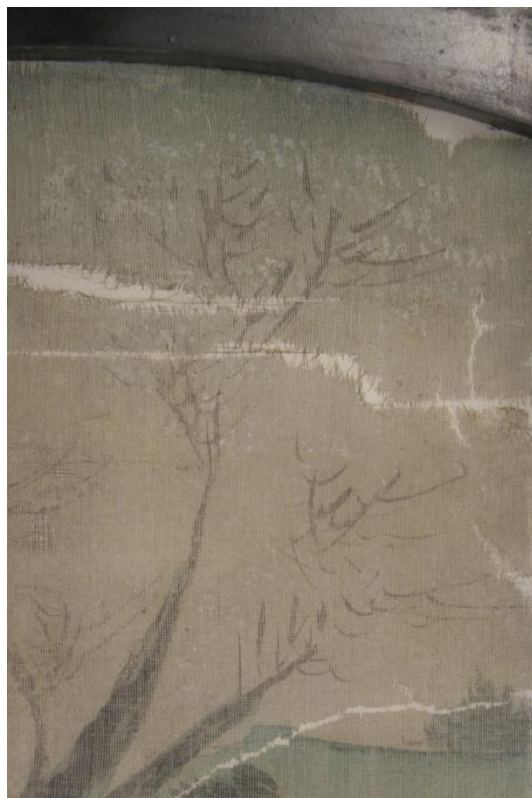
Paravánek, celkový pohled, zadní strana – před restaurováním



Paravánek, celkový pohled, zadní strana – po restaurování



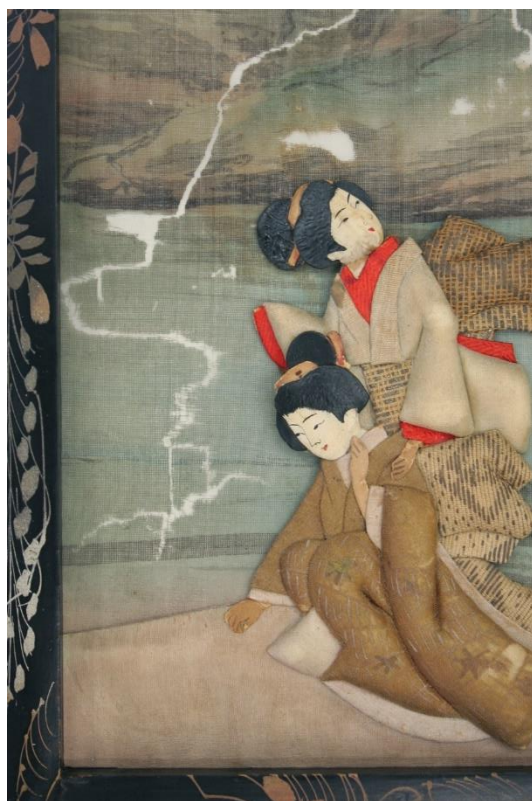
Paravánek, detail, pole 1, přední strana
– před restaurováním



Paravánek, detail, pole 1, přední strana
– po restaurování



Paravánek, detail, pole 2, přední strana
– před restaurováním



Paravánek, detail, pole 2, přední strana
– po restaurování



Paravánek, detail, pole 2, přední strana
– před restaurováním



Paravánek, detail, pole 2, přední strana
– po restaurování



Paravánek, detail, pole 3, přední strana
– před restaurováním



Paravánek, detail, pole 3, přední strana
– po restaurování



Paravánek, detail, pole 2, zadní strana
– před restaurováním



Paravánek, detail, pole 2, zadní strana
– po restaurování



Paravánek, detail, pole 4, zadní strana
– před restaurováním



Paravánek, detail, pole 4, zadní strana
– po restaurování