

Akademie výtvarných umění v Praze

Studijní program: Výtvarná umění

Ateliér: Restaurování malby a polychromované plastiky / škola Adama Pokorného

DIPLOMOVÁ PRÁCE

- PRAKTICKÁ ČÁST

Restaurování závěsného obrazu:

MADONA S MODROU ROUŠKOU

MUČENÍ SV. JIŘÍ

ČTVEREČKOVÁ STRUKTURA – Zdeněk Sýkora

Restaurování polychromované plastiky: **MADONA Z LOKTE**

Restaurování nástěnné malby:

SV. FRANTIŠEK MEZI SVĚTCI

– kostel Čtrnácti svatých pomocníků v Kadani

- TEORETICKÁ ČÁST

METODY SNÍMÁNÍ NEČISTOT Z CITLIVÝCH POVRCHŮ MALÍŘSKÝCH DĚL

CLEANING METHODS OF SENSITIVE PAINTED SURFACES

Vypracovala: Martina Saloňová

Vedoucí diplomové práce: doc. MgA. Adam Pokorný Ph.D.

Oponent diplomové práce: akad. mal. Anna Třeštíková

Akademický rok 2018/2019

Moje diplomová práce se skládá z praktické části restaurování tří závěsných obrazů, polychromované plastiky a nástěnné malby. Kromě odlišné techniky, díla pocházejí z různých časových období, a tudíž vyžadují odlišný restaurátorský přístup a cit pro pochopení dané problematiky. Jednalo se o restaurování závěsných obrazů Madona s modrou rouškou, Čtverečková struktura od Zdeňka Sýkory a desková malba Mučení sv. Jiří, restaurování polychromované plastiky Madona z Lokte a nástěnné malby Sv. František mezi světci.

Zabývala jsem se také teoretickou prací na téma Metody snímání povrchových nečistot z citlivých povrchů malířských děl, kde zahrnuji problematiku především suchých metod snímání nečistot a jejich praktické využití.

PRAKTICKÁ ČÁST DIPLOMOVÉ PRÁCE

Restaurování závěsného obrazu:

MADONA S MODROU ROUŠKOU

(autor neznámý, olejomalba na plátně, 83 x 68 cm, 1. pol. 19.století, Hrad Locket)

Dílo není signováno, ale po porovnání s díly podobného charakteru se jedná pravděpodobně o volnou kopii obrazu italského barokního malíře Francesca Trevisani či jeho učitele Carla Maratti. Po upevnění malby a částečných přelepech lícové strany, jsem přistoupila k čištění rubové strany a původního vypínacího rámu. Poté byly sceleny trhliny v plátně – největší trhlinu jsem scelovala pod mikroskopem Leica metodou vlákno na vlákno. Obraz byl zkonsolidován a vyrovnán na nízkotlakém nažehlovacím stole. Po sejmutí přelepů jsem přikročila k postupnému ztenčování nečistot a laků. Nevhodné přemalby a tmely byly sejmuty a následovala izolace slabého laku. Poté byly aplikovány dočasné stripy, obraz byl vypnut na stretcher a tři dny uložen ve vlhkostní komoře. Po průběžném vypnutí stretcheru byl obraz postupně vysoušen na nízkotlakém nažehlovacím stole a pro eliminování velkých krakel byl na delší dobu zatížen. Následně byl vytmelen emulsním tmelem a rentoilován na lněné plátno, na které byl předem aplikován roztok Bevy 371 nástríkem. Po vypnutí obrazu na původní rám a izolaci tmelů byl obraz vyretušován a zalakován. Zadní strana obrazu bude opatřena ochranným nekyselým papírem.

MUČENÍ SV. JIŘÍ

(Štýrsko, autor neznámý, olejomalba na deskové podložce, smrkové dřevo, 74,5 x 49,5 cm, počátek 16. století, Národní galerie)

Restaurování deskové malby bylo pro mne novou a přínosnou zkušeností. Dílo Mučení svatého Jiří je součástí páru, druhá desková malba představuje 'Stětí sv. Jiří' a byla souběžně restaurována studentkou Lindou Zmatlíkovou. Původně patrně tvořily jednu desku, která byla v minulosti rozřezána na dva kusy. Oba byly několikrát restaurovány.

Z restaurátorského průzkumu vyšlo najevo, že dřevěná podložka prošla v minulosti úpravami ve formě ztenčení na 3 mm a přilepení na novou podložku, ta byla poté opatřena parketáží. Pouze z bočních stran lze vidět stav originální podložky, která byla dříve silně napadena červotočem. Obraz byl v minulosti přelepen ochranným papírem. Po jeho sejmutí se odhalila kvalita malby a zároveň i poškození, drobná krakeláž a zejména množství nevhodných retuší, často přesahujících originální malbu. Velké množství těchto retuší dokazuje značné poničení díla

v minulosti, způsobené pravděpodobně nestálými vlhkostními a teplotními podmínkami pro dílo.

Po ztenčení lakové vrstvy se přistoupilo ke snímání nevhodných retuší, pod kterými se objevilo množství tmelů z různých restaurátorských zásahů. Po odstranění nevyhovujících tmelů a úpravě struktur ponechaných tmelů, byl obraz opatřen izolací a byly vytmeleny defekty, které byly strukturně upraveny a izolovány. Poté byl obraz vyretušován reverzibilními barvami a opatřen lakovou vrstvou.

ČTVEREČKOVÁ STRUKTURA/STRUKTURA-ČTVEREČKY

(Zdeněk Sýkora, olejomalba na plátně, 136 x 100 cm, 1963, Kunsthalle Praha)

Jedná se o moderní abstraktní olejomalbu, spadající do Neokonstruktivismu. Dílo bylo podrobeno neinvazivnímu průzkumu (UV, IR, VIS, makro fotografie) je signováno vpravo dole tužkou – Sýkora – podpis není příliš čitelný. Ze zadní strany je na plátně podpis a datace. Retuše viditelné v UV světle jsou pravděpodobně autorské.

Na díle bylo zejména potřeba co nejvíce eliminovat vyosení obrazu způsobené autorským nepravoúhlým sestavením rámu. To bylo provedeno za pomoci kovových vypínacích systémů aplikovaných v rozích místo vypínacích klínků. Vypnutím díla se zároveň vyrovnaly mírné vybouleniny a protlačení. Následovalo čištění rubové strany, lepení uvolněného štítku na rámu a zkoušky snímání nečistot z líce. Po snímání povrchových nečistot z malby následovala drobná scelující retuš reverzibilními barvami. Staré (snad autorské) retuše byly ponechány, pouze byly místy upraveny retuší. Okrasné lišty byly lokálně retušovány v místech odřenin. Závěrem bude zadní strana obrazu opatřena nekyselým papírem chránícím dílo proti klimatickým změnám.

Restaurování polychromované plastiky:

MADONA Z LOKTE

(autor neznámý, polychromie a zlacení na dřevě, 125 cm, 1500 – 1520, Hrad Loket)

Práce na této soše byla pro mne velmi důležitou zkušeností během mého studia. Díky své komplikovanosti vyžadovala specifický a pečlivý přístup během restaurátorského průzkumu, jakož i v jednotlivých fázích restaurování.

Tato památka představuje sochu Panny Marie stojící na měsíci a držící v levé ruce Ježíška. Jedná se o unikátní umělecké dílo norimberské provenience v českém prostředí. Dílo je datováno přibližně do doby kolem roku 1500 až 1520. Tato socha se do mých rukou dostala již v značně poničeném stavu, kvůli neodborným předchozím zásahům. Na soše byl proveden rozsáhlý průzkum, zejména neinvazivními metodami (UV, RTG, CT, VIS, mikroskop Dino-lite) ale i laboratorním průzkumem, jehož výsledky byly potvrzeny stratigrafickou sondáží.

Díky rozsáhlému průzkumu a odborným konzultacím bylo možné dospět k pochopení návaznosti dochovaných vrstev polychromie i celkové stavby díla. Socha byla v minulosti nejméně třikrát silně poničena (po 1. barevné vrstvě, po 2. barevné vrstvě a ve 20-21. století v době deponování sochy v Mariánské Týnici). Stav dochování nejstarší vrstvy polychromie byl neuspokojivý, na mnoha místech byly vrstvy polychromie v minulosti odhaleny na křídovou podkladovou vrstvu, místy až na dřevo a poté byly opatřeny novodobou polychromií. V různých místech se dochovaly 0–10 barevných vrstev. Madona v minulosti utrhla ránu do hlavy, snad spadnutím sochy nebo jí byla hlava uražena. Rovněž některé končetiny byly uřezány a nahrazeny novými.

Po konzultaci s pracovníci NPÚ bylo domluveno sejmutí druhotných vrstev polychromie na nejstarší dochovanou vrstvu doplňků (vrstva č.4). Po provedených zkouškách rozpustnosti se přistoupilo k systematickému snímání nepůvodních vrstev polychromie na vrstvu č. 4, kombinací mechanického a chemického způsobu snímání. Práce na snímání druhotných vrstev ještě stále nejsou dokončené, po jejich sejmutí proběhne další konzultace s pracovníci NPÚ o dalším postupu.

Z důvodu již odhalené vrstvy č. 3 na Ježíškově hlavě by bylo vhodnější ve snímání přemaleb jít na tuto barevnou vrstvu, ta bohužel však již nesouvisí s doplňky. S vrstvou č. 3 (=2. barevná vrstva) však souvisí jediná starší celistvěji dochovaná barevná vrstva pláště – starší olejové zlacení. Další vrstvy na tomto zlacení jsou dochovány jen fragmentárně – modrá polychromie byla mezi lety 1971–2015 hrubě sejmuta a opatřena novodobým olejovým zlacením. (Vrstva č. 4 pláště, související s nejstarší vrstvou doplňků, by byla dvojvrství smalt, olovnatá běloba, ale je dochované jen ve fragmentech). Co se týče pláště, bylo domluveno, že bude sejmuta novodobá vrstva olejového zlacení a poté budeme další postup konzultovat. Rovněž s vrstvou č. 3 souvisí i nejstarší celistvěji dochovaná vrstva červeného šatu Madony – stříbření na poliment s červenou olejovou lazurou. Zatím jsme však dohodnuti na snímání na vrstvu nad touto polychromií - č. 4 související s doplňky (červené olejové dvojvrství).

Kvůli komplikovanosti díla, vyžadujícího si speciální péči je restaurování díla v nedokončeném stavu a bude se nadále postupně pokračovat ve snímání přemaleb, nevhodných tmelů a průběžném upevňování polychromie. Po další konzultaci s pracovníci NPÚ bude následovat případné snímání na vrstvu č. 3 a potenciální odstranění nevhodných doplňků – prsty Madony, část nohy Ježíška a jejich případné doplnění, dále tmelení defektů v rušivých místech a citlivá scelující retuš. Závěrem bude dílo opatřeno izolací.

Praxe restaurování nástěnné malby:

SV. FRANTIŠEK MEZI SVĚTCI

(Čelní stěna v jižní boční lodi v kostele Nanebevzetí Panny Marie a Čtrnácti sv. pomocníků v Kadani: tmelení, retuš, 1614, Kadaň)

Restaurování tohoto výjevu probíhal mezi lety 2017–2018. Úsek byl rozdělen na tři části, pracovala jsem tedy na jedné třetině ve spolupráci s dalšími studentkami. Povrch stěny pokrýval zpráškovatělý hlínkový nátěr z konce 19. století. Plochu narušovalo několik vertikálních prasklin. Ke stěně byl skobami upevněn barokní oltář. Na úseku kolem oltáře se nacházelo více druhotných vrstev. Ve střední části stěny se u země nachází v baroku přestavěná menza, jejíž základ ovšem pochází z dřívější doby. V různých oblastech bylo nalezeno 2-12 vrstev přemaleb. Po snímání přemaleb se odhalil výjev Sv. František mezi světci. Jednalo se o secco malbu z roku 1614. Postup prací v první fázi byl následující: průběžná fotodokumentace, průzkum stratigrafickou sondáží, rozšíření sond, snímání druhotných vrstev, průběžné upevňování, snímání nečistot. V druhé fázi následovalo odstranění plísní, fixáž, vyplnění prasklin a uvolněných dutin, tmelení velkých a hlubokých defektů, tmelení jemnějším tmelem, fixáž a retuš.

TEORETICKÁ ČÁST DIPLOMOVÉ PRÁCE

METODY SNÍMÁNÍ NEČISTOT Z CITLIVÝCH POVRCHŮ MALÍŘSKÝCH DĚL

CLEANING METHODS OF SENSITIVE PAINTED SURFACES

V teoretické části diplomové práce jsem se zabývala metodami a přístupy snímání nečistot z citlivých povrchů malířských děl. Vycházela jsem přitom především z cizojazyčných odborných článků zejména dostupných na internetu. Mohla jsem se hlouběji ponořit do zkoumání teoretických i praktických problémů restaurování zejména malby z 20. a 21. století, která je často citlivá na rozpouštědla či na vodu. Zabývala jsem se zkoumáním a praktickými zkouškami dostupných materiálů používaných při snímání nečistot na citlivých malbách suchými metodami a snažila se shrnout výhody i nevýhody použití konkrétních materiálů.

Díky studování této problematiky jsem měla také možnost objevit svět mezinárodní spolupráce restaurátorů a možnosti dalšího odborného sebe-vzdělávání.

Všechny výše zmíněné restaurátorské postupy a použité materiály jsou detailně popsány a dokumentovány v restaurátorských zprávách a v mé teoretické práci. Seznam použité literatury pro teoretickou část diplomové práce je uveden na jejím konci.

Akademie výtvarných umění v Praze

Studijní program: Výtvarná umění

Ateliér: Restaurování malby a polychromované plastiky / škola Adama Pokorného

TEORETICKÁ DIPLOMOVÁ PRÁCE

Metody snímání nečistot z citlivých povrchů malířských děl
Cleaning methods of sensitive painted surfaces

Vypracovala: Martina Saloňová

Vedoucí diplomové práce: doc. MgA. Adam Pokorný Ph.D.

Oponent diplomové práce: ak. mal. Anna Třeštíková

Akademický rok 2018/2019



Akademie
výtvarných umění
v Praze

Abstrakt

Tato diplomová práce má za cíl shrnout především suché metody snímání nečistot z citlivých povrchů malířských děl. Problém citlivosti nastává zpravidla u moderních maleb, které často nemají ochrannou lakovou vrstvu a bývají tak citlivé na tradiční rozpouštědla nebo vodní čisticí systémy. Snaha najít východisko pro šetrné snímání nečistot, například z mladé olejomalby nebo akrylové emulzní malby, je současným restaurátorským tématem napříč kontinenty.

V úvodních kapitolách práce pojednává o problematice povrchových nečistot a historii restaurátorských přístupů snímání nečistot. Dále rozebírá citlivost maleb z 20. a 21. století, uvádí případy, kdy se nedají použít klasická rozpouštědla či vodní systémy. Hlavní část popisuje metody suchého snímání nečistot, používané materiály a shrnuje různé výzkumy a nebezpečí reziduí. Je zde zahrnuta i kapitola o vhodných pomůckách při procesu snímání nečistot suchými metodami. Závěrem teoretická práce pojednává o snímání nečistot pomocí vlhčených materiálů či různých pevných gelů.

V praktické části se zabývám zkoumáním struktury vybraných materiálů a zejména zkouškami snímání nečistot z mladé olejomalby a mladé akrylové malby pomocí vybraných dostupných materiálů (používaných při snímání nečistot na citlivých malbách). Dále shrnuji výhody i nevýhody použití konkrétních materiálů. Výstupem práce jsou doporučené materiály pro snímání nečistot, vhodný způsob jejich použití a příklady jejich aplikace na restaurovaných dílech.

Tuto práci bych ráda věnovala svým spolužákům a absolventům ateliéru
Restaurování malby.

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému manželovi za velkou oporu při psaní této práce a rodině za finanční a osobní podporu po celou dobu mého studia.

Můj dík patří rovněž vedení ateliéru a absolventům za odbornou pomoc a podporu. V neposlední řadě chci poděkovat i spolužákům z ateliéru restaurování malby za stálou posilu, důvěru a přátelství.

Tento projekt byl spolufinancován za podpory Akademie výtvarných umění v Praze.



Akademie
výtvarných umění
v Praze

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, literatury a dalších odborných zdrojů.

V Praze dne 10. 6. 2019

Martina Saloňová

OBSAH

ÚVOD	10
HISTORICKÝ VÝVOJ	12
NEČISTOTA	15
Definice	15
Typy nečistot	15
Adheze nečistot	16
SNÍMÁNÍ NEČISTOT	17
POTENCIÁLNÍ RIZIKA ZMĚNY/POŠKOZENÍ POVRCHU	18
CITLIVOST	21
Olejomalba	22
Syntetické organické pigmenty	24
Akrylová malba	25
Malba temperou	26
Malba na papírové podložce	26
SUCHÉ METODY SNÍMÁNÍ NEČISTOT	27
MATERIÁLY SUCHÝCH METOD	28
Výzkum materiálů	28
Gumy - měkké, PVC a faktis	33
Houby	39
Tvárné gumy	43
Mikrovlákna a textilní čisticí materiály	46
Čisticí prášky a polštářky	48
Ostatní materiály	50
Rezidua čisticích materiálů	51
POSTUP PŘI SNÍMÁNÍ NEČISTOT SUCHÝMI METODAMI	52
Degradace materiálů a praní použitých houbiček	54
Shrnutí	54
OPATŘENÍ PRO DÍLA	55
PŘÍSLUŠENSTVÍ K SUCHÝM METODÁM	56
NAVLHLÉ HOUBY	58
METODY SNÍMÁNÍ NEČISTOT POMOCÍ GELŮ	60
Nanorestore	60
Agar	64
PRAKTICKÁ ČÁST	67
Průzkum textury materiálů	67
Postup zkoušek snímání nečistot	71

ZÁVĚR	83
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	84
PŘÍLOHA 1	87
Seznam internetových stránek dodavatelů materiálů:	87
PŘÍLOHA 2	88

ÚVOD

Snímání nečistot je jedním z nejdůležitějších procesů v restaurování uměleckých děl a v dnešní době se považuje za samostatnou disciplínu.

V dřívějších dobách bylo bráno často jako součást jednoho společného kroku se ztenčováním (či snad spíše snímáním) lakových vrstev. Jako prostředky byly používány nejrůznější zažité doporučené recepty obsahující organická rozpouštědla, vodu, mýdla, louh, různé zásady či kyseliny, případně brusiva a ne- zřídka i různé potraviny, jako například chléb, cibule, jablka, atd. Ještě v 19. století se doporučovalo snímat nečistoty i laky v jednom společném zásahu.

Nyní se již klade důraz na snímání nečistot z povrchu díla před započetím ztenčování lakových vrstev. Díky tomuto postupu jsou laky rozpustné nižší polaritou, čili i šetrněji a kontrolovatelněji. V dnešní době jsou často využívány například vodní metody snímání nečistot, pufrované roztoky pracující s vhodným pH a konduktivitou s ohledem na malbu.

Problém nastává v případech, kdy je malba tak citlivá, že není možné použít vodní metody a malba reaguje i na běžně používaná rozpouštědla. Tento jev se vyskytuje zejména v obrazech 20. a 21. století u olejomalb a akrylů. Ne zřídka se jedná o nezalakované malby, u kterých je snímání nečistot o to komplikovanější. V těchto případech se přistupuje na různé alternativní způsoby čištění, například suchými metodami, pevnými gely, případně emulzemi.

Od doby věnování pozornosti problematice citlivosti maleb na vodu či rozpouštědla probíhá celosvětová diskuse o vhodném způsobu snímání povrchových nečistot. Například Agentura pro kulturní dědictví Nizozemska (RCE) se dlouhodobě věnuje suchým metodám snímání nečistot. Mezi lety 2006–2009 prováděla výzkum suchého čištění a používaných materiálů ve výzkumném projektu „Applikace čistících metod na nelakovaných moderních obrazech“. Tento projekt, provedený ve spolupráci s konzervátory malby v Nizozemsku a ve Spojeném království, se zaměřil na lepší pochopení vlastností suchých čistících materiálů ve vztahu k fyzické a optické celistvosti maleb, potenciálu odstranění reziduí z povrchu a dlouhodobých účinků zbytkových materiálů na malbě.¹

Suché metody zahrnují širokou škálu houbiček, textilií a gum s různými vlastnostmi a složením. Dřívějším výzkumem těchto materiálů se zabývalo pouze několik studií (Wehlte, 1971; Schorbach, 2009) a většina z nich se týká textilních výrobků (Estabrook, 1989) a restaurování papíru (Brokerhof et al., 2002).² V roce 1966 byl proveden výzkum sedmnácti materiálů k čištění knih, včetně zkoušek umělého stárnutí. (McCrone, Walter and Assoc., 1966).³

Nalezení vhodného způsobu snímání nečistot z nelakovaných děl bylo

1 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

2 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al. 2010. Viz pozn. 1

3 MCCRONE, WALTER AND ASSOC.: *Report on Testing Block Cleaning Materials*; Report to Library Technology Project No. 50, Knihovní technologie Americké asociace knihoven, Chicago, 1966.

jedním z nejzávažnějších témat konference konané v roce 2011 ve Valencii. Diskutované příspěvky byly zpracovány do několika článků zahrnujících alternativní metody snímání nečistot. Například gely, mýdla, enzymy a samozřejmě suché metody a čištění laserem, (to sice může být účinné, ale je obecně považováno za riskantní a zejména příliš nákladné.)⁴

V roce 2012 se konal workshop v Portu na téma "Dry Cleaning Methods for Unvarnished Paintings",⁵ který zkoumal alternativní možnosti snímání nečistot za použití suchých materiálů nebo materiálů, které by mohly snížit kontakt rozpouštědla s dílem v největší možné míře.⁶

Optimálním cílem je tedy nalezení vhodného prostředku, který by zamezil riziku poškození díla, ale zároveň by byl i účinný při snímání nečistot. Proto se dodnes stále vyvíjejí nové metody či materiály, které podléhají dalším výzkumům jak vědeckým, tak praktickým. Pro každé restaurované dílo je zapotřebí vyvinout vlastní specifický přístup, neboť představuje jedinečnou problematiku.

HISTORICKÝ VÝVOJ

V minulosti nebylo snímání nečistot považováno za samostatný restaurátorský zásah předcházející ztenčování lakové vrstvy. Sousedství "čištění povrchu" zahrnovalo ometení volné prachové nečistoty, anebo její umytí. Ale v širším smyslu "čištění" znamenalo částečné či úplné odstranění nečistot v jednom kroku spolu s lakem. I proto se dnes používá v českém restaurátorském oboru raději označení snímání nečistot než slovo čištění, které může působit pejorativně a je tedy mírně zavádějící. (Nejen v angličtině se však běžně používá pojem "cleaning".)

Dílem neznalosti, dílem tradice, se nekladl důraz na selektivní přístup a používání co nejšetrnějšího rozpouštědla. Dnešní přístup postupného odstraňování nežádoucích povrchových vrstev nebyl přítomný v receptářích z 19. století. I když tehdy autoři popisovali různé typy nečistot, nezaměřovali ošetření na každou vrstvu zvlášť, ale doporučovali čištění všech problémů v jednom kroku.⁷

V roce 1921 varoval Max Doerner před poškozením obrazů, způsobeným nesprávným čištěním: „Nelze uvěřit všem možným typům materiálů, které jsou aplikovány na obrazy! Nejsilnější žíraviny, kyseliny a rozpouštědla se používají bez rozmyslu. Rozpouštědla s neznámým složením, tzv. tajná rozpouštědla, jsou doporučována jako něco, co může kdokoli bez znalosti použít k čištění obrazů.

4 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

5 Dostupné 12. 5. 2019 z <https://www.incca.org/articles/2012-10-last-places-workshop-porto-masterclass-dry-cleaning-methods-unvarnished-paintings>

6 Dostupné 12. 5. 2019 z: <http://kennisvoorcollecties.nl/>

7 MAARTJE STOLS-WITLOX: *Historical restoration recipes: the cleaning of oil paintings 1600–1900*; from *Theory and History of Conservation*, ICOM, 2011. Dostupné 18. 5. 2019 z: https://www.academia.edu/19949929/Historical_restoration_recipes_the_cleaning_of_oil_paintings_1600-1900

Takové čisticí metody jsou často příliš "úspěšné," a to až na vrstvy podkladu.⁸

Dodnes jsou bohužel podobné, předem namíchané směsi veřejně dostupné ve specializovaných obchodech. Jejich složení mnohdy uživatelům není známo. Historické prameny ukazují, že odstranění nečistot nebo laků běžně prováděli samotní majitelé. Na rozdíl od retušování nebo odstraňování olejových laků se tyto zásahy považovaly za pravidelnou údržbu, kterou mohl provést téměř každý.⁹

Montabert (1829) tvrdil, že dovednost restaurátorů spočívá v jejich schopnosti rozpoznat každý materiál a v jejich znalosti o jeho odstranění. Tedy, materiálové složení obrazů, typ nečistoty, laku nebo přemalby ovlivňovaly hledání vhodného způsobu čištění, stejně jako v dnešní době.

Montabert a současníci doporučovali nejprve se pokusit o suché čištění nebo použití čisté vody před použitím rozpouštědel nebo zásad. Nástroje pro suché čištění (pro čištění celého povrchu) zahrnovaly štětce a látky nebo při odstranění menší nečistoty, mastnoty a přemaleb se využívaly nože (skalpely). Párátka byla považována za užitečná k odstranění zbytků starého laku ze štěrbin barevné vrstvy (Courtin 1830). Šokující čisticí recept od De Piles (1767), zmiňovaný i řadou dalších autorů, doporučoval tření (železných) pilin v kapesníku po povrchu.

Pro čištění bez lakové vrstvy doporučoval De Burtin (1846) použití mýdlového louhu (hydroxid sodný), který považoval za velmi šetrný. (Byl přidán po kapkách do vody, dokud se mezi prsty lehce nelepil.) Roztok se třel štětcem po povrchu do pěny a ihned byl odstraněn vlhkou houbou. Při nízké účinnosti nebylo doporučováno zvyšování koncentrace, ale namočení povrchu olejem nebo vodou pro změkčení nečistot nebo se přidal křemenný písek. Přidavky smaltu nebo křemenného písku (do obou vodních i rozpouštědlových metod) byly běžné v receptech zmiňovány a byly pravděpodobně pravidelným postupem.¹⁰ Snímání nečistot mýdlovou vodou je někde dodnes běžnou praxí. Bohužel se často používá mýdlo s nevhodným pH - zásaditějším, než je nutné, mnohdy i mimo bezpečnou oblast (nad pH 8.5), nemluvě o vhodné konduktivitě. Tím však hrozí narušení či částečné sejmutí lakové vrstvy a rovněž bobtnání malby.

Jsou známy i historické postupy restaurování pomocí nejrůznějších potravin (chléb, cibule, česnek, rozpůlená jablka...), které obecně na malbu nanášejí různé organické nebezpečné substance. Chléb byl historicky používán jako materiál pro čištění povrchů, ale v současné době se již nepoužívá. Ačkoli při čištění zlacených ornamentů a rámců bývá ještě některými restaurátory používán. Ještě v minulém století byl doporučován po domácku vyrobený chléb: „Chléb by měl být pečený bez olejů, kvasinek nebo (potenciálně abrazivních) solí.“ Tradičně byl preferován den starý chléb, protože nebyl tak vlhký jako čerstvý chléb a mohl mít tzv. "zub", aby usnadnil lepší čištění. Kůrky byly odstraněny a chléb byl vtlačen do povrchu válcovaným pohybem.¹¹ Je však obecně známo, že chléb na povrchu

8 Dostupné 12. 5. 2019 z: www.naturalpigments.com/artist-materials/cleaning-oil-paintings/

9 MAARTJE STOLS-WITLOX: *Historical restoration recipes: the cleaning of oil paintings 1600–1900; from Theory and History of Conservation*, ICOM, 2011. Dostupné 18. 5. 2019 z: https://www.academia.edu/19949929/Historical_restoration_recipes_the_cleaning_of_oil_paintings_1600-1900

10 MAARTJE STOLS-WITLOX, 2011. Viz pozn. 9

11 SUSAN DUHL, Nancy NITZBERG, et. al.: *Surface cleaning*, 1992

zanechává povlak reziduí, který může podporovat růst plísní. (Alternativou chlebové strusce může být např. houba Smoke sponge.) Existují i různá těsta, vyráběná k čištění. V historii se používala (stejně jako gely v současnosti) pro udržení rozpouštědlové složky na povrchu.

Pro odstraňování nečistot byly doporučeny např. nesolené máslo, živočišné mazivo, olivový olej, pivo, mléko, cibule, chlorid vápenatý, vitriol nebo chlorid sodný. Zajímavé je i využití rostliny šťovíku, odstranění nečistot s touto rostlinou bylo provedeno následujícím způsobem: listy byly třeny po povrchu, aby se vytvořila pěna. Poté byly listy odstraněny a pěna byla dále masírována po povrchu. Následně byl obraz omyt vodou a vysušen. Pak se rozdrobily drobký okoralého chleba po povrchu a obraz byl takto dočištěn (1777).¹²

Čištění pomocí slin bylo také oblíbené mnoha restaurátory. De Burtin (1846) vyjádřil politování nad tím, že čištění slinami bylo nepraktické pro velké obrazy.¹³ V dnešní době v případě potřeby lze již vyrobit tzv. umělou slinu, která disponuje čistějším složením. Mnoho autorů receptů pro restaurátorské postupy, doporučovalo použít na lakovaný povrch čistý mokrý hadřík, který byl udržován vlhký. Když byl špinavý, vyměnil se a zůstal na místě po dobu až dvou týdnů, „Dokud nevytáhne z obrazu všechny nečistoty“ (1775).¹⁴

Od dob výroby akrylových emulzí, tedy od roku 1956, nastává problém při nalezení vhodného materiálu pro snímání nečistot. V dnešní době stále na toto téma probíhá diskuse. O akrylové malbě se zmiňuje malíř David Hockney: „Olejové barvy používali umělci již šest set let, takže moderní konzervátoři mají šest století zkušeností, aby mohli čerpat a rozvíjet se. Akryláty jsou na druhou stranu o něco málo více než půl století staré. Je nesmírně důležité a velmi vítané, že se v současné době provádí výzkum budoucího zachování těchto relativně nových materiálů, aby tato umělecká díla zůstala v dobrém stavu po staletí.“¹⁵

Oblasti výzkumu materiálů suchých čistících metod a jejich použití se dříve věnoval spíše obor restaurování papíru. V roce 1966 se řešila otázka reziduí gumových čistících materiálů na papíře. Program Knihovní technologie Americké asociace knihoven pověřil McCrone Associates studií sedmnácti materiálů na čištění knih. Materiály, testované pro použití na papíře, byly všechny považovány za bezpečné. Předpokládalo se, že rezidua z některých prostředků by byla dokonce prospěšná, kdyby byla ponechána na papíře. Studie ale trpěla nedostatkem popisu způsobu použití gum, a proto nelze výsledky považovat za relevantní. Paul Banks, v článku z roku 1969 o čištění papíru, naopak vyzval k odstranění zbytků z papírů po suchém čištění z důvodu možného dlouhodobého destruktivního účinku gumových drobků.¹⁶

Dostupné 12.5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

12 MAARTJE STOLS-WITLOX: *Historical restoration recipes: the cleaning of oil paintings 1600–1900; from Theory and History of Conservation*, ICOM, 2011. Dostupné 18. 5. 2019 z: https://www.academia.edu/19949929/Historical_restoration_recipes_the_cleaning_of_oil_paintings_1600-1900

13 MAARTJE STOLS-WITLOX, 2011. Viz pozn. 12

14 MAARTJE STOLS-WITLOX, 2011. Viz pozn. 12

15 D. Hockney, email message to Thomas J. S. Learner, 2006. Dostupné 19. 5. 2019 z: https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/24_2/cleaning.html

16 E. J. PEARLSTEIN, D. CABELLI, A. KING, & N. INDICTOR: *Effects of eraser treatment on paper; from: JAIC 1982, Volume 22, Number 1, Article 1*

NEČISTOTA

Definice

Jedná se o částčky organických a zčásti neorganických částic. Nečistoty často obsahují mnoho solí, například chlorid sodný.¹⁷ Na obrazech se mohou vyskytovat různé druhy povrchových nečistot, často jejich směsi. Zprvu se nám tyto nečistoty (prach) nemusí jevit jako škodlivé, ale nedoporučuje se je nechávat působit na povrchu díla.



Obr. 1 - Detail obrazu "Na Mlatě" od Libora Jaroše.
- Viditelná vrstva povrchových nečistot

Typy nečistot

Povrchové nečistoty můžeme obecně rozdělit do dvou kategorií:

A. Cizorodé látky, které nejsou součástí výtvarného díla, pocházejí z vnějšku. Tyto materiály mohou díky svému odlišnému složení reagovat s povrchem malby a tím dát vzniknout novému "změněnému" produktu. Proto je potřeba dbát na odstranění reziduí po restaurátorském zásahu. Mezi cizorodé látky řadíme například:

- Prach - (tuhé částice s průměrem menším než 500 mikrometrů, směs fragmentů lidské kůže, vlasů, textilních vláken a níže vyjmenovaných, zejména vzduchových polutantů)
- Saze - (velmi jemné částice ~ 2,5 mikronů. V závislosti na zdroji a složení paliva mohou saze v plynné fázi obsahovat polycyklické aromatické uhlovodíky a alifatické uhlíky. Jemné částice sazí mohou proniknout do mezer a zapouzdřit se do povrchu malby.)¹⁸
- Špína s příměsí mastnoty
- Vzduchové polutanty - (mastnoty z nespálených uhlovodíkových paliv, z kuchyňských výparů, pyl z květin a stromů, postřiky rostlin, půdní částčky nesené větrem - dle lokality)
- Hmyzí exkrementy, pavučiny
- Výtrusy nesčetných plísní, hub a mikroorganismů
- Otisky prstů - (druhotné)
- Rezidua materiálů z předchozího restaurátorského zásahu¹⁹

Dostupné 19. 5. 2019 z: <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic22-01-001.html>

17 D. DWOROKOVÁ: Vodní metody pro snímání nečistot a laků z uměleckých malířských děl, 2014

18 JIA-SUN TSANG, BABO SARA: Soot removal from acrylic emulsion paint test panels: A study of dry and non-contact cleaning, 2011; Dostupné 2. 6. 2019 z: <https://repository.si.edu/handle/10088/87623>

19 SUSAN DUHL, Nancy NITZBERG, et. al.: Surface cleaning, 1992

Dostupné 12.5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

B. Degradční produkty - již byly součástí objektu, pouze došlo k jejich porušení anebo přemístění. Například:

- Fragmenty z okrasného rámu (porušení, restaurování zarámovaného díla)
- Fragmenty degradovaného laku, porušeného podkladu či podložky
- Přemístěné fragmenty, např. sprášeného či uvolněného originálu

Většina z těchto nečistot je hygroskopická, (přitahující vodu), což může podporovat růst plísní a zvýšení korozních solí. I z toho důvodu je nebezpečné nečistotu na povrchu nechávat.

V případě výtvarného umění je pravděpodobně většina nashromážděného znečišťujícího materiálu odrazem atmosférické škály částic, jejichž přítomnost a složení je spojené s podmínkami v interiéru (výstavní prostor/depozitář) či exteriéru.

Povrchy uměleckých děl ovlivňuje a modifikuje mimo jiné stárnutí, restaurátorské zásahy, špatné podmínky uchování díla a zanechává nás tak před problémem definovat přesné složení těchto povrchových nečistot a povahu interakcí mezi povrchem díla a nečistotami, které se v průběhu času nashromáždily a vytvořily.²⁰

Adheze nečistot

Síla přilnavosti nečistoty k objektu závisí na jeho poréznosti, struktuře, ale i na míře soudržnosti barevné vrstvy a dalších faktorech. Snímání nečistot z povrchu dobře pojené malby je snazší, než z málo pojené malby, zpráškovatělé, která má jen slabou sílu soudržnosti. Vždy je potřeba znát jak povahu snímaného materiálu, tak charakter všech vrstev díla, z kterého nežádoucí materiál snímáme.

Prach a partikulární látky mohou být přitahovány k povrchu elektrostatickou silou.²¹ Nebo se nečistota mechanicky zachytí do štěrbin, prohlubní či pórů, jedná-li se o porézní materiál. V případě sil elektrostatických je v zájmu restaurátora, aby povrch díla po restaurátorském zásahu byl neutrální a co nejméně tedy přitahoval nečistotu. Tomu pomáhá například při užití vodního čistícího systému práce s vhodnou konduktivitou.²²

Síly, udržující nečistoty na většině povrchů, jsou různé, závisející na složení nečistoty a okolních podmínkách. Pro částice velkých rozměrů převažují elektrostatické síly. Ty mohou být překonány samotnou vodou. U menších částic se jedná o slabé interakce, které udržují nečistoty na povrchu. Někdy může být

20 D. DWOROKOVÁ: *Vodní metody pro snímání nečistot a laků z uměleckých malířských děl*, 2014

21 Maude DAUDIN - SCHOTTE, Madeleine BISSCHOFF, Ineke JOOSTEN, Henk van KEULEN, and Klaas Jan van den BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG Marion, CHAROLA Elena, KOESTLER Robert: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

22 GILLIAN OSMOND AND ANNE CARTER: *The Effect of Conductivity on Water Solubility: Cleaning a Modern Chinese Oil Painting*; from: MECKLENBURG Marion, CHAROLA Elena, KOESTLER Robert: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

síla adheze nečistoty tak velká, že pro její sejmutí je nutná kombinace rozpouštědlového systému, tenzidu a mechanického působení.²³

SNÍMÁNÍ NEČISTOT

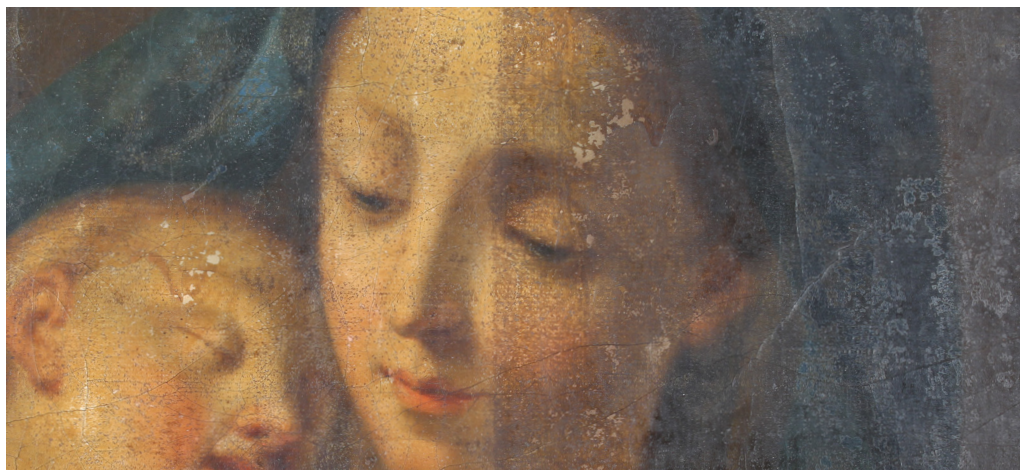
Jedná se o samostatnou čisticí techniku, která má za úkol odstranit nebo redukovat usazenou povrchovou nečistotu - prach, špínu, saze, případně hmyzí trus či jiné depozity.

Povrchové snímání nečistot by mělo předcházet dalším restaurátorským zásahům. (Vyjma případné prekonsolidace uvolněných částí, které je nutno zajistit před jakoukoli manipulací s dílem.)

Akumulace povrchových nečistot, nejčastěji ukládaných prostřednictvím znečišťujících látek nesených vzduchem, je problémem, který ovlivňuje všechna díla, která nejsou vystavena nebo skladována zasklená či v uzavřených mikroklimatech.

Díky snímání nečistot z povrchu díla eliminujeme potenciální nebezpečí pro malbu, zejména nezalakovanou. Povrchové nečistoty mohou obsahovat materiál, který je abrazivní nebo může díky svému odlišnému složení reagovat s povrchem malby. Může mít například nevhodné pH pro malbu, je hygroskopický (což způsobuje vhodné prostředí pro růst plísní) a mohl by tudíž poškozovat barevnou vrstvu.

Neméně důležitým aspektem odstranění nečistot je estetická stránka. Povrchové nečistoty snižují čitelnost kvality díla posunutím barevných hodnot a kontrastu barevné vrstvy.²⁴



Obr. 2 - Detail obrazu „Madona s modrou rouškou“ 1. polovina 19. století; stav v průběhu snímání nečistot vodními metodami. Viditelná změna indexu lomu světla po sejmutí povrchových nečistot.

²³ D. DWOROKOVÁ: *Vodní metody pro snímání nečistot a laků z uměleckých malířských děl*, 2014

²⁴ Eastaugh, N., 1990. "The Visual Effects of Dirt on Paintings." In *Dirt and Pictures Separated*, ed. V. Todd, pp. 19–23. London: United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.

Úkolem restaurátora je i zhodnocení míry snímání nečistot. Obzvlášť, jedná-li se o malbu, které by prospěla určitá míra patiny. Samozřejmě, pokud by měla nečistota mít negativní dopad pro dílo, (zejména jde-li o dílo bez lakové vrstvy), není vhodné ji na díle ponechávat. V souvislosti s tímto tématem jsou specifickým problémem takzvané “alteliérové nečistoty”, tedy nečistoty z doby vzniku díla, jeho uložení v autorově ateliéru a znamení autorovy manipulace s dílem. Často se může jednat o otisky prstů, skvrny, případně rozmazání kresby atd., u kterých bývá tendence je vyčistit. Rozhodnutí o takovémto zásahu by měl restaurátor konzultovat s majitelem či správcem díla a dohodnout se na nejvhodnějším postupu.²⁵ Tento typ nečistot může být totiž klíčový například při určování pravosti obrazu.

POTENCIÁLNÍ RIZIKA ZMĚNY/POŠKOZENÍ POVRCHU

Před započítím snímání nečistot je nutné brát v úvahu potenciální rizika a případná nevratná poškození, která mohou při nepozorném zásahu nastat. Především je potřeba provést detailní průzkum díla. Důležité je použití bočního razantního osvětlení k odhalení míst s uvolněnou malbou, kterou je třeba předem zajistit.

Specifickou problematiku skýtá ale zejména matná a pastózní malba, či malba zpráškovatělá.

Zpráškovatělá barva

Je-li barevná vrstva nedostatečně pojená, zpráškovatělá, je nutné se nejprve zabývat zvolením vhodného konsolidantu k upevnění barevné vrstvy. Tato problematika však není předmětem této diplomové práce.²⁶

Matná malba

U matných povrchů jde zejména o riziko změny povrchového lesku, tzv. vyleštění. K tomu může dojít například použitím nevhodného materiálu při snímání nečistot suchými metodami. Zejména, je-li příliš abrazivní a tvrdý. Po zkouškách výběru vhodného materiálu je třeba zvolit i vyhovující aplikaci. Neadekvátní způsob aplikace, i jemným materiálem, může negativně ovlivnit výsledný povrch díla. Mírou leštění a abraze u materiálů suchých metod se zabýval např. výzkum RCE, (viz Příloha 2).

25 SUSAN DUHL, Nancy NITZBERG, et. al.: *Surface cleaning*, 1992

Dostupné 12.5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

26 O tomto tématu pojednává např. diplomová práce NIKOLY PAÚROVÉ - *Funori v restaurátorské praxi*, 2018

Pastózní malba

Restaurování pastózní malby nese obecně určitá nebezpečí. Počínaje od snímání nečistot, problematiku rovnoměrného ztenčování lakové vrstvy, snímání přemaleb, až po nažehlování na nízkotlakém nažehlovacím stole. Rizika tkví zejména v potenciálním zploštění past či nerovnoměrném snímání/ztenčování. Při snímání povrchových nečistot je třeba dbát na vhodný výběr materiálu, který použijeme. Materiál by měl být elastický a měkký, aby vyhovoval potřebám daného díla. Vhodným materiálem se jeví být i různé pevné gely, které lze například aplikovat v polotuhé formě (samozřejmě v závislosti na struktuře a citlivosti díla).

Změna barvy

Dalším potenciálním rizikem po ošetření povrchu je kolorimetrická změna. Například některé suché čisticí materiály mohou způsobit leštění nebo zdrsňení barevné vrstvy. To má za následek změnu jasu a barvy, zejména na tmavých odstínech. Tomuto tématu se rozsáhle věnuje článek "Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces."²⁷ Článek hodnotí kolorimetrickou změnu, způsobenou procesem snímání nečistot suchými metodami na odlišných typech maleb (kvaš, akryl, křídlová a kaseinová tempera, atd.). Pro testy byly vybrány různé druhy houbiček, hadříků, tvárné gumy a gumy používané v oblasti restaurování. Nejméně ovlivnila změnu barvy tvárná guma Groom/stick, nejvíce pak Akapad white a melaminová pěna 3M, přičemž účinek se lišil v závislosti na technice malby. Například barvu akrylového nátěru zkoušené prostředky téměř vůbec neovlivnily.

Kresba, pastel

Při snímání povrchových nečistot hrozí v určitých případech i ztráta nebo narušení křehkých (kresebných) médií (např. křídly, uhlí, pastelu, měkkého grafitu, atd.). V nejlepším případě by se mělo od čištění těchto míst upustit, pokud je to možné, protože abraze nebo ztráta média může být nepostřehnutelná, ale může nastat.²⁸ Jedná-li se přímo o kresebnou techniku, např. pastel, je třeba postupovat opatrně a zajistit dostatečnou fixaci pigmentu před započítím snímání nečistot.

²⁷ SILVIA G. FERNÁNDEZ-VILLA, JOSÉ M. DE LA ROJA, MARGARITA SAN ANDRÉS. Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces, *e-conservation Journal* 5, 2017; doi: 10.18236/econs5.201703

²⁸ SUSAN DUHL, Nancy NITZBERG, et. al.: *Surface cleaning*, 1992
Dostupné 12.5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

Moderní a současná malba

Zvláštní riziko při snímání nečistot představuje moderní a současná malba. V některých případech vykazuje vysokou senzitivitu na vodní systémy i na polární rozpouštědla. Při užití klasických postupů může totiž docházet k tzv. vyluhování či bobtnání a smršťování. Tím může být barevná vrstva silně poškozena. (Více o této problematice viz kapitola Citlivost.)

Moderní umělecká díla často obsahují množství různých materiálů, je třeba brát v potaz odlišné chování těchto materiálů a případně zvážit různorodý způsob restaurátorského zásahu. Vždy by se měly provést zkoušky povrchového čištění na všech typech materiálů. Exkluzivní výzvou pro restaurátory mohou ale být díla, která od svého vzniku pracují právě s určitým typem nečistoty, který je v tomto případě přímo „malířským“ médiem. Jmenujme například některá díla Magdaleny Jetelové, která pracuje s uhlíky, světlicemi anebo kouřem.



Obr. 3 - Detail části díla Magdaleny Jetelové „Čas minulý a čas přítomný jsou přítomny v čase budoucím a čas budoucí pokračuje v čase minulém“; 2014, saze na dřevovláknité desce

Často problematickým restaurováním moderních maleb či objektů se dnes zabývá čím dál více odborníků. Snad první profesionální událostí, zaměřenou speciálně pro restaurování moderní malby, bylo symposium „Modern Paints Uncovered“, konané roku 2006 v Tate Modern v Londýně. Symposium přineslo pokroky v analytických metodách, lepší pochopení fyzikálních vlastností a povrchových charakteristik moderních barev a posouzení účinků snímání nečistot.²⁹

Napříč kontinenty probíhá spolupráce ve výzkumu a sdílení informací, nejen díky nejrozličnějším institucím. Jmenujme některé z nich: INCCA - „International Network for the Conservation of Contemporary Art“ nebo institut „20 | 21 Conservação e Restauro de Arte Contemporânea“, který se přes 10 let věnuje problematice obrazů z 20. a 21. století, zabývá se výzvou kombinovaných technik, jako jsou např. malby, papír, sochařská díla, nábytek, keramika, kovy, textil a jiné nekonvenční materiály.³⁰

²⁹ KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. *Issues in Contemporary Oil Paint*, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2

³⁰ Dostupné 12. 5. 2019 z: <http://2021.pt/en/20-21/>

Některé instituce při výzkumech spolupracují přímo s výrobcí barev, jako jsou např. Winsor & Newton, což je obzvláště přínosné kvůli průzkumu složení barev a pochopení jejich citlivosti na běžné metody snímání nečistot.



Obr. 4 - Detail díla Margity Titlové, Bez názvu; 1983, rtěnka na papíře

CITLIVOST

Snímání povrchových nečistot bývá obvykle prováděno pomocí vodních systémů či rozpouštědel, případně se využívají různé emulze. V některých případech však není možné použít ani tyto postupy, neboť mnoho malířských děl, nejen moderních, vykazuje vysokou senzitivitu na vodu anebo organická rozpouštědla, případně není vhodné použití surfaktantů na malbu (například u akrylové malby). V této kapitole pojednávám o některých příčinách citlivosti na vodu a rozpouštědla.

Choulostivá díla bývají většinou nelakované obrazy, zpráškovatělá temperová malba, kvaš, pastel, akrylová malba a mladá olejomalba. Citlivost na vodu postihuje i malbu s výraznou krakeláží, s málo pojeným či klišokřídovým podkladem. Použití organických rozpouštědel je zvláště komplikované v případech nedopojené malby, která je velmi citlivá (nejen) na rozpouštědla vzhledem k jejímu nízkému obsahu pojiva, ve kterém je pigment špatně vázán.

V jiných případech nejvýznamnější riziko spočívá ve skutečnosti, že rozpouštěná nečistota by mohla v průběhu čistícího procesu difundovat skrz barevnou vrstvu díky své vysoké pórovitosti.³¹

Metody vodních systémů mohou na určitých typech maleb představovat jiné druhy rizik, v důsledku vodo-citlivosti některých rozpustných složek, jako jsou přísady, například dispergační prostředky, zahušťovadla nebo surfaktanty. Může tak docházet k narušení barevné vrstvy v důsledku jejího bobtnání.

Možným východiskem by mohla být aplikace vodního roztoku v pevném gelu s odpovídající konduktivitou a pH vzhledem k ošetřovanému dílu. Podob-

³¹ SILVIA G. FERNÁNDEZ-VILLA, JOSÉ M. DE LA ROJA, MARGARITA SAN ANDRÉS. Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces, *e-conservation Journal* 5, 2017; doi: 10.18236/econs5.201703

nou problematikou se zabývá Alexia Soldano³² - Měření vodivosti povrchu nátěru: jednoduchá diagnostická technika, která se jeví jako obzvláště dobrá metoda pro předvídaní citlivosti na vodu.

Olejomalba

Technika olejomalby byla umělci používána po staletí. Od průmyslové výroby barev však často není jasné jejich přesné složení. (Toto složení nezná ani umělec sám.) Komponenty v barvách ovlivňují jejich stárnutí a mohou odlišně reagovat s okolním prostředím. Trendem malířů 20. a 21. století se stalo ponechání malby bez laku. To způsobuje nejen usazení nečistot přímo na barevné vrstvě, ale i přímou reakci barvy s touto nečistotou a s atmosférickými nečistotami, kterým je vystavena.

Příčiny citlivosti na vodu v olejomalbách 20. a 21. století jsou v současnosti jednou z nejvíce diskutovaných problematik v restaurátorském oboru. Na toto téma se zaměřují odborné články i celé konference. Například sympozium "Modern Paints Uncovered", pořádané v roce 2006 v Tate Modern v Londýně, bylo první profesionální akcí věnované specifickým otázkám konzervování moderních maleb. Výzkum zde představoval pokroky v analytických metodách, lepší pochopení fyzikálních vlastností a povrchových charakteristik moderních barev a posouzení účinků snímání nečistot na barevné vrstvy.³³ Další událost, konaná v nedávné době, byla třídní konference na téma "Modern Oil Paints" (Amsterdam, 23. - 25. května 2018), kterou pořádalo Rijksmuseum ve spolupráci s partnery projektu CMOP u příležitosti uzavření výzkumného projektu „Cleaning of Modern Oil Paints“ (2015-2018).

Díky odlišným vlastnostem, které se výrazně liší od tradičních maleb, představují olejomalby z 20. a 21. století často výzvu pro současné restaurátory. Nezřídka skýtají řadu náročných problémů, které nelze řešit stejným způsobem jako tradiční olejomalby. Mezi fenomény, které byly nedávno pozorovány, patří například tvorba citlivých povrchových vrstev média, tzv. "skins" na povrchu barevné vrstvy, výskyt výkvětů, nepředvídatelná citlivost na vodu, rozpouštění a mechanickou akci. Tyto problémy jsou často, ale ne výlučně, spojeny s nelakovanými, nechráněnými povrchy malby, což činí dílo obzvláště zranitelným.³⁴

Spolupráce restaurátorů s vědci i se samotnými výrobci barev pomáhá lépe pochopit tuto problematiku, ale stále v současnosti není dostatek informací, týkajících se citlivosti olejomaleb. Zejména běžně používané vodní systémy, nemohou být někdy použity pro snímání nečistot z moderních olejomaleb. Dosud

32 Dostupné 2. 6. 2019 z: https://www.researchgate.net/publication/278705934_Investigation_into_the_Surface_Conductivity_of_Water-Sensitive_Modern_Oil_Paints

33 KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. *Issues in Contemporary Oil Paint*, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2

34 Dostupné 18. 5. 2019 z: <https://www.tate.org.uk/about-us/projects/cleaning-modern-oil-paints-0/conference-on-modern-oil-paints>

se osvědčilo málo alternativních způsobů tohoto restaurování, v důsledku toho může být ohrožena prezentace moderních olejomalb.³⁵

Citlivost na vodu u komerčně připravených, dobře pojených olejových barev, používaných ve dvacátém století je u nelakované malby široce dokumentována (Burnstock et al. 2006; Mills et al. 2008; Tempest et al. 2010; Silvester et al. 2014; Gaylor et al. 2008).³⁶ Výrazně o tomto problému pojednává kniha "Issues in Contemporary Oil Paint" z roku 2014. Kapitola "Vodo-citlivost maleb 20. století - Studie distribuce vodorozpustných degradačních produktů v moderní olejomalbě" se zmiňuje o jedné ze známých příčin vodo-citlivosti: tvorbě heptahydrátu síranu hořečnatého, degradačního produktu rozpustného ve vodě. Heptahydrát síranu hořečnatého, běžně nazývaný epsomit, je vysoce hygroskopický, ve vodě rozpustný krystalický materiál. Byl charakterizován jako tyčinkovité krystalické entity od 2 do 60 μ na délku na barevných vrstvách.³⁷ Vzniká pravděpodobně interakcí mezi aditivem barvy uhličitanu hořečnatého s environmentálním oxidem siřičitým při zvýšené relativní vlhkosti.³⁸ Zmiňovaná kapitola zkoumá citlivost na vodu v souvislosti s přítomností vodorozpustného produktu degradace (epsomitu) ve vzornících barev firmy Winsor & Newton od 40. do 90. let. Bylo zjištěno, že většina postižených (vodo-citlivých) vzorků či maleb se vyskytovala mezi 50. a 60. lety (Mills et al. 2008; Silvester et al. 2014).

"Nedávný výzkum provedený Silvesterem et al. charakterizoval krystalické produkty nalezené na vodo-citlivé malbě Jaspéra Johnse namalované v roce 1964 a na současném archivačním vzorníku Winsor & Newton.

Pomocí elementárního mapování bylo zjištěno, že krystaly obsahovaly hořčík a síru (Silvester et al. 2014). XRD dále charakterizovala krystalické materiály jako hexahydrát síranu hořečnatého ($\text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) a heptahydrát síranu hořečnatého ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), přičemž tyto látky jsou běžně známé jako epsomit a hojněji se vyskytují na těchto postižených nátěrových filmech.

Zajímavá je hypotéza, že "heptahydrát vznikl reakcí mezi aditivem uhličitanu hořečnatého v nátěrovém filmu a kyselinou sírovou (H_2SO_4), která vzniká z atmosférického oxidu siřičitého (SO_2) v prostředích se zvýšenou relativní vlhkostí (Silvester et al. 2014; Thomson 1986). Důkazy pro tuto hypotézu vyplývají z vystavení experimentálních vzorků, obsahujících přísady na bázi hořčíku, oxidu siřičitého při zvýšené relativní vlhkosti, což vedlo ke vzniku heptahydrátu síranu hořečnatého. Silvester et al. poté navázal spojení mezi vrcholy (píky) v hladinách oxidu siřičitého v životním prostředí v průmyslově vyspělých obdobích v Evropě a Severní Americe v padesátých a sedmdesátých letech s korelací mezi vrcholem v počtu olejomalb, o nichž je známo, že vykazují citlivost na otření vodou (Silvester et al. 2014; Tempest 2009). Tento jev souvisí zejména s barvami vyráběnými W&N až do poloviny 70. let."

Studie se zabývala výzkumem přítomnosti epsomitu na povrchu i v objemu barevné vrstvy. Bylo zjištěno, že nejvíce se objevuje na povrchu a tvoří film,

35 Dostupné 18. 5. 2019 z: <https://www.tate.org.uk/about-us/projects/cleaning-modern-oil-paints-0/conference-on-modern-oil-paints>

36 KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. *Issues in Contemporary Oil Paint*, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2

37 KLAAS JAN VAN DEN BERG, et. al., 2014. Viz pozn. 36

38 KLAAS JAN VAN DEN BERG, et. al., 2014. Viz pozn. 36

který je výrazně citlivější na vodu než objem barevné vrstvy. Těsně pod povrchem tohoto filmu, je-li odstraněn, je citlivost na vodu výrazně nižší. Autoři dodávají, že tato zjištění mohou být rozhodující při definování strategie restaurátorského zásahu, který by mohl omezit odstranění původních složek malby během snímání nečistot, protože by mohlo být možné ztenčit nebo odstranit ve vodě rozpustný film, který obsahuje částice s absorbovanými nečistotami, aniž by to mělo vliv na objem malby.³⁹

Tvorba heptahydrátu síranu hořečnatého podle odborníků nemusí být jedinou příčinou citlivosti na vodu “(tento případ se týká hlavně těch barev, které obsahují uhličitán hořečnatý), existuje řada případů, kdy citlivost vody nelze přičítat tomuto druhu chemické změny. Rozpadající se barva pod povrchem může být také náchylná k mechanickému opotřebení a tam, kde se barva jeví jako neporušená, mohou existovat i jiné příčiny spojené s poškozením povrchu nátěrového média. Například degradace organického média na povrchu nebo oddělení od pojiva (Burnstock et al. 2006; Mills 2008; Volk2012).”⁴⁰

Syntetické organické pigmenty

Stručně bych zmínila problematiku syntetických organických pigmentů, které se začaly v malířské tvorbě používat od roku 1900. V knize “Issues in Contemporary Oil Paint” se výzkumem syntetických pigmentů zabývala kapitola “Citlivost moderní olejomalby na rozpouštědla - Efekty na syntetické organické pigmenty”. Tyto pigmenty představují riziko pro restaurování kvůli svým specifickým vlastnostem částic a jejich rozpustnosti v rozpouštědlech.

Moderní olejové barvy se velmi liší od klasických olejových nátěrových systémů s anorganickými pigmenty. Existuje mnoho barev z počátku dvacátého století, které pravděpodobně reagují velmi citlivě na expozici rozpouštědlům.⁴¹

Autoři zjistili, že všechny pigmenty jsou velmi citlivé na kombinaci (většinou) polárních rozpouštědel a mechanického namáhání. Citlivost barevné vrstvy k extrakci při aplikaci rozpouštědla je podle odborníků ovlivněna nejen rozpustností molekuly pigmentu, ale i bobtnajícími vlastnostmi pojiva. Navíc faktor, jako je velmi malá velikost částic těchto pigmentů, bude dále přispívat k celkové (spíše) špatné odolnosti proti otření - bez ohledu na rozpustnost pigmentu. Se zvyšující se polaritou samozřejmě stoupá i rozpustnost pigmentů. Autoři kladou důraz na fakt, že pigment, který je rozpustný, tuto funkci neztrácí ani ve stáří. To znamená, že zůstávají rozpustné, i když okolní pojivo může být méně citlivé vůči rozpouštědlům. A dodávají, že problémem při posuzování syntetických organických pigmentů je jejich variabilita. Vlastnosti chemicky identického pigmentu se

39 KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. *Issues in Contemporary Oil Paint*, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2

40 KLAAS JAN VAN DEN BERG, et. al. 2014. Viz pozn. 39

41 KLAAS JAN VAN DEN BERG, et. al. 2014. Viz pozn. 39

mohou lišit výrobou a dalšími modifikacemi.⁴²

Celkově by tyto výsledky měly být brány v úvahu při přístupu k moderní olejomalbě. Restaurátor by měl očekávat, že se může jednat o syntetické organické barvy a postupovat šetrně při výběru vhodného rozpouštědla.

Akrylová malba

Od jejího zavedení v roce 1956 jsou vodou ředitelné akrylové emulzní barvy široce využívány v umělecké praxi. Tyto barvy nabízejí řadu technických rozdílů oproti tradičním olejovým barvám, včetně rychlého vysychání, univerzálnosti, trvanlivosti a schopnosti ředit vodou.⁴³

Na rozdíl od olejomalby bývají akrylové malby zřídka lakované, což znesnadňuje pozdější snímání nečistot a ohrožuje mnohem více barevnou vrstvou. Prach se usazuje přímo na malbě a z důvodu měkkosti těchto barev při pokojové teplotě mohou nečistoty pevně držet na povrchu - v nejhorším případě mohou být trvale zapuštěné do povrchu barevné vrstvy.⁴⁴ V tomto případě nastává problém, jak úspěšně odstranit nečistoty, aby současně nedošlo k poškození barevné vrstvy, jsou-li spolu úzce propojeny. Houževnatost nečistot může být také zhoršena mastnými usazeninami na povrchu, které často vznikají při nesprávném zacházení, např. přenesením mastnoty z dlaní (i když se nám ruce zdají suché, obsahují mastnotu, proto je vhodné používat při manipulaci bavlněné rukavice); přítomnost houževnatých tmavých otisků prstů není u akrylových obrazů neobvyklá.⁴⁵

V některých případech se ke snímání nečistot raději nepřistupuje, to však může nést určitá rizika pro samotné dílo. Největším rizikem je však trvalé usazování nečistot do barevné vrstvy. V tomto případě nebude obzvláště účinný žádný ze současných systémů mokrého a suchého čištění, včetně nově zavedených možností (Ormsby a Phenix, 2009).⁴⁶

Snímání nečistot z akrylových maleb může být obtížné z různých důvodů. Barvy jsou citlivé na širokou škálu kapalných látek běžně používaných pro snímání nečistot a mohou vyvolat bobtnání a "vyplavování" pigmentů. Povrchově aktivní látky, které jsou přítomny v malých množstvích v akrylových emulzních barvách, mohou být ovlivněny čistícími systémy na bázi vody.⁴⁷

"Je známo, že povrchově aktivní látka, která byla původně přítomna v nátěru, může migrovat a shromažďovat se na povrchu, kde může přispívat k za-

42 KLAAS JAN VAN DEN BERG, et. al. 2014. Viz pozn. 39

43 ORMSBY, B., and A. PHENIX. 2009. *Cleaning Acrylic Emulsion Paintings. Conservation Perspectives: The GCI Newsletter*, 24:2. Dostupné 2. 6. 2019 z: http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/24_2/cleaning.html

44 ORMSBY, B., and A. PHENIX. 2009. Viz pozn. 43

45 ORMSBY, B., and A. PHENIX. 2009. viz pozn. 43

46 MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

47 SILVIA G. FERNÁNDEZ-VILLA, JOSÉ M. DE LA ROJA, MARGARITA SAN ANDRÉS. *Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces*, e-conservation Journal 5, 2017; doi: 10.18236/econs5.201703

držování povrchových nečistot a že odstranění povrchových nečistot může také vést k odstranění tohoto původního povrchově aktivního materiálu. Praktici se všeobecně nedohodli, zda je toto odstranění žádoucí nebo přijatelné.⁴⁸ Restaurátoři zatím nedokážou předvídat, jaké dlouhodobé následky může mít odstranění těchto povrchově aktivních látek.

Výsledky hledání vhodného tekutého materiálu, který by byl dobrý pro povrchové snímání nečistot, zatím nejsou uspokojivé. Ohledně tohoto tématu stále probíhá diskuse. Navzdory rostoucímu množství vědeckých výzkumů charakterizujících vlastnosti akrylové emulze, hodnocení rizik spojených s odstraněním nebo konzervací migrovaných tenzidů, zůstává zkoumání poněkud omezeno nedostatkem informací. Snad ještě naléhavější pro praktikující konzervátory, kteří se potýkají s uměleckými díly neznámých typů barevných nátěrů, je potřeba nalézt snadno použitelnou, spolehlivou, nízkonákladovou metodu pro určení, zda umělecké dílo obsahuje akrylové disperzní barvy a zda je migrovaná povrchově aktivní látka skutečně přítomna.⁴⁹

Jako možnost bezpečného snímání nečistot se jeví právě suché metody, které jsou zvláště účinné u současných maleb, protože zabráňují rozpustnosti aditiv, jako jsou povrchově aktivní látky obsažené v polymerních disperzích (akrylových malbách a malbách na bázi PVAc).⁵⁰

Malba temperou

Dalším typem malby, který vykazuje citlivost na vodní systémy je tempera, jejíž senzitivita záleží na pojivu, či jeho kombinaci.

Po zaschnutí barvy je povrch na dotek suchý, chemické schnutí temperové malby však trvá přes několik let. V důsledku toho malba zůstává citlivá na vodu během dlouhého období.⁵¹ Běžně se nečistoty snímají buď emulzemi nebo suchými metodami. Vhodné by mohly být i různé pevné gely, to ovšem záleží případ od případu a bylo by vhodné tuto problematiku a možnosti nových technologií hlouběji rozvést v samostatné práci.

Malba na papírové podložce

Na moderních uměleckých dílech jsou často používány textilní a papírové prvky nebo tyto materiály slouží jako podložky. Jedná se o absorpční povrchy s hydroxylovými skupinami, které se snadno vážou k částicím, vtahují nečistoty

48 ORMSBY, B., and A. PHENIX. 2009. *Cleaning Acrylic Emulsion Paintings*. *Conservation Perspectives: The GCI Newsletter*, 24:2. Dostupné 2. 6. 2019 z: http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/24_2/cleaning.html

49 MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, *Smithsonian Contributions to museum conservation*, Numer 3, 2010

50 SILVIA G. FERNÁNDEZ-VILLA, JOSÉ M. DE LA ROJA, MARGARITA SAN ANDRÉS. *Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces*, *e-conservation Journal* 5, 2017; doi: 10.18236/econs5.201703

51 BILAVČÍKOVÁ, Hana: *Problematika restaurování temperové malby na závěsných obrazech*, 2013

kapilárními silami a zachycují je mechanicky ve své otevřené vláknité struktuře.⁵²

Spojení několika různých materiálů na uměleckém díle je výzvou k propojení restaurátorů z různých oborů (např. malby, papíru nebo textilu). Malba na papíru spadá do oblasti restaurátorů papíru, a tudíž vyžaduje specifický přístup, který by měl být vždy konzultován s odborníkem z oboru restaurování papírové podložky.

SUCHÉ METODY SNÍMÁNÍ NEČISTOT

Suchými metodami se označuje mechanická technika snímání nečistot z povrchu bez použití vodních systémů či rozpouštědel. Jelikož tato metoda závisí na mechanické akci, může představovat riziko pro malbu s ohledem na tření a potenciální zvýšení teploty povrchu, abrazi, leštění, mikrokrakely, zploštění malby a možnost zanechání reziduí z čistícího materiálu.

Tato technika se používá buď jako první krok, nebo v případech, kdy není možné použít běžné postupy snímání nečistot vatovým tampónem s vodní či rozpouštědlovou čistící složkou, nebo by nebylo možné použití emulzí (např. v případě akrylové malby). (Příklady takovýchto citlivých děl na vodu či rozpouštědla jsou podrobněji uvedeny v kapitole Citlivost.) Jedná se zpravidla o nelakované malby z 20. a 21. století, které vyžadují alternativní přístup ke snímání povrchových nečistot. Jednou z těchto alternativ mohou být právě suché metody.

Snímání nečistot suchými metodami může být úspěšné, jelikož však existují vážné obavy ohledně potenciálních škodlivých účinků reziduí, tyto materiály dosud nebyly plně začleněny do stávající praxe.⁵³ Proto je nutné dbát na výběr vhodného materiálu v souvislosti s dostupnými informacemi o jeho složení.

Dřívějším výzkumem těchto materiálů se zabývalo pouze několik studií (Wehlte, 1971; Schorbach, 2009) a většina z nich se týká textilních výrobků (Estabrook, 1989) a restaurování papíru (Brokerhof et al., 2002).⁵⁴ V roce 1966 byl proveden výzkum čistících materiálů, včetně zkoušek umělého stárnutí. (McCrone, Walter and Assoc., "Report on Testing Block Cleaning Materials," 1966.)

Novějším a velmi přínosným výzkumem se zabýval projekt RCE ve spolupráci s konzervátory maleb v Nizozemí a Courtauld Institute of Art. Jejich studie pomohla k lepšímu pochopení vlastností materiálů suchých metod a jejich aplikaci při snímání nečistot z nelakovaných maleb. Cílem projektu bylo nalezení čistících strategií pro nelakované malby, vodosenzitivní či nedopojené malby.⁵⁵

52 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

53 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2010. Viz pozn. 52

54 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2010. Viz pozn. 52

55 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analysys and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012 Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

MATERIÁLY SUCHÝCH METOD

Tato kapitola shrnuje informace o dostupných a restaurátory používaných materiálech pro suché snímání nečistot. Uvádí i výsledky různých výzkumů vybraných materiálů.

Většinu produktů, zde zmíněných, je možné pořídit na specializovaných internetových stránkách nebo v obchodech s uměleckými potřebami (některé z nich jsou uvedeny na konci této práce v Příloze 1).

Na běžně dostupném i odborném trhu je k dispozici celá škála materiálů a je těžké se v nich jednoduše vyznat. Mou snahou je podat, co nejvíce ucelený, přehled o těchto materiálech. Zejména těch již používaných v restaurátorské praxi, ale i některých novějších, které byly zatím pouze předmětem různých výzkumů. Stále jsou vyvíjeny nové materiály, které by v budoucnu mohly být vhodné pro praxi snímání nečistot suchou cestou. Odborné výzkumy zkoumající jejich složení nám pomáhají při výběru vhodného materiálu, který by neměl obsahovat příliš aditiv, jako jsou například změkčovadla.

Obecně se ke snímání nečistot suchou cestou používají různé houbičky, gumy (tvárné či pevné), textilie, ale i materiály, které nelze mezi tyto typy zařadit, například na principu elektrostaticity.

Výzkum materiálů

Vzhledem k široké škále dostupných materiálů se výzkumy různých konzervátorských institucí ukázaly jako velmi přínosné. Prokázalo se totiž, že často výrobce neuvádí přesné složení materiálu.

Studiem analytických a praktických zkoušek těchto materiálů se zabývají různé výzkumy a workshopy, snažící se odhalit povahu a potenciálně škodlivé účinky materiálů.⁵⁶ Výběr výzkumů týkající se problematiky materiálů používaných k suchým metodám: 1966 Walter C. McCrone Associates, 1982 E. J. Pearstein et. al., 2006-2012 H. van Keulen et. al.

Výsledky výzkumu suchých metod z konference *New Insights into the Cleaning of Paintings*, konané roku 2010 ve Valencii:

V kapitole „Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces“ byly shrnuty výsledky zkoumání škály materiálů suchých metod na malbách citlivých na vodu a mechanickou akci, znečištěných a uměle zestárlých. Výsledky byly posuzovány vizuálně, okem a elektronickým mikroskopem. Dále i pomocí měření lesku založených na integritě topografie, celistvosti lesku a rovněž čistotě reziduí, čistící síle, stálosti stárnutí reziduí a malířských povrchů po

⁵⁶ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

zkouškách a změně UV fluorescence.⁵⁷

Postup studie byl následující: Z více než dvaceti běžně používaných materiálů byly vybrány nejlepší a nejčastěji používané materiály pro další výzkum (viz tabulka 1 na další straně). Složení materiálů bylo získáno chemickou analýzou (H. van Keulen, M. Groot Wassink, S. de Groot, I. Joosten, M. Daudin-Schotte, M. van Bommel a KJ van den Berg, RCE) a z listů výrobců. Zkoušky snímání nečistot byly provedeny na třech typech přirozeně znečištěných povrchů (přirozeně 30 let zestárlá olejomalba; uměle zestárlé vodocitlivé olejové barvy a kvaš, upravený přidáním pigmentu, aby zastupoval matnou nedopojenou malbu).⁵⁸

Výsledky provedených zkoušek byly zaznamenány v hodnotových tabulkách (viz tabulka 2), kde se kladl důraz na šest kritérií: celistvost topografie, celistvost lesku, odstranění reziduí, čistící síla, stabilita povrchu malby po testování a po umělém stárnutí a případné změny UV fluorescence. Syntézy výsledků byly poté reprezentovány ve hvězdicových diagramech (obr.).⁵⁹

Tabulka 2. Příklad hodnocení testů: Výsledky produktu Absorene testovaného na vzorku kadmia kvaše. Stupně jsou od 0/10 (žádný) do 10/10 (vynikající). (—) = bez informace.

Testovaný materiál	Integrita topografie	Integrita lesku	Změna pod UV světlem	Čistota reziduí (na cm ²)	Čistící síla	Stabilita při stárnutí
Číslo 3: Absorene ^a	Abraze (10/10)	5/10 (významný pokles v lesku)	Žádná	Množství barevných skvrn (filmového depozitu)	Rovnoměrnost (5/10)	Změna barvy: kalnější a šedší
	Leštění (9/10)	5/10 (významný pokles v lesku)	Žádná	Barva (—)	Barevná vrstva (6/10)	Změna barvy: kalnější a šedší
	Zploštění (8/10)	5/10 (významný pokles v lesku)	Žádná	Rozměr (—)	Drobky (—)	Změna lesku: matnější
	Krakely a díry (10/10)	5/10 (významný pokles v lesku)	Žádná	Houževnatost (—)	Materiál (3/10)	Jiné: tenká, tvrdá vrstvička zapuštěná do barevné vrstvy
	Celkové hodnocení: 9.4/10	Celkové hodnocení: 5/10	Celkové hodnocení: Žádné	Celkové hodnocení: 1/10	Celkové hodnocení: Žádné	Celkové hodnocení: 1/10

^a Čištění dosažené po 2 minutách aplikace a 5 ometeních a odsátích (pokud nezůstal žádný prach, materiál se stával lepkavějším)



Obr. 5 - Příklad hvězdicovitých diagramů. Přičímž 0/10 odpovídá velmi nízkému výsledku a 10/10 odpovídá velmi dobrému výsledku.

Vlevo - nevyplněný. Vpravo - příklad diagramu Absorene, zkoušeného na vzorku kvaše.

Vysvětlivky: T= integrita topografie; Ag = stabilita barevné vrstvy po testech a umělém stárnutí; Cr = Čistota reziduí; G = Zachování lesku; UV = zachování vzhledu barevné vrstvy pod UV světlem; Cp = čistící síla.

⁵⁷ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

⁵⁸ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2010. Viz pozn. 59

⁵⁹ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2010. Viz pozn. 59

Tabulka 1. Materiály suchého čištění testovány ve studii RCE. Po každém testu následovalo očištění štětcem a odsátí z povrchu.

Typ	Název produktu	Ilustrace	Složení	Aplikace	Výrobce/ Dodavatel	Popis (pozorován při testu)
Flexibilní materiály	Absorene		Plnivo: škrob; Ředidlo: White spirit	Rolován rukou po povrchu, ve tvaru válce	Absorene Compa- ny Inc (Anglie)	Mírně lepivý, pružný
	Groom/stick		Isoprenový kaučuk, křída	Aplikován narolovaný na dřevěné tyče jako vatový tampon	Picreator Enterprises Ltd. (Anglie)	Velmi lepivý, pružný
Gumy	Edding R10		Polyvinylchlorid (PVC), di-isoktyl ftalát (DIOP)	Aplikován s minimál- ním tlakem, kruhovými pohyby	Místní papírnickví (mezinárodní)	Relativně tuhý/ tvrdý materiál; více než Pentel ZF11 a Bic Galet
Gumy	Pentel ZF 11		Polyvinylchlorid (PVC), ftaláty (DIOP, DMP, MEHP); butoxytriglykol, dioktylazelát, křída	Aplikován s minimál- ním tlakem, kruhovými pohyby	Stouls (Francie)	Relativně tuhý/ tvrdý materiál; více než Bic Galet
	Bic Galet		Faktis (vulkanický rostlinný olej), křída	Aplikován s minimál- ním tlakem, kruhovými pohyby	Místní papírnickví (mezinárodní)	Nejměkčí guma s nejvyšším množ- stvím drobků
Textil	Žluté mikrovlák- no		Polyethylen tetraftalát (PET); polyester: Nylon 6 (polyamid)	Složený a aplikovaný pohybem ve tvaru osmičky	Blokker, místní drogerie (Nizo- zemí)	Netkaná textilie
Houby	Smoke sponge		Isoprenový kaučuk, sulfu- r chalk, nekompletně vulka- nizovaná přírodní guma	Aplikován s minimál- ním tlakem, kruhovými pohyby	Conservation by design Ltd. (An- glie)	Gumová textura, pružný materiál
	Akapad White		Styren butadien kaučuk (SBR), vulkanizovaný ricinový olej, antioxidant NG-2246	Aplikován s minimál- ním tlakem, kruhovými pohyby	Akachemie, Deffner Johann (Německo)	Samostravitelný materiál, kom- paktnější než žlutý Akapad
Makeup houby	Etos (bílý, tvar trojúhelníku)		Isoprenový kaučuk, butylovaný hydroxytoluen (BHT)	Část houby aplikována pohybem ve tvaru os- mičky mírným tlakem, umyty v destilované vodě	Etos stores (Nizozemí)	Velmi měkká a flexibilní
	Hema (bílá, tvar trojúhelníku)		Styren butadien kaučuk (SBR), butylovaný hydroxytoluen (BHT), diethylthiokarbamat merkaptobenzothiazol	Část houby aplikována pohybem ve tvaru os- mičky mírným tlakem, umyty v destilované vodě	HEMA stores (Nizozemí)	Velmi měkká, flexibilní textura, srovnatelná isopre- novým make-up houbám
	QVS (bílá, tvar trojúhelníku)		Polyuretan éter (TDI)	Část houby aplikována pohybem ve tvaru os- mičky mírným tlakem, umyty v destilované vodě	Pravděpodobně ukončená výroba produktu, QVS, drogerie (Anglie)	Velmi měkká a flexibilní
Gumový prášek	Draft čistící prášek		Žluté části: Styren butadi- en kaučuk (SBR); hnědé části: faktis	Posypané po povr- chu za užití vatového tampónu rovnoměrně a měkce	Conservation by Design Ltd. Archi- val aids (Anglie)	Rozdíly ve velikos- tech částic podle značky

Vyhodnocení testů ukazuje, že bílý Akapad a make-up houby jsou nejméně abrazivní a nejméně leštící materiály. Oba byly také velmi účinné, zejména Akapad pro odstranění usazených a houževnatých nečistot. Oproti tomu gumy (PVC nebo factis) se ve studii prokázaly jako nejvíce škodlivé materiály (abraze, změna UV luminiscence povrchu díla).

Z testovaných materiálů se prokázaly jako nejefektivnější a nejbezpečnější materiály na různých barevných površích - žlutá mikrovláknna, bílý Akapad a houbičky na bázi polyuretanové make-up. Groom/stick a Absorene byly problematické, zejména pro nedopojené, matné malby, zanechávaly pružná rezidua. Polyvinylchloridová guma zanechala změkčovací zbytky s potenciálem pro změkčení malby během stárnutí. Analyzované SBR - izoprenové houby všechny obsahují antioxidanty a urychlovače používané při výrobě kaučuku. Menší část houbiček se skládá z polyuretanu, který neobsahuje žádné přísady.⁶⁰

Pro všechny typy povrchů lze dle výsledků studie použít tyto materiály:

- 1) Houby make-up na bázi polyuretanového etheru (umyty demineralizovanou vodou a vysušené)
- 2) Žluté mikrovláknové textilie
- 3) Akapad bílý
- 4) Smoke sponge (pouze pro pololesklou až lesklou barevnou vrstvu)

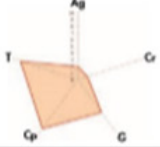
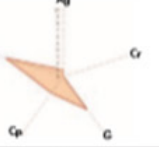
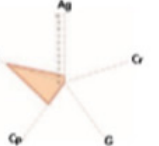
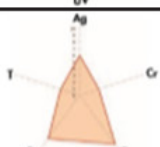
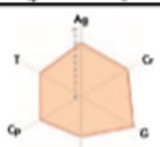
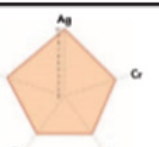
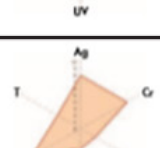
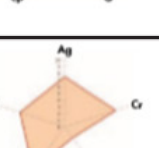
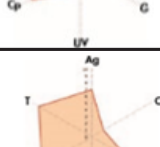
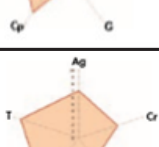
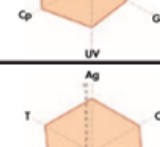
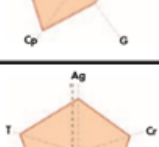
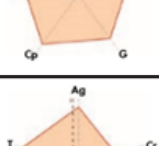
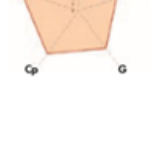
V příloze 2 na konci této práce uvádím přeloženou, na internetu veřejně dostupnou, tabulku 32 materiálů, podrobených zkoumání RCE mezi lety 2006-2009 a během následujících let zkoušených i na několika workshopech.

Tabulka uvádí řadu čisticích materiálů, které restaurátoři malby používají. Chemický obsah produktů byl analyzován a porovnán se složením uváděným od výrobce/dodavatele. Na základě zkoušek provedených na nelakovaných starých olejomalbách je v tabulce uvedeno manuální zacházení s materiálem a jeho čisticí síla. (Vybrané zkoumané materiály rozebírám hlouběji v dalších podkapitolách.)

⁶⁰ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

Tabulka 3 - Průměrné výsledky testů suchého čištění na olejomalbě (vzorek II) a kvaši (vzorek III). T= integrita topografie; Ag = stabilita barevné vrstvy po testech a umělém stárnutí; Cr = Čistota reziduí; G = Zachování lesku; UV = zachování vzhledu barevné vrstvy pod UV světlem; Cp = čistící síla.

Pro obrázky materiálů viz tabulka 1. (Počet úhlů závisí na důležitosti každého kritéria během testování.)

Typ materiálu	Název materiálu	Průměrné výsledky série II (olejomalba citlivá na vodu)	Průměrné výsledky série III (nedopojená malba kvašem)	Způsob zacházení	Průměrné výsledky série III (nedopojená malba kvašem)
Tvárné	Absorene				Plastická hmota se stala velmi tvrdou; olejová látka se vyluhovala během stárnutí, smíchán s velmi pevnou průsvitnou látkou (šedé krystaly)
	Groom/stick			Rolován kolem špejle pro snazší aplikaci	Po stárnutí mnohem lepivější a stále lesklý, změknul do teplota, na velmi tenkých částech zprůhledněl a zmatněl, jako malá šedá vrstvička (to potvrzuje stárnutí na malbě)
Gumy	Bic Galet		Netestováno		Beze změny
Textílie	Žluté mikrovlákno			Jemná látka, silnější; při stříhání tvoří vlákna	Beze změny
Houby	Smoke sponge			Časem tvrdne a je nepoužitelná; skladovat bez přístupu vzduchu	Kompaktnější, méně flexibilní, tvrdší a žlutější než před stárnutím.
	Akapad white			Měkký kontakt s barevnou vrstvou	Mírně kompaktnější, žlutější na straně; jinak zůstává srovnatelný se značkou nové Akapad
Make-up houby	Etos omytý (isoprenový kaučuk)			Silně žlutne po umytí demineralizovanou vodou	Mnohem žlutější a tvrdší
	QVS omytý (polyuretan éter)	Netestováno		Bobtná ve vodě během mytí; stává se méně kompaktní a flexibilnější po omytí a stárnutí	Nakonec srovnatelný s nezestárlou omytou QVS, ačkoli se stala trochu méně flexibilní než před stárnutím
Gumové prášky	Draft clean powder DCP3			Posypaný po povrchu; aplikován pomocí vatového tamponu	Nejmenší částice se staly lepivějšími; jiné částice zůstaly srovnatelné k značce nového gumového prášku

Gumy - měkké, PVC a faktis

Guma je materiál, který se při mechanické akci spotřebovává, tzn. odděluje od sebe částčky gumy. Nečistota se přitom navazuje buď na oddělené částčky, anebo přímo na gumu. Existuje mnoho typů těchto materiálů - flexibilní, měkké, pevnější, houbovité či rozemleté na prášek. V roce 1982 se výzkumu čtyř gum (Opaline Pad, Pink Pearl, Magic Rub a gumy Kneaded gum) věnoval JAIC (Journal of the American Institute for Conservation). Výzkum byl ale zaměřen na snímání nečistot z papíru. Ze studie vyplynulo, že suché snímání nečistot prováděné s těmito produkty mění vlastnosti povrchu, ale ne mechanické vlastnosti papíru. Gumy Pink Pearl a tvárné gumy (Kneaded rubber) měnily povrch papíru nejvíce, zatímco guma Magic Rub ji změnila nejméně.⁶²



61 SUSAN DUHL, Nancy NITZBERG, et. al.: Surface cleaning, 1992

62 E. J. PEARLSTEIN, D. CABELLI, A. KING, & N. INDICTOR: Effects of eraser treatment on paper; from:
JAIC 1982, Volume 22, Number 1, Article 1

33

a) PVC a faktis gumy

Tyto pevné gumy jsou vyrobeny buď na bázi polyvinil chloridu (PVC) - pevnější nebo na bázi faktis - flexibilnější. Napříč značkami mají srovnatelné chování (Pentel, Staedtler, Stanford, Edding apod.)⁶³ Mnoho firem vyrábí tento typ gumy. Na trhu jsou k dispozici i doplňující tyčinky gumy v držátku (v podobě pera), sloužící k přesnému lokálnímu zásahu. Tento typ gumového pera existuje i v období s elektrickým pohonem (na baterie) pro efektivní a přesný účinek. Pro křehká díla se zdá ale nevhodné.

PVC gumy však obsahují i změkčovadla materiálu (např. ftaláty) a často rovněž obsahují křidu, přidanou jako abrazivo a plnivo. Tyto faktory mohou mít negativní dopad na povrch malby. Nejen, že může docházet k abrazi barevné vrstvy, ale hrozí i její narušení během stárnutí vlivem změkčovadel zanechaných na povrchu díla. Ftaláty mohou navíc změnit vzhled povrchu a ohrozit jeho náchylnost ke znečištění.⁶⁴ V současné době, čím dál víc firem vyrábí a označuje své výrobky „bez ftalátů“, hlavně kvůli lidskému zdraví. Laickým a praktickým výzkumem velkého množství gum (dostupných na trhu) a jejich využitím v umělecké tvorbě se zabývala Julie Caves. Ve své studii uvádí značky, které neobsahují ftaláty: Factis (všechny styly) a Faber-Castell (většina stylů).⁶⁵

Ze zmíněných důvodů je lepší se těmito materiály vyhnout, je-li to možné. Z vyhodnocení zkoušek při studii RCE navíc vyplynulo, že při použití na velkých plochách se používání PVC gum neosvědčilo v důsledku leštění a otěru.

Způsob aplikace: pevné bloky je možné nastrohat a používat jako „gumové vločky“, které jsou často jemnější než gumy v pevném bloku, nebo je možné pomocí struhadla vytvořit na gumě „vroubky“, kterými lze také dosáhnout jemnějšího čištění než pevnou gumou v bloku.⁶⁶

b) Měkké, houbovité gumy

Akapad (formálně známý jako wishab)

Firma Aka produkuje houby pro čištění široké škály materiálů. Podle stupně tvrdosti se dají použít na nástěnnou malbu, historické budovy, sochy z různých materiálů, rubové strany obrazu, snímání nečistot z barevné vrstvy, čištění knih, papíru, a dokonce i některých druhů textilu a kůže.

Na jejich internetových stránkách, kromě popisu produktu, jsou k dispo-

63 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analisis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012 Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

64 P. CREMONESI, E. SIGNORINI: *Un Approccio alla pulitura dei dipinti mobili*, il prato, Saonara, 2016

65 Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.jacksonsart.com/blog/2016/07/29/choosing-a-rubber-comparing-erasers/>

66 SUSAN DUHL, Nancy NITZBERG, et. al.: *Surface cleaning*, 1992

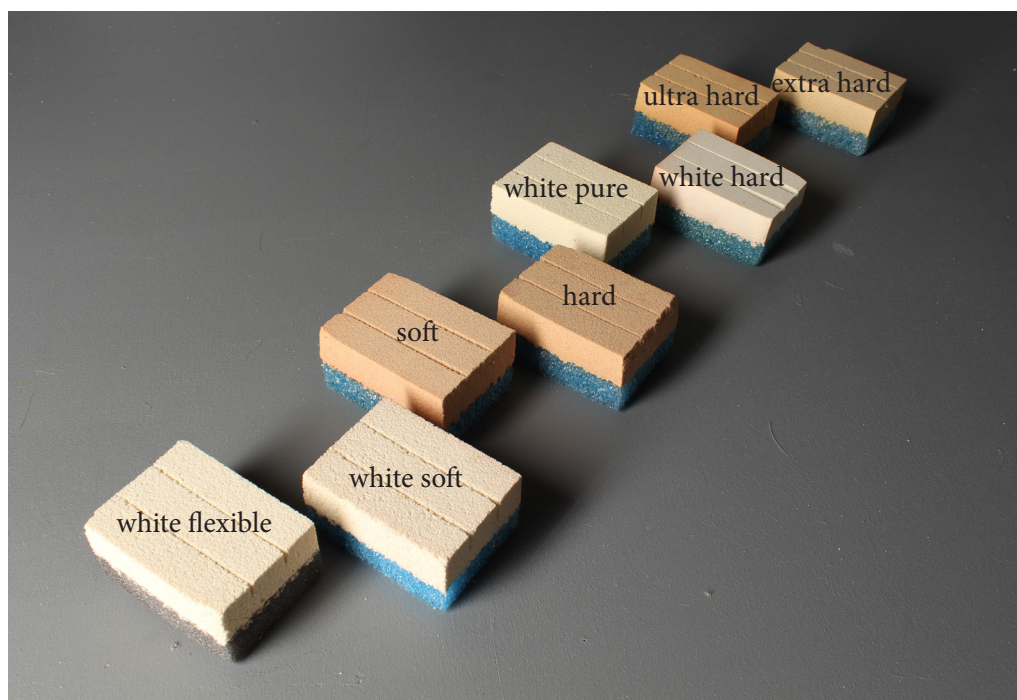
Dostupné 12.5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

zici i tabulky s doporučenou aplikací, jaký druh materiálu si správně vybrat na určitý povrch.

Složení udávané výrobcem: Hlavní složky Akapad jsou syntetický latex a faktis (zesítný přírodní ricinový olej anebo řepkový olej), jemně vulkanizovaný za definovaných podmínek. Akapady jsou mechanicky lisovány ve speciálním procesu s použitím stlačeného vzduchu. Pro výrobu bílých akapadů se využívá speciální bezchlórový a bezsirný faktis.⁶⁷

Materiál se skládá z modré rukojeti a béžové/bílé aktivní vrstvy, přičemž pH materiálu by mělo být neutrální.

Složení analyzované výzkumem RCE mezi lety 2006-2009: Byly zkoumány Akapad soft a Akapad white, prokázalo se stejné složení. Analýzy ukázaly směs styrene butadiene kaučuku (SBR) a faktis nebo olej. Další analýzy ukázaly na kyselinu ricinolejovou - složku přítomnou v ricinovém oleji, odkazující na ricinový olej používaný při výrobě faktis. Extrakce rozpouštědlem ukázala na přítomnost antioxidantu typu NG-2246. Přítomnost antioxidantu nebyla však zpozorována v extrakci povrchu po ošetření Akapadem. EDX analýzy ukázaly přítomnost uhlíku, síry a chlóru. Síra byla použita jako vulkanizační činidlo.⁶⁸



Obr. 7 - Seřazení všech produktů Akapad classic a sensitive od nejměkčího k nejtvrďšímu materiálu

⁶⁷ Dostupné 22. 4. 2019 z: <https://www.aka-art.de/en/dry-cleaning.html>

⁶⁸ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analisis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012* Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

Akapad "classic"

- je k dispozici ve čtyřech typech tvrdosti:

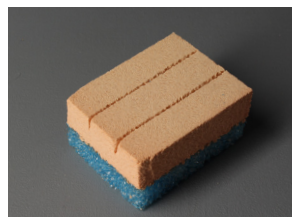
Akapad soft - No. 404101

Produkt byl součástí výzkumu RCE mezi lety 2006 - 2007, z dalších testů projektu byl vyloučen z důvodu zabarvení rukavic během manipulace při zkouškách čištění.

Tvarosloví: Gumová kaučuková textura, měkký samospotřební materiál.

Rezidua: Zanechává mnoho částic (> 50 na cm²) - více než Akapad white (Doporučuje se rezidua omést pryč a třikrát povrch vysát po čištění, aby se odstranilo co nejvíce částic.)

Výsledky testování: Velmi účinné odstraňování nečistot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek s nízkou abrazí a nízkým leštěním.



Akapad hard

- No. 404121

(zvážit vhodnost pro malbu)

Akapad extra hard

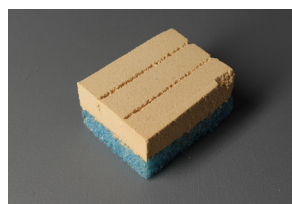
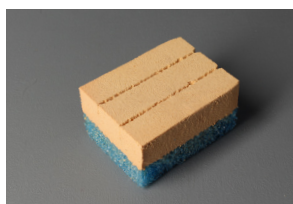
- No. 404141

(příliš tvrdé pro malbu)

Akapad ultra hard

- No. 404143

(příliš tvrdé pro malbu)



Akapad "sensitive" (white)

- jsou vyráběny ve čtyřech typech tvrdosti a jsou doporučovány pro čištění papíru, textilu, kůže i malby.

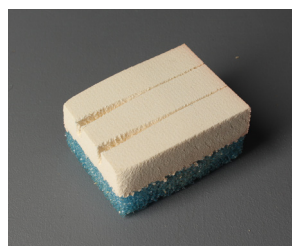
Akapad white hard - No. 404151

Dříve pouze pod názvem Akapad white (pravděpodobně byla houba dříve měkkší, neboť ve výzkumu RCE se zmiňují, že je měkkší než Akapad soft - což je nyní právě naopak.)

Houba byla součástí výzkumu RCE mezi lety 2006 - 2009.

Tvarosloví: Je kompaktnější a tvrdší než Akapad Soft, měkký samospotřební materiál.

Rezidua: Zanechala mnoho částic (> 50 na cm²) s nízkou houževnatostí.



(Doporučuje se rezidua omést pryč a třikrát povrch vysát po čištění, aby se odstranilo co nejvíce částic.)

Výsledky testování: Velmi účinné odstraňování nečistot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek, téměř nezpůsobuje abrazi či lesk. Ale má tendenci mírně zvyšovat lesk u matných povrchů, takže se raději doporučuje jen na polomatiné až lesklé povrchy. Účinný pro odstranění usazených a houževnatých nečistot.

Akapad white soft - No. 404153

Byla vynalezena pro citlivější povrchy.

Tvarosloví: Je měkkší než Akapad soft (classic), více se drobí.



Akapad white flexible - No. 404152

Byla vyvinuta pro velmi citlivé povrchy.

Tvarosloví: Skládá se z vysoce citlivé bílé aktivní části a extrémně flexibilní černé rukojeti. Je nejměkkší z celé škály těchto materiálů firmy Aka.



Akapad white pure - No. 404131

Houba byla speciálně vyvinuta s novým receptem pro extrémně citlivé povrchy, měla by zanechávat nejméně reziduí a povrchy čistit šetrně.



Doporučená aplikace:

Výrobce neuvádí přesný způsob aplikace, pouze konstatuje, že jde vždy o individuální posouzení restaurátora vzhledem k dané problematice a doporučuje před použitím provést zkoušky. Modrá/černá část je určena pouze k uchopení a nesmí být použita k čištění.

Obecně lze doporučit držet akapad modrou/černou „rukojetí“ a krátkými tahy otírat čistící částí po povrchu, dokud se nevytvoří nečistotami nasycené částice = materiál uvolňuje částičky houby, na které se napojuje nečistota. V případě hladkého povrchu díla lze použít celou plochu, aby se zvýšila tvorba těchto částic, kontrolovanější a vhodnější přístup je však při styku menší plochy. Pro tento účel může být kterýkoli Akapad nařezán na menší kusy. Případně Akapad white flexible lze po nařezání na proužky tvarovat do sférické formy pro lepší manipulaci.⁶⁹

Po použití Akapad white je důležité důkladně očistit povrch štětcem,

69

Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.aka-art.de/en/dry-cleaning.html>

a odsátím (nejméně třikrát), pro docílení odstranění zbytků částic.⁷⁰

Skladování je doporučováno do dvou let ideálně v originálním obalu nebo alespoň v uzavřeném obalu v temnu, aby nedošlo k degradaci aktivní vrstvy či vyblednutí.

Výsledky testování:

V roce 2002 byl v časopise *PapierRestauration* Vol. 3 zveřejněn článek „Dry Cleaning The Effects of New Wishab Spezialschwamm and Spezialpulver on Paper“, srovnávající dva výzkumy materiálů firmy Wishab z roku 1999 a 2001. V roce 1999 totiž Institut pro kulturní dědictví Nizozemska (RCE - dříve zkratka ICN) provedl výzkum využití Wishab 1035, 1036 a 1037 při restaurování papíru avarovalpředjejichpoužíváním. Důvody byly dva - zbytkové částice při umělé stárnutí vykazovaly hnědé zabarvení a papír po umělém stárnutí měl jinou fluorescenci kolem zbytkových částic prášku. Následně vznikala migrace fluorescenční složky z produktu do papíru nebo došlo k chemické reakci mezi produktem a papírem tvořícím fluorescenční reakční produkt.⁷¹ V závislosti na tato zjištění vyvinul výrobce (Akachemie, Hamburg) nové formulace Wishab, obojí typ houby a prášku. ICN testovala vhodnost těchto nových produktů, podobně jako dříve provedené testy se „starými“ produkty.

Výsledky prokázaly, že novější Spezialschwamm (dnes produkt jménem Akapad white hard) zanechal méně částic než stará houba. Ometení papíru po gumování odstranilo téměř všechny zbytky hub. V případě prášků byly velké a střední drobký odstraněny, ale po ometení zůstalo v papíru stále velké množství velmi malých částic, které uvízly mezi papírovými vlákny, ale neovlivnily papír nepříznivě. Došlo se k závěru, že nové produkty mohou být použity při restaurování papíru za předpokladu, že všechny zbytky jsou po aplikaci důkladně odstraněny.⁷² Samozřejmě čištění papíru a snímání nečistot z povrchu malby je více méně odlišná problematika.

Z výsledků průzkumu Institutu pro kulturní dědictví Nizozemska (RCE dříve zkratka ICN), prezentovaných na konferenci ve Valencii, byla vyhodnocena houba Akapad white za jeden z nejvhodnějších materiálů pro snímání povrchových nečistot.

Co se však týče rizika na změnu barevného odstínu a lesku matných maleb se tato houba nezdá příliš vhodná. Ve výzkumu „Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces“,⁷³ který hodnotí kolorimetrickou změnu různých druhů maleb způsobených procesem suchého čištění (kvaš, akryl, křídlovou a kaseinovou temperu), naopak vyšla houba Akapad white spolu

70 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

71 AGNES W. BROKERHOF, SUZAN DE GROOT, JOSÉ LUIZ PEDERSOLI JR., HENK VAN KEULEN, BIRGIT REISSLAND AND FRANK LIGTERINK: *Dry Cleaning The Effects of New Wishab Spezialschwamm and Spezialpulver on Paper*; from: *Papier Restauration* Vol. 3 (2002)

72 AGNES W. BROKERHOF, et. al., 2002. Viz pozn. 71

73 SILVIA G. FERNÁNDEZ-VILLA, JOSÉ M. DE LA ROJA, MARGARITA SAN ANDRÉS. *Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces*, e-conservation Journal 5, 2017; doi: 10.18236/econs5.201703

s melaminovou pěnou 3M jako nejhorší ze zkoušených materiálů. Kromě toho v několika případech tyto materiály, podle studie, způsobují zvýšení lesku zkoušených barev. Proto je nelze doporučit pro povrchy s matnou povrchovou úpravou, zejména s tmavými odstíny.

Houby

Make-up houby

Takto jsou všeobecně označovány houby, které jsou používány běžně pro kosmetickou aplikaci. Jelikož se jedná o materiál, který je dostupný na trhu, došlo časem k jeho využívání pro restaurátorské účely. Označení make-up houba se uvádí pro širokou řadu podobných materiálů různých značek, přičemž každý může vykazovat odlišnou strukturu či složení.

Tvarosloví: Všechny make-up houby jsou srovnatelně měkké a flexibilní, s jemnou strukturou a dobře se s nimi manipuluje. Tyto jejich vlastnosti vyhovují jak lokálnímu, tak i celkovému odstraňování nečistot. Jsou obzvláště vhodné pro precizní snímání nečistot z jemných povrchů, protože mají hladší kontakt s povrchem malby.⁷⁴ (Přehled nejen o make-up houbách viz Příloha 2)

Složení: Hlavní rozdíl mezi jejich rozličnými značkami je jejich složení. Podle výzkumu RCE, make-up houby založené na polyurethan etheru/esteru (TDI), jako například houby Make-up For ever a Studio 35, bobtnají, když se namočí do demineralizované vody. Struktura TDI hub je obecně méně hustá a vzdušnější, absorbující méně nečistot najednou.⁷⁵ Jiný typ make-up houbiček je založen na isoprenu (ETOS) nebo na směsi se styren butadien kaučuku a isoprenu (HEMA, ETOS). (Další složky jako diethyldithiokarbamát a merkaptobenzothiazol jsou přítomny v materiálových analýzách, obě složky jsou ale používány při vulkanizačním procesu kaučuku.)

Jako extrahovatelné složky byly v některých houbách podle výzkumu přítomny: Butylovaný Hydroxy Toluen (BHT) a antioxidant. Uretanové houby značek Make-up Forever a Q20120 ukázaly plastifikátory, jako tributyl fosfát (TBP) a Benzoflex 2-45 a UV stabilizátory, jako Tunuvin 292. Extrakce rozpouštědlem povrchu malby ošetřeného makeup houbami ukázala velmi malé, ale ne alarmující množství extrahovatelných složek.⁷⁶

Rezidua: Celkově všechny make-up houby (pokud byly testovány na rezidua) zanechávaly málo částic (0-10 na cm²).

Výsledky testování: Ze všech testovaných čistících prostředků se ukázalo, že houbičky make-up jsou účinné a patří mezi nejbezpečnější materiály pro sni-

74 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analisis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012 Dostupné z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

75 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2012. Viz pozn. 74

76 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2012. Viz pozn. 74

mání povrchových nečistot.⁷⁷

V roce 2010 dokončila Maude Daudin hlavní projekt o metodách suchého čištění. Maude navrhla různé materiály, včetně make-up houbiček, které lze považovat za relativně dobré alternativy k rozpouštědlům. Pozdější výzkum (student Zuhura Oruç-Iddi, který se zabývá dlouhodobými účinky reziduí aditiv suchého čištění na povrchy nátěrů), prokázal, že množství látek, které zůstávají na povrchu malby po ošetření těmito houbami, nevede k dlouhodobým změnám.⁷⁸

Pokud ovšem výrobce změní chemické složení materiálu, např. polyuretanové make-up houbičky, jejich stabilita a užitečnost může být narušena.⁷⁹ Kvalitu těchto hub tak nelze zaručit z důvodu možných změn složení během výroby. Stejně tak nelze spoléhat na stálou dostupnost těchto materiálů. Například QVS houba bez aditiv, která byla ve studii RCE úspěšně testována, již není dostupná na trhu.⁸⁰ Namísto toho ji nahradila HD houba.



QVS houba
zdroj: výzkum RCE

Doporučená aplikace: Všechny make-up houby lze použít jako suché či vlhčené. Jako preventivní opatření pro všechny make-up houby se pro odstranění možných přísad doporučuje máčet je 15 minut v demineralizované vodě a před použitím je vysušit, např. lisováním mezi listy hedvábného papíru. (Přestože se hlavní část jejich organických přísad nerozpustí ve vodě, mohou být jakékoli rozpustné látky transportovány na povrch houbičky a absorbovány hedvábným papírem.)⁸¹

HD houba

Produkt z kosmetického odvětví od Make-up-For Ever.

Tvarosloví: Je flexibilní, s měkkou texturou, méně hustá, má dobrý kontakt s povrchem malby.

Složení: Výrobce/dodavatel neuvádí složení. Podle výzkumu RCE hlavní materiál obsahuje polyuretanový ester (mdi, kyselina sebaková), jako extrahovatelnou přísadu pouze Tinuvin 292, což je stabilizátor UV záření a tributylfosfát (TBP).



zdroj: www.makeupforever.com

Rezidua: Zanechávala málo částic (0-10 na cm²), pouze pozorování

⁷⁷ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: New Insights into the Cleaning of Paintings, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

⁷⁸ Dostupné 2. 6. 2019 z: <http://www.kennisvoorcollecties.nl/en/projects/objects-in-context/dry-cleaning-of-20th-century-unvarnished-oil-paintings/>

⁷⁹ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2010. Viz pozn. 77

⁸⁰ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2010. Viz pozn. 77

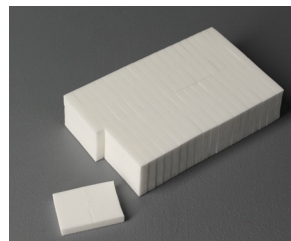
⁸¹ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2010. Viz pozn. 77

z workshopu.

Výsledky testování: Nebyla testována na všech sadách vzorků, ale při testování vykazovala srovnatelný, nebo dokonce lepší výkon než QVS a HEMA.

PU houby

V naší restaurátorské praxi se běžně používá takzvaná PU houba (houba na bázi polyuretanu). Používá ji i mnoho muzeí ve Spojených státech pro čištění textilií, maleb a keramiky/porcelánu. Díky své jemné struktuře často snímá nečistoty na povrchu již očištěným jinou houbou.



Tvarosloví: Jedná se o malou, měkkou, flexibilní houbu, která po sobě nezanechává téměř žádné zbytky a nezachytává se na pastózní malbě, na rozdíl od bavlněných tampónů. (Balení obsahuje 40 malých hub). Lze ji také použít vlhčenou nebo pro manipulaci čistících prášků a "odrolených" částic Akapadů.

Složení: Výrobce/dodavatel neuvádí přesné složení, pouze uvádí, že jde o polyuretanovou houbu bez latexu. Podle výzkumu RCE obsahuje hlavní materiál - polyuretanéter (tdi), extrahovatelný materiál - polyetylglykol (PEG), alkoholy s dlouhým řetězcem a benzoflex 2-45.

Rezidua: Produkt nebyl testován na výzkum reziduí.

Výsledky testování: Ve výzkumu RCE neproběhlo další testování tohoto produktu.

Smoke sponge

Smoke Sponge (rovněž nazývaná Wall Master cleaning sponge nebo latexová houba) je schopná do sebe absorbovat množství mastných složek, čímž prokazuje dobrou účinnost odstranění mastné nečistoty. Lze ji rozdělit na menší části pro dosažení lokálního čistícího zásahu.



Tvarosloví: Jedná se o pěnový gumový materiál, díky své textuře připomínající houbu, ale povrch této houby je nepatrně hrubý (hrubší než make-up houby a PU houby). Je flexibilní, měkká a má výborný kontakt s povrchem, je velmi bezpečným materiálem, pokud se používá čerstvá. Časem ale její povrch oxiduje a stává se hrubým a nepoužitelným, kvůli riziku abraze povrchu barvené vrstvy. Tomu lze zabránit vhodným uskladněním.

Složení: Podle výrobce/dodavatele obsahuje vulkanizovaný přírodní kaučuk s malým množstvím přírodního mýdla (60 mg/kg). Podle výzkumu RCE

obsahuje izoprenový kaučuk, sloučeninu síry (jako vulkanizační agent), křídou a zinek (jako vulkanizační katalyzátor a plnivo).

Rezidua: Zanechávala málo částic (0-5 na cm²).

Výsledky testování: Velmi účinné odstraňování nečistot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek s nízkou abrazí a středním leštěním.

Doporučená aplikace: Houbu lze dělit na menší kousky stříháním. Zacházení je podobné make-up houbám, lze ji rovněž používat mírně vlhčenou. Skladování se doporučuje ideálně v temnu, v uzavřené nádobě. Její použití se dá opakovat, pokud se důkladně vypere v neutrálním tenzidu ve studené vodě.

Absorene

Firma Absorene funguje na trhu od roku 1981 a dodnes prodává materiály pro restaurování. Dostupné je množství výrobků s odlišným složením, a tedy i vlastnostmi. Pro suché metody snímání nečistot se však v restaurování používá:

Absorene Dry Cleaning Soot Sponge

Rovněž nazývaný Dry Cleaning / Soot Remover / Chemical Sponge / Chem Sponge / Wall Brite Sponge / Dirt Eraser je určen k odstranění prachu, chlupů, sazí, plísni a jiných odolných nečistot. Velmi podobný produktu Smoke sponge.



zdroj: www.absorene.com

Složení: Podle výrobce jsou houby vyrobeny z vulkanizovaného přírodního kaučuku, nejsou mastné, nezanechávají žádné zbytky a jsou zcela bezpečné pro použití na jemných tkaninách.⁸² (Tento produkt nebyl zkoumán projektem RCE, ale byl součástí jiné studie):

O tomto materiálu vznikla studie, na základě jejich častého používání na nelakovaných moderních a současných obrazech. Studie zkoumá potenciální ukládání zbytků z hub Absorene. Z tohoto výzkumu vyplývá, nejen že houba zanechává zbytky (na rozdíl od tvrzení výrobce), ale že některé složky by mohly mít vliv na malbu.

Složení těchto zbytků se skládalo ze tří typů: Alifatické uhlovodíky s dlouhým řetězcem. To je materiál, který je zde označován jako reziduum. Druhá oblast je polymerní materiál, který byl identifikován jako přírodní kaučuk (isopren). Třetí oblast označuje netěkavé materiály a byla odhalena přítomnost oxidu uhličitého, (což ukazuje na pyrolýzu uhličitane vápenatého.)⁸³

Výzkum potvrdil, že hlavní složkou těchto hub je přírodní kaučuk (izopren), ale i frakce polotěkavých alifatických uhlovodíků. Ačkoli alifatické uhlo-

⁸² Dostupné 12. 5. 2019 z: www.absorene.com

⁸³ SHAWN DIGNEY-PEER, JULIE ARSLANOGLU. Extended Abstract - Residues on Unvarnished Surfaces after Absorene Sponge Dry Cleaning; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: New Insights into the Cleaning of Paintings, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

vodíky jsou v podstatě nereaktivní, jejich přítomnost jako zbytků by mohla potenciálně změnit chemické vlastnosti povrchu. To by mohlo mít za následek zvýšenou hydrofobnost, která by spolu se změnami drsnosti povrchu mohla ovlivnit přitažlivý potenciál povrchu pro vzdušnou špínu.⁸⁴

Sofft Tools

Během výzkumu sortimentu mikropórových hub bylo v roce 2011 na workshopech představeno malířské náčiní Sofft Tools®, primárně vyráběné pro kresebné a malířské účely.⁸⁵

Tvarosloví: Dobře doplňují texturu a absorpční kapacity houbiček make-up. Jsou velmi flexibilní, dobře manipulovatelné, mají výborný kontakt s povrchem, což umožňuje mnohem větší přesnost restaurátorského zásahu.

Složení: Výrobce/dodavatel neuvádí složení. Podle výzkumu RCE obsahuje směs izoprenu a styren-butadienového kaučuku.

Rezidua: Zanechávaly málo částic (0-10 na cm²) - pozorování z workshopu.

Výsledky testování: Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, rovnoměrný výsledek. Jeho účinnost byla oceněna zejména při snímání nečistot z pastózní malby. Testováno pouze při workshopech.

Doporučená aplikace: Lze je používat podobným způsobem jako jiné make-up houby, buď suché nebo i vlhčené. Díky množství tvarů jsou vhodné zejména pro lokální snímání nečistot, ale lze je použít i pro celkové snímání nečistot. Jsou vhodné i na pastózní malbu. Malé nástavce je možné použít místo vatových tamponů, v případech, kde hrozí zachycení vláken vaty, např. v pastózní malbě.



zdroj: www.artshedbrisbane.com

Tvárné gumy

Tyto materiály jsou modelovatelné, což umožňuje vytvarovat je do bodu (pro lokální čištění) nebo do válce (pro plošné čištění). Tato jejich vlastnost je obzvláště užitečná při čištění pastózních povrchů. Díky své lepivosti dobře vážou nečistotu a uzavírají ji do své struktury.

Bohužel se prokázalo, že tyto tvárné materiály vykazují tendenci tvořit filmové depozity, zejména na nedopojených a porézních vrstvách malby, které mohou absorbovat povlaky a zbytky materiálu.⁸⁶

⁸⁴ SHAWN DIGNEY-PEER, JULIE ARSLANOGLU, 2010. Viz pozn. 83

⁸⁵ KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. *Issues in Contemporary Oil Paint*, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2

⁸⁶ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analysis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato,

Absorene paper & book cleaner

Produkt je určen k čištění starých rukopisů, tisků, olejomalb, knih, papírů a tapisérií. Byl zahrnut v řadě studií - například výzkum RCE.⁸⁷ Bohužel byl shledán jako nevhovující vzhledem k tomu, že zanechával množství reziduí nebo mikroskopický film.



zdroj: výzkum RCE

Tvarosloví: Je lepkavý a méně pevný než Groom/stick, proto je snazší při zacházení. Pod UV světlem vykazuje silně růžovou fluorescenci - což může být užitečné při odstraňování reziduí.⁸⁸

Složení: Podle výzkumu RCE obsahuje White spirit a pšeničný škrob.

Rezidua: Zanechával rezidua, která časem silně tvrdnou a jsou nebezpečným abrazivem pro barvenou vrstvu. Na rozdíl od Groom/sticku rezidua Absorene mohou být sledovány a odstraněny díky jejich fluorescenci pod UV světlem.⁸⁹

Výsledky testování: Při odstraňování nečistot je účinný, ale s nerovnoměrným výsledkem. Problematický, zejména pro nedopojené, matné malby.

Doporučená aplikace: Používá se ve tvaru válce, rolováný po povrchu nebo se část materiálu jemně mačká po povrchu ve smyslu jemného tupování. Doporučuje se používat vždy čerstvý nepoužitý materiál.

Tento materiál je tedy vhodný například pro pastózní malbu, ale je třeba uvážit výše uvedená rizika a důkladně odstranit rezidua jemným otíráním pod UV osvětlením.

Groom-stick

Groom/stick se v projektu RCE sice prokázal jako účinný při snímání nečistot, ale zdál se jako nevhodný materiál pro ošetření maleb, vzhledem k těžko odstranitelným reziduům.



Tvarosloví: Je lepkavý a tvárný. Oproti jiným tvárným gumám je o něco tužší.

Složení: Podle výrobce/dodavatele obsahuje přírodní kaučuk. Podle výzkumu RCE obsahuje izoprenový kaučuk a křídou (SEM-EDX analýzy ukázaly přítomnost hliníku, síry, silikonu a titanu. Síra byla přidána jako vulkanizační činidlo, hliník a silikon a oxid titanu jako plnivo.)

2012 dostupné z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

87 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: New Insights into the Cleaning of Paintings, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

88 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: Analysis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012; Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

89 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al., 2012. Viz pozn. 88

Rezidua: Zanechával mikroskopický film, který pod UV nemá fluorescenci, rezidua mají tendenci se stále lepit.

Výsledky testování: Spíše účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. Nízká abraze i leštění. Problematický, zejména pro nedopojené, matné malby.

Doporučená aplikace: Lze jej tvarovat a rolovat stejně jako Absorene, či tvarovat jako tvárné gumy, nebo jej lze namotat na dřevěnou špejli a používat podobně jako vatový tampon. Vzhledem k tomu, že Groom/stick do sebe absorbuje nečistotu, musí být držen v rukavicích, aby se předešlo kontaminaci s lidskou mastnotou kůže. Rukavice jsou vhodnější nitrilové, na jiné typy se produkt příliš lepí. Je vhodné jej uskladňovat v lednici, (i čerstvý silně zapáchá).

Tvárné gumy - Kneaded gums

Byly rovněž součástí výzkumu projektu RCE 2006-2009. Podle odborníků mají téměř stejné vlastnosti jako výše zmiňované tvárné produkty. Jsou mnohem pevnější a vyžadují zahřátí v dlani, aby se umožnila jejich aplikace. Existuje mnoho typů různých pevností a houževnatosti. Během projektu RCE byly však vyřazeny z dalších analýz, neboť nevykazovaly takovou účinnost při odstraňování nečistoty a zanechávaly částičky reziduí, podobně jako Groom/stick.⁹⁰

Doporučená aplikace: Je možné je používat buď vcelku, nebo vždy jen malý kousek, který lze aplikovat přímo, nebo může být omotán na konec špejle a používán jako vatový tampon. Lze je rovněž tvarovat do jednoho bodu pro lokální aplikaci. Měly by být používány spíše ve smyslu jemného poklepávání a zvedacího pohybu, aby nedocházelo ke tvorbě jednotlivých špinavých tahů a minimalizovalo se množství reziduí.

Medium Kneaded Putty Rubber

Jedná se o druh gum Putty Rubber, které mohou být velmi měkké nebo velmi tuhé, ale nejsou abrazivní a nečistotu absorbují do sebe, nezanechávají za sebou téměř žádné viditelné částičky gumy, které by bylo potřeba odsát či omést. Což ovšem nezaručuje, že rezidua nezanechává podobně jako jiné tvárné gumy.



Tvarosloví: Obecně je tato guma příjemná k užití, je flexibilní, dobře manipulovatelná.

Výsledky testování: Tato guma byla součástí laického výzkumu Julie Caves,⁹¹ který se ale zabýval pouze hodnocením účinnosti odstranění grafitu z papí-

⁹⁰ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analysis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012; Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>
⁹¹ Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.jacksonsart.com/blog/2016/07/29/choosing-a-rubber-comparing-erasers/>

ru. (Tento výrobek nebyl zahrnut ve výzkumu RCE, tudíž nejsou známe podrobné informace o složení, reziduích, čistících výsledcích atd.) Jelikož však výrobek spadá do skupiny tvárných gum, které zanechávaly rezidua podobně jako Grom/stick, neměl by být raději používán pro snímání nečistot z malby, dokud nebude ohledně jeho složení a reziduí přesnější studie.

Mikrovlákna a textilní čistící materiály

Pro snímání nečistot jsou používány i textilní výrobky, nejčastěji z mikrovlákna, které je jemné a díky velmi tenkým syntetickým vláknům dokáže dobře navázat nečistotu i za sucha. Je možné je rovněž používat vlhčené. (Samozřejmě pokud není povrch příliš citlivý na vodu).

Tyto materiály jsou napříč značkami a distributory celkem srovnatelné. Obecně rozlišujeme 2 typy textilií - silnější a vláknitější (jako např. žluté mikrovlákno) nebo slabší s pevnějšími vlákny (např. modré mikrovlákno). Materiál je tkaný do látky s malými smyčkami na povrchu. Ty zvedají nečistotu z povrchu a zachytávají ji do své jemné mikrovláknité struktury. Tyto látky jsou k dostání v různých kvalitách, podle velikosti smyček.⁹²

Micro fibre cloth od HandyClean (žlutá mikrovláknitá látka)

Z výsledků průzkumu, prezentovaného na konferenci ve Valencii, byla vyhodnocena žlutá mikrovlákna za jeden z nejvhodnějších materiálů pro snímání povrchových nečistot.

Tvarosloví: Má větší strukturu tkaných vláken než modré mikrovlákno.

Složení: Podle výrobce/dodavatele obsahuje 80% polyesteru a 20% polyamidu. Podle výzkumu RCE obsahuje polyetylentereftalát (PET), (polyester) - Nylon 6 (polyamid).

Rezidua: Zanechávala málo částic (0-10 na cm²). Jedná se o chemicky stabilní materiál a neočekávají se organické sloučeniny.

Výsledky testování: Při zkouškách ve studii RCE projevila zajímavou schopnost na matných površích. Její tloušťka působí jako tlumič při manipulaci, dokáže rovnoměrněji rozložit tlak a vyhýbá se tak potenciálnímu leštění povrchu. Při testech ve studii RCE se jevila jako bezpečný materiál, mírně účinnější než modré mikrovlákno.

Doporučená aplikace: Při suchém použití je látka přirozeně nabitá a přitahuje prach a nečistoty. Podle studie RCE se doporučuje užívat s troškou vody.



zdroj: výzkum RCE

92 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analysys and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012;* Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

Micro fibre cloth od HandyClean (modrá mikrovláknitá látka)

Tvarosloví: Má menší strukturu tkaných vláken než žluté mikrovláknitá látka. Pod UV svítí rovnoměrně modře.

Složení: Podle výrobce/dodavatele obsahuje 80% polyesteru a 20% polyamidu. Podle výzkumu RCE obsahuje polyethyltereftalát (PET), (polyester) - Nylon 6 (polyamid).

Rezidua: Zanechával málo částic (0-10 na cm²). Jedná se o chemicky stabilní materiál a neočekávají se organické sloučeniny.

Výsledky testování: Odstraňuje méně nečistot, protože je méně huňatá a savá, ale je zároveň bezpečnější, protože se nezachycuje na povrchu malby.⁹³

Doporučená aplikace: Při suchém použití je látka přirozeně nabitá a přitahuje prach a nečistoty. Podle studie RCE se doporučuje užívat s troškou vody.



zdroj: výzkum RCE

Akatissue white soft

Firma Aka vyrábí mimo Akapadů také čisticí tkaniny a prášky. Produkt Akatissue vznikl (podobně jako výrobek Akapad Pure) jako odezva na poptávku restaurátorů na materiál v podobě tkaniny s minimem přidaných látek.

Tvarosloví: Jedná se o velmi pružný materiál. Umožňuje čištění citlivých povrchů jemným otíráním bez gumování a namáhání povrchu. Lze jej využít pro speciální, šetrné a účinné čištění citlivých dokumentů, soch a fresek, či závěsných obrazů. Akatissue se skládá z tenké, pružné aktivní vrstvy, která umožňuje dobrou manipulaci a díky své pružnosti je vhodná i pro těžko dostupná místa.

Složení: Podle výrobce/dodavatele se při výrobě produkt lisuje čistě mechanicky za použití speciálního bezchlorového a bezsirného faktis. V procesu se údajně nepoužívají téměř žádné další přísady. PH produktu by mělo být neutrální.⁹⁴ (Tento výrobek nebyl zahrnut ve výzkumu RCE, tudíž nejsou známy podrobné informace o reziduích, čisticích výsledcích atd.)



zdroj: kremerpigments.com

93 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analisis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012; Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

94 Dostupné 22. 4. 2019 z: <https://www.aka-art.de/en/dry-cleaning.html>

Čistící prášky a polštářky

Jedná se o částice rozličného čistícího materiálu. Na trhu jsou běžně dostupné různé čistící prášky či polštářky obsahující čistící částice. Tyto produkty jsou využívány zejména v oblasti restaurování papíru, ale některé typy jsou vhodné i pro snímání nečistot z povrchu malby.

Podle výrobce se liší složení i velikost částic. Přičemž radno dodat, že větší částice jsou lépe odstranitelné a lépe se s nimi pracuje. Práškovité gumy, jako Draft Clean powder, mohou být vyrobeny z heterogenních částic různých velikostí. Většinou mají dobrou čistící účinnost a výsledky, jsou víceméně rovnoměrné.⁹⁵ Čistící prášek si lze vyrobit i vlastním namletím pevného materiálu (houby, gumy) pomocí mixéru. (Viz kapitola příslušenství k suchým metodám.)

Doporučená aplikace: Prášek posypeme po povrchu a pomocí vatového tamponu, bavlněných rukavic, PU houbičky nebo jemného štětce jím manipulujeme po povrchu. Tyto pomocné nástroje pro pohyb prášku pomáhají přenést rovnoměrně tlak jak na částičky, tak na povrch díla. Použité čistící prášky by se neměly nikdy používat znovu, protože by mohly přenášet nečistoty. Je rovněž vhodné během aplikace čistící prášek sledovat a podle míry znečištění ho v pravidelných intervalech zaměnit za nový materiál.

Akawipe

Firma Aka disponuje několika typy čistících prášků různých stupňů jemnosti. Dva z nich jsou vyvinuty pro oblast restaurování papíru a knih, tyto typy jsou vhodné i pro snímání nečistot z povrchu maleb.

Tvarosloví: Suché čistící prášky Akawipe jsou velmi jemně mleté, přičemž například Akawipe white má jemnější částice než Akawipe soft. Jedná se o zesíťované nativní oleje v kombinaci se speciálně vybranými přísadami. Pro verze Akawipe white se používá bezsírny a bezchlorový zesítěný ricinový olej. Prášky velmi dobře absorbují nečistoty, jako prach nebo saze a pH produktu je neutrální, až mírně zásadité.⁹⁶

Doporučená aplikace: Rozptýlte prášek Akawipe na povrch předmětu a pomocí látkové rukavice rolujeme kruhovými pohyby prášek po povrchu, dokud se absorbují nečistoty. Firma Aka uvádí možnost použití rotační brusky s měkkými plstěnými kotouči pro ploché povrchy, bez výrazné struktury. Ovšem pouze po pečlivém testování, při nízké rychlosti a velmi opatrně, aby se nevyvíjel příliš velký tlak na malbu.

Mezi druhy prášků Akawipe patří Akawipe hard (který je ovšem příliš tvrdý pro malbu), Akawipe soft a Akawipe white.

⁹⁵ MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analysys and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012 Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>
⁹⁶ Dostupné 22. 4. 2019 z: <https://www.aka-art.de/en/dry-cleaning.html>

Akawipe white

Vyvinutý pro čištění speciálně citlivých povrchů, například historických knih, dokumentů nebo dalších podobně citlivých artefaktů.

Tvarosloví: Produkt disponuje velmi jemnými malými částicemi. (Tento výrobek nebyl zahrnut ve výzkumu RCE, tudíž nejsou známy podrobné informace o reziduích, čistících výsledcích atd.)



Akawipe soft

Byl vyroben speciálně pro čištění citlivých povrchů, jako například technických výkresů, historických dokumentů apod.

Tvarosloví: Částice připomínají jemně rozdrobené částice Akapad white pure. (Tento výrobek nebyl zahrnut ve výzkumu RCE, nejsou tedy známy podrobné informace o reziduích, čistících výsledcích atd.)



Paper cleaning pad

Pochází od společnosti Arcare Ltd, která byla založena v roce 1999 a nabízí produkty zejména pro zachování a ochranu papírových dokumentů. Paper cleaning pad je tedy primárně určen pro čištění papíru. Je doporučován pro čištění zaprášených, znečištěných nebo plesnivých povrchů papíru.

Tvarosloví: Jedná se o tkaninu ušitou do tvaru polštářku, který obsahuje čistící prášek. Částičky prášku jsou schopny projít mezerami v tkanině a pomocí mechanické akce lze tyto částičky posypat na povrch díla.

Složení: Informace o produktu uvádějí, že obsahuje extra měkký prášek, který absorbuje nečistotu a prach. (Tento výrobek nebyl zahrnut ve výzkumu RCE, tudíž nejsou známy podrobné informace o složení, reziduích, čistících výsledcích atd.)

Doporučená aplikace: Výrobce doporučuje polštářek mírně protřepat/promnout, aby se uvolnily částičky na povrch a poté pomocí polštářku (podobně jako vatovým tamponem) jimi pohybovat po povrchu různými směry, dokud se nedosáhne požadovaného sejmutí nečistot. Znečištěné částičky je poté doporučeno jednoduše omést štětcem. Zajímavou informací výrobce je, že i když se polštářek jeví znečištěný, nepřemísťuje tuto nečistotu zpět a nikdy nepotřebuje očistit.⁹⁷



97

Dostupné 22. 4. 2019 z: <http://arcare.com/document-cleaning-pads-archival/>

Ačkoli se uvádí, že polštářek není třeba čistit, zdá se nebezpečné používat jeho povrch k přímému čištění více děl po sobě. Není zaručitelné, že by se např. abrazivní nečistota zůstávající na povrchu polštářku po ošetření jednoho díla nemohla uvolnit a poškodit tak povrch dalšího díla.

Vhodnější způsob je částičky z polštářku buď vytřepat, nebo jej otevřít a odebrat část čistícího prášku. Potom ale k samotnému pohybu částiček nepoužívat polštářek, ale buď bavlněnou rukavici, vatový tampon či textilii z mikrovlákna (pokud nehrozí zachycení vláken na pastózní malbě a tedy i její poškození) nebo je možné pro manipulaci použít PU houbičky. Znečištěné částičky je potřeba v prvé řadě odsát a poté povrch omést štětcem - tento proces je vhodné opakovat, aby se zaručilo co nejmenší množství ponechaných reziduí.

Ostatní materiály

Teknek Hand Rollers

Společnost Teknek® se zaměřuje výhradně na výzkum, vývoj, výrobu a servis kontaktních čistících zařízení. Specializuje se na čištění citlivých podkladů, jako je například elektronika. Jedná se o elektro-statický disipativní válec⁹⁸.

Tvarosloví: Ruční válec je použitelný pouze pro ploché povrchy. Pracuje na principu elektrostatického nabíjení k přilákání volných nečistot, které se následně ukládají na adhezivní list papíru.



zdroj: www.teknek.com

Složení: Podle výrobce/dodavatele se skládá z pružného kaučukového válce, ergonomické rukojeti a adhezivní podložky. Výzkum RCE netestoval přesné složení produktu.

Rezidua: Produkt nebyl testován na výzkum množství zanechaných reziduí.

Výsledky testování: Povrchový, účinný, ale je určen pro další testování. Pravděpodobně tato podložka nezanechává zbytky lepidla na válci. Testováno RCE jen při workshopech, snímání nečistot z olejových a kvašových povrchů dosáhly velmi účinného odstraňování nečistot, srovnatelného s výsledky dosaženými s mikrovlákny.⁹⁹ Výrobce uvádí výsledky ošetření jako nejlepší čistící výkon na světě. (Odstranění částic na méně než 1 mikrometr.) Bohužel je snímání nečistot omezeno na relativně volné nečistoty uložené na povrchu.

Doporučená aplikace: Před samotným použitím na díle přejedeme válcem po adhezivní podložce. Poté rolujeme válec po povrchu díla a průběžně přenášíme nečistoty (zachycené na válci) na adhezivní podložku.

⁹⁸ *Disipace* (z lat. *dissipatio*, rozptylování) označuje nevratnou změnu energie na jinou, k disipaci dochází, i pokud se například přenáší teplo z teplejšího na studenější objekt. Dostupné 1. 6. 2019 z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Disipace>

⁹⁹ KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. *Issues in Contemporary Oil Paint*, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2

Firma Teknek nabízí několik typů těchto produktů: Low Static Cleaning a Silicone free cleaning. Svými vlastnostmi jsou si velmi podobné.

Rezidua čisticích materiálů

Potenciálním rizikem pro malbu mohou být zbytky čisticího materiálu, proto je důležité několikrát důkladně ometení a vysátí povrchu po aplikaci. Vzhledem k nebezpečí ponechání okem neviditelných částic reziduí je potřeba zvážit určité faktory při výběru vhodného materiálu pro suché snímání nečistot. Naštěstí díky různým odborným výzkumům zejména z Nizozemí (RCE) je o materiálech pro suché snímání nečistot více informací než dříve.

Ne všechny materiály však zanechávají nebezpečná rezidua. Podle výzkumu RCE je pro barevnou vrstvu rizikem dlouhodobé škodlivé působení reziduí z čisticích materiálů, která zůstanou jako lepivé částicové zbytky nebo jako film, přičemž nejzávažnější jsou extrahovatelné složky, které jsou potenciálně škodlivé pro povrch malby.¹⁰⁰ Jejich schopnost poškození povrchu nátěru závisí na jejich stabilitě, průměrném množství reziduí a jejich houževnatosti.¹⁰¹

Posouzení ve studii RCE byla provedena na základě chemické analýzy testovaných povrchů malby a vizuálních pozorování. Chemické zbytky byly detekovány pouze v testovaných vzorcích ošetřených PVC gumami, u kterých byla identifikována změkčovadla (van Keulen et. al.). Což autory znepokojilo, protože změkčovadla mohou změkčit povrch malby a učinit jej citlivějším na prach a náchylnější k oděru či leštění. Bylo zjištěno, že Groom/stick a Absorene zanechávají vrstvu filmu nebo částice reziduí, které prokazatelně ztvrdly a během stárnutí se zapustily do barevné vrstvy. To bylo také pozorováno u tvárných gum a gumových prášků, ačkoli v menší míře. Make-up houbičky, Smoke sponge a čisticí zanechaly nejméně částicových reziduí, přičemž dosáhly obecně dobré úrovně čištění, navíc se u těchto materiálů neočekávají žádné chemické zbytky. (Jeden ze zbytků zanechaných make-up houbou HD je Tinuvin, který je méně znepokojující, protože jde o UV stabilizátor. A částicové zbytky z mikrovláknové textilie rovněž nejsou znepokojující, protože nejsou tak houževnaté a i jejich chemické vzájemné ovlivňování s vrstvou barvy je zanedbatelné.¹⁰²

Dlouhodobými účinky reziduí aditiv v materiálech suchého čištění na povrch barevné vrstvy se zabývá Zuhura Oruç-Iddi.

100 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

101 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analisis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012

Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>

102 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al, 2012. Viz pozn. 101

POSTUP PŘI SNÍMÁNÍ NEČISTOT SUCHÝMI METODAMI

Pro snímání nečistot suchými materiály neexistuje žádné obecné pravidlo. Nakonec musí každý restaurátor najít svůj optimální přístup, aby dosáhl přijatelného výsledku pro každý specifický zákrok. Nicméně zde je navrženo několik doporučení a standardní testovací postup:

1. Průzkum stavu díla

Je třeba určit, zda je možné použít suchou metodu snímání nečistot, například, jestli se na díle nenacházejí uvolněná místa, která je třeba před zásahem upevnit. Měli bychom znát povahu barevné vrstvy a stav podkladu a podložky. Je vhodné prozkoumat dílo pod binokulární lupou v denním a v bočním světle, ve kterém se dobře projevují případná uvolněná místa.



2. Určení typu nečistoty

Poté následuje určení typu povrchové nečistoty (prach, mastné nečistoty, saze, zrnitá nečistota...). Například v případě abrazivního prachu je potřeba povrch jemně omést štětcem a vysát ještě před zkouškami a následovným snímáním nečistot.

3. Zkoušky

Je vhodné mít připravenou sadu suchých čistících materiálů, upravených v malých kouscích. Zkoušky provedeme ideálně na neexponovaném místě, které ale zároveň odpovídá podmínkám malby. Pokud se na díle nacházejí různé materiály či struktury, je nutné zkoušky provést na všech typech materiálů z důvodu potenciální odlišné reakce. Stejně tak se mohou na díle nacházet matnější či lesklejší místa, ke kterým je také nutno přistupovat odlišně. Testování by mělo probíhat velmi pečlivě a pokud možno zacházet s materiály stejnoměrně, aby výsledky byly relevantní. Je možné, že se různé typy povrchu budou ošetřovat různým druhem materiálu či jejich kombinací.

Výběr vhodného suchého čistícího materiálu závisí na vlastnostech malby, ať už fyzikálních nebo estetických (o jakou techniku se jedná, je-li malba porézní, dobře pojená, plochá, nebo pastózní, matná, nebo lesklá) a na typu povrchové nečistoty (impregnovaná, suchá, mastná nebo zrnitá nečistota...).

Výsledky zkoušek mohou ovlivnit i další parametry, jako je manipulace s materiálem nebo struktura čistícího materiálu - houbovitá, absorpční, tvárná nebo tkaná, přičemž hraje roli i velikost vláken či v případě hub hustota výskytu a velikost děr. Je vhodné při zkouškách a jejich vyhodnocování použít optické pomůcky (Dino-lite/binokulární lupu). Na základě těchto pozorování, odborných znalostí a informací o produktech, by měl každý restaurátor dosáhnout ideální rovnováhy přijatelných výsledků pro každé konkrétní ošetření, protože

neexistuje žádný obecný přímý přístup pro čištění povrchů suchými materiály.¹⁰³

Materiály s nejlepším výsledkem je dobré v užším výběru vyzkoušet ve větší ploše, aby bylo možné porovnat například jejich rovnoměrnost a poté vybrat finální produkt, či nejvhodnější kombinaci materiálů.

4. Povrchové snímání nečistot

Doporučený způsob manipulace s materiály uvádím u každého zvlášť (viz výše). Při samotném snímání nečistot je stále třeba dbát na ostražitost, protože může dojít k nepředvídatelným komplikacím, (například uvolnění barvené vrstvy v choullostivých místech, atd.)

Někteří odborníci upřednostňují spíše kruhové než zpětné pohyby, aby se vyhnuli vytvoření určitého vzoru (rastru) nečistot. Obecně se doporučuje pohyby střídát. Některé materiály jsou však určeny k pohybu spíše poklepávajícímu než přejíždění povrchu ve stylu gumování.¹⁰⁴

Při lokálním čištění určitých rezistentnějších nečistot je třeba dbát na to, aby nedošlo k přečištění určité oblasti.

Zvláštní pozornost se musí věnovat dílům s hlubokou strukturou, či dírami, ze kterých by nebylo možné částičky některých čistících materiálů dostat. Tyto díry je lepší předem dočasně vyplnit vhodným reverzibilním materiálem.

Pokud se na díle vyskytuje nefixovaná kresba tužkou, uhlem, rudkou, pastelem, apod., je třeba být obezřetní a raději se vyhnout čištění tohoto místa, pokud není dobře fixováno.

5. Ometení, odsátí reziduí

Zbylé volné částičky čistícího materiálu s absorbovanou nečistotou odsajeme z povrchu vhodným nástavcem vysavače a následně jednoduše ometeme měkkým štětcem. (Podrobnější informace viz kapitola "Příslušenství k suchým metodám"). Tento proces několikrát opakujeme. Pro houby Akapad se doporučuje tuto proceduru opakovat alespoň třikrát.

6. Průzkum povrchu po ošetření

Po posledním ometení je vhodné povrch prozkoumat pod mikroskopem (např. Dino-lite, binokulární lupa) v denním, bočním a UV osvětlení. V případě zaznamenání částiček, opakujeme proces ometání a odsávání. V této druhé fázi je vhodné použít nový štětec, abychom nezanesli částičky z předchozího ometání zpět na dílo.

103 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces*; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: *New Insights into the Cleaning of Paintings*, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010

104 SUSAN DUHL, NANCY NITZBERG, et. al.: *Surface cleaning*, 1992
Dostupné 12. 5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

Degradace materiálů a praní použitých houbiček

Většinu houbiček a textilních vláken lze po jejich použití vyprat a znovu používat. Tento zavedený způsob „recyklace“ však někteří odborníci zavrhnou.

Houby stárnou a degradují jak používáním, tak i nesprávným uložením. Některé druhy suchých materiálů je nutné uchovávat v temnu ideálně v uzavřené nádobě (např. Akapad), jiné v lednici (např. Groom/stick). Materiály stárnou vlivem světla, okolních podmínek a k jejich degradaci přispívá právě i opětovné používání a praní. Není tedy možné tento proces opakovat donekonečna. Otázkou zůstává, jaký je nejvhodnější přípravek na praní, který se v houbách neusadí a potom nezanáší na malbu nevhodné materiály.

Některé materiály (i ty ještě nepoužité) mají tendenci časem na povrchu tvrdnout. Je nezbytné materiál vždy před použitím zkontrolovat, aby nedošlo k abrazi povrchu malby. Dalším znakem stárnutí může být změna barvy produktu (ztmavnutí, vyblednutí), nebo i zvýšení lepivosti. Ve všech případech je potřeba posoudit potenciální nebezpečí degradovaného materiálu na povrch malby. A zvážit, není-li vhodnější pořídit nový produkt. Odborníci doporučují z těchto důvodů volit vždy čerstvé materiály, aby se zabránilo abrazi způsobenou degradovaným povrchem a nestabilními zbytky ze starých materiálů.¹⁰⁵

Shrnutí

Škála materiálů, které jsou pro restaurátory k dispozici, stále roste a nové materiály se postupně dostávají do praxe metod suchého čištění. Je vhodné vybírat materiály známého složení, o kterých máme dostatek informací. Bohužel chemické složení produktu může výrobce měnit bez upozornění, což může ovlivnit vlastnosti gumy a její potenciální nebezpečí pro dílo. Některé složky obsažené v gumách mohou mít špatný vliv na barevnou vrstvu, např.: změkčovadla, brusiva, oleje, atd. Důležité je předem myslet rovněž na odstranitelnost použitého materiálu z povrchu - snadnost odstranění zbytků použitého materiálu a znalost vlastností reziduí během stárnutí.

V případě, že se na povrchu díla vyskytuje/vyskytovala plíseň, nesmí se použitý čistící materiál znovu používat na jiné dílo.

Optimální suché čištění závisí na kombinaci typu nečistot, což znamená, že pro ideální suché snímání nečistot bude vždy vyžadovat kombinaci několika materiálů s ohledem na jejich odlišné vlastnosti a úroveň účinnosti.¹⁰⁶

105 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: *Analysis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces*, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012
Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>
106 MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, et. al, 2012. Viz pozn. 105

OPATŘENÍ PRO DÍLA

Důležitá je prevence. Zejména v případech, kde se dá očekávat citlivost na vodu/rozpouštědla, by měla být zavedena preventivní opatření, aby k usazování nečistoty docházelo co nejméně. Jedná se zejména o vhodné výstavní podmínky (např. filtry vzduchu v expozicích, v posledním případě zasklení...) a dobrých podmínkách uskladnění - vhodné klimatické prostředí atd.



Obr. 8 - Dílo Magdaleny Jetelové, dřevěné uhlíky na plátně - ochrana z plexiskla proti poničení díla a usazování prachového depozitu.

PŘÍSLUŠENSTVÍ K SUCHÝM METODÁM

Záleží na výběru nejen vhodného materiálu pro snímání nečistot, ale i na způsobu jeho aplikace a následném odstranění. Pokud zvolíme nevhodný druh materiálu k odstranění částic materiálu, může dojít i k poškození povrchu díla.

1. Štětce

Vhodné jsou všechny typy měkkých štětců vlasových či syntetických, použití štětinových štětců je na zvážení restaurátora, případně používat s opatrností. Japonské štětce z ovčích chlupů jsou zvláště užitečné při odstraňování drobků z důvodu měkkých vlasů a tvaru/konstrukce štětce. (BMH)¹⁰⁷ Vhodné jsou i štětce z kozích chlupů, které jsou také jemné.

Velikost záleží na rozsahu čištěné oblasti. Je ale důležité si vyhradit štětce pouze pro tento účel a po použití je vyčistit.

Způsob manipulace:

Štětce používáme k oprašování či ometení částí čistícího materiálu běžným šetrným způsobem, ale lze je použít i s elektrostatickým nábojem - štětec oťreme proti syntetické, nylonové, vlněné tkanině.¹⁰⁸



2. Odsávací příslušenství

Citlivé muzejní vysavače lze pořídit například na stránkách kremer-pigmente, cts nebo i amazon. Je možné a vhodné si k nim zakoupit různé typy násadek, které je možné připevnit i na běžný vysavač.

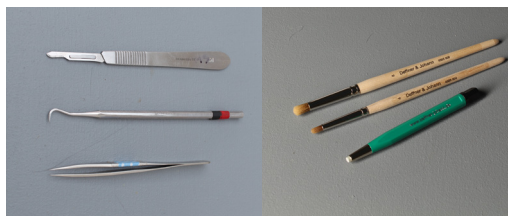
Způsob manipulace:

Výběr nástavce je individuální záležitost, ale některé štětinové nástavce mohou být příliš tvrdé pro malbu a mohly by způsobit abrazi. Na některé hrubší povrchy může být vhodné použití štětinového nástavce. Ve většině případů je ale lepší odsávání malým nástavcem bez štětin se souběžným ometáním měkkým štětcem.



3. Další mechanické nástroje

Někdy mohou být užitečné i jiné mechanické pomůcky, například pro odstranění drobných přilnavých nečistot. Skalpely, pinzety, špachtle, jehly, malé štětce s tvrdšími štětinami, skelné vlákno, špejle, vátové tampony.



¹⁰⁷ SUSAN DUHL, NANCY NITZBERG, et. al.: Surface cleaning, 1992

Dostupné 12. 5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

¹⁰⁸ SUSAN DUHL, NANCY NITZBERG, et. al.: Surface cleaning, 1992. Viz pozn. 108

4. Nástroje pro strouhání/mletí gum v bloku

Pro tento účel lze použít pouze naprosto čisté přístroje, nepoužívané pro jiné účely, aby nedošlo k nežádoucí kontaminaci. Poskytují tu výhodu, že si velikost nastrouhaných/namletých gumových vloček určuje sám restaurátor.

Mezi tyto nástroje se řadí například kovová struhadla, keramická a plastová struhadla (doporučují se spíše kvalitní ocelová), mixéry, elektrické mlýnky na koření a mlýny na kávu.

5. Držátko gumové tyčinky

Existují plastové nebo kovové nastavitelné držáky ve formě propisky, ale jedná se o zabalené gumové tyčinky obvykle plastové, tzn. pravděpodobně gumy na bázi PVC. Gumové náplně lze dokupovat. Samozřejmě guma na konci tužky se pro snímání nečistot z malby nedoporučuje.

Dostupné jsou i nástroje pro elektrické gumy, ty jsou však těžko kontrolovatelné a nedoporučují se kvůli potenciální abrazi.¹⁰⁹

6. Bavlněné/latexové/nitrilové rukavice

Záleží na typu materiálu, s kterým pracujeme. Bavlněné rukavice lze použít i jako pomocný aplikátor při rolování čistících prášků, ale potom je nelze používat k ničemu jinému, anebo je nutné je po skončení práce vyprat. Některé typy gumových rukavic nevhovují manipulaci s tvárnými gumami, protože se na ně příliš lepí. Latexové či nitrilové rukavice se zdají být nejvhodnější a nejuniverzálnější pro manipulaci a ochranu proti přenášení mastnoty z dlaní na čistící materiál.



7. Mikroskopy, binokulární lupa

Tyto pomůcky jsou zejména vhodné při zkouškách snímání nečistot a vyhodnocování vhodnosti daného materiálu.



8. UV lampa

Pro zjištění množství reziduí na díle je dobré zkontrolovat ošetřené místo v UV luminiscenci. Některé materiály mají dobře rozeznatelnou luminiscenci od barevné vrstvy (např. Absorene), jiné však ne (např. Groom/stick).



109

SUSAN DUHL, NANCY NITZBERG, et. al.: *Surface cleaning*, 1992

Dostupné 12. 5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf

NAVLHLÉ HOUBY

Některé houby je možné používat jako médium pro čistící směs, podobně jako vatový tampon. Nelze takto však používat všechny houby. Doporučené jsou make-up houby, Blitz-fix, Absorbing sponge či různé textilie. Lze je namočit do čistící směsi, vyždímat a použít jako navlhle. Takto do sebe mohou absorbovat buď vodní čistící systémy, nebo i některá rozpouštěla. Použití vlhčených materiálů je vhodné na povrchy, nevykazující vysokou citlivost na vodu či rozpouštědla a jedná-li se například o malbu s texturou a silnější vrstvou nečistot.

Touto problematikou se hlouběji zabývají Beatriz Veríssimo Mendes, Klaas Jan van den Berg, Luc Megens, Ineke Joosten, and Maude Daudin v kapitole “Nové přístupy pro povrchové čištění nelakovaných současných olejomalb – Navlhle houby a textilie”. Ve studii se zabývali testováním pěti různých vlhčených houbiček a dvou textilií na přirozeně i uměle zestárých površích olejomalb. Čistící účinnost materiálů byla porovnána s účinností běžného čištění vatovým tampónem vodou a slinami. Všechny testované materiály vykazovaly dobrý výkon ve srovnání s vlhčeným tampónem. Z testovaných materiálů předvedla vlhká izoprenová make-up houba nejlepší výkon na uměle zestárých znečištěných površích. Tato houba je snadno ovladatelná, má dobrou retenci vody a je pružná, dobře se přizpůsobuje povrchu.¹¹⁰ Nejhůře dopadla PET textilie, která kvůli své hustotě působila na mladé i vyzrálé olejomalby abrazivně a způsobovala tak leštění.

Již zmiňovaný problém houbiček je ten, že není zaručené stejné složení od výrobce. Tato studie poukazuje na riziko vysokého procenta extrahovatelných složek v houbách, které mohou být uvolněny použitými organickými rozpouštědly.¹¹¹ Autoři doporučují provést další studie za účelem stanovení dlouhodobého účinku extrahovatelných složek na malbě. Řešením by bylo vyrobení houby bez extrahovatelných přísad. Bohužel, někteří výrobci často pouze zamění jednu potenciálně nebezpečnou látku za jinou. Například potom označují produkt “bez ftalátů”, ale materiál přitom obsahuje stejně nebezpečné změkčovadlo. Obecně se doporučuje užití nejměkčí houby s co nejmenším množstvím přísad. Ve výše uvedené studii se uvádí ještě některá doporučení:

- Pro minimalizaci potenciálně škodlivé extrahovatelné složky na povrchu vždy předem opláchněte čistící materiál.
- Pro všechny houby se doporučuje používat předřezané kousky, protože námi řezané kousky mají tendenci zanechávat na povrchu více zbytků částic. Menší kusy by měly být vyříznuty pouze v případě, že pořízený materiál je v příliš velkém bloku (např. Blitz-fix) nebo musí-li být snímání více lokalizováno.
- Otěr lze minimalizovat tím, že se vyhneme tažení materiálu po povrchu, místo toho se doporučuje povrch jemně otírat krátkými pohyby.¹¹²

110 KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. *Issues in Contemporary Oil Paint*, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2

111 KLAAS JAN VAN DEN BERG, et. al., 2014. Viz pozn. 110

112 KLAAS JAN VAN DEN BERG, et. al., 2014. Viz pozn. 110

Materiály používané vlhčené

Blitz-fix

Tato houba se prodává balená a mírně vlhčená (není jisté čím, ale pravděpodobně destilovanou vodou). Po otevření obalu, produkt postupně vysychá, až se stane naprosto pevným.

Tvarosloví: Hladká rovnoměrná struktura. Za mokra velmi měkký a flexibilní materiál, podobný PU houbám. Po vyschnutí velmi tvrdý materiál.

Složení: Výrobce/dodavatel neuvádí složení houby. Výzkum RCE díky analýzám materiálu zjistil, že tato houba obsahuje polyvinylalkohol (PVA) na bázi polymeru a škrob. Jedná se o chemicky stabilní materiál; chemické sloučeniny se neočekávají, (pouze užívaná tekutina - voda, vodní systém).

Rezidua: Produkt nebyl testován na výzkum reziduí.

Výsledky testování: Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, rovnoměrný výsledek, ošetřená plocha nevykazovala žádnou abrazi či leštění.

V projektu RCE 2006-2009 nebyla tato houba dále podrobněji zkoumána, protože se tento projekt zaměřoval pouze na suché čisticí metody. A tuto houbu není možné považovat za suchý čisticí produkt (stejně jako i jiné houby založené na PVA).

Doporučená aplikace: Materiál lze nařezat na menší kusy. Doporučuje se jej předem ponořit do vody (vodního roztoku) a nechat vodu absorbovat do materiálu. Před použitím vyždímat přebytečnou vodu a použít požadovaným způsobem. Ideálně jemným otíráním s krátkými pohyby.



Absorbing sponge (od Handyclean)

Tvarosloví: Hladká rovnoměrná struktura.

Složení: Výrobce/dodavatel neuvádí složení houby. Podle výzkumu RCE obsahuje polyvinylalkohol (PVA) na bázi polymeru a škrob. Jedná se o chemicky stabilní materiál; chemické sloučeniny se neočekávají.

Rezidua: Zanechával málo částic (0-10 na cm²).

Výsledky testování: Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, rovnoměrný výsledek, ošetřená plocha nevykazovala žádnou abrazi či leštění.

Doporučená aplikace: Materiál lze nařezat na menší kusy. Doporučuje se jej předem ponořit do vody (vodního roztoku) a nechat vodu absorbovat do materiálu. Před použitím vyždímat přebytečnou vodu a použít požadovaným způsobem. Ideálně jemným otíráním s krátkými pohyby.



zdroj: výzkum RCE

Perlóza

Produkt Perlóza (název vzniklý zkrácením slov perlová celulóza) je klasický přírodní polymer, polysacharid, ve formě porézních a pravidelných sférických částic, vyráběný regenerací celulózy. Makroporézní struktura prostředku Perlóza je heterogenní, díky tomu je jeho mechanická stabilita pozoruhodná.¹¹³



zdroj: www.ceiba.cz

Tento materiál se využívá restaurátory papíru při snímání nečistot suchými metodami. V praxi ale nepatří k nejučinnějším materiálům. Produkt Perlóza byl zahrnut ve studii Marie Benešové v práci "Metodika k suchému čištění papíru." (Tento výrobek nebyl zahrnut ve výzkumu RCE, tudíž nejsou známy podrobné informace o reziduích, čistících výsledcích atd.)

METODY SNÍMÁNÍ NEČISTOT POMOCÍ GELŮ

V posledních desítkách let se vyvíjejí nové materiály v podobě gelů pro snímání nejen nečistot, ale i laků či přemaleb z citlivých povrchů maleb. Běžně používané gely se často velmi obtížně odstraňují z povrchu malby a mohou způsobit nevratné poškození obrazové vrstvy. Proto je důležité dbát na správný výběr vhodného materiálu. V posledních letech jsou stále častěji využívány tzv. pevné gely, které je snadné z povrchu sejmout bez větších obav, že by zanechaly rezidua.

Pozoruhodné účinky mívají produkty s nanotechnologiemi. Pro problematiku snímání nečistot z citlivé malby by mohly být vhodné gely od firmy Nanorestore, jmenovitě například gely řady Peggy nebo Dry.

Dále by bylo vhodné prozkoumat pole působnosti hydrogelů a možnosti jejich využití pro tuto problematiku. Hydrogely se dlouhodobě zabývá například P. Baglioni.

Nanorestore

Nanorestore gely jsou chemické gely na bázi vody, které fungují jako nosič čistící směsi a na povrchu ošetřených děl nezanechávají rezidua. Díky své vysoce retenční síti mohou být použity i na povrchy citlivé na vodu, protože zabraňují rychlému odpařování kapaliny a jejímu nekontrolovanému pronikání do porézních materiálů, takže na povrch se uvolňuje jen malé množství kapaliny.¹¹⁴

Nanorestore gely se prodávají naplněny vodou, ale mohou být také vedeny polárními rozpouštědly (jako je ethanol) nebo vodním systémem či nanostrukturovanými kapalinami na bázi Nanorestore cleaning (mikroemulze).

¹¹³ Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://eshop.ceiba.cz/perloza>

¹¹⁴ Všechny odborné informace ohledně Nanorestore jsou dostupné z: <http://www.csgi.unifi.it/>

Seznam rozpouštědel a chemikálií, kterými lze naplnit tyto gely:
Benzylalkohol, Ethanol, kyselina octová, Ethylenglykol, 2-Methoxyethanol (Methyl cellosolve), Ethanolamin, Propylenglykol, Metanol, 2-Butanol, 2-Propanol.

Seznam rozpouštědel a chemikálií, kterými nelze naplnit tyto gely:
Aceton, Methylethylketon, Ethylacetát, Toluén, Xylen, Butylacetát, Cyklohexan, Heptan, 1-Pentanol, Propylenkarbonát.

Gely Dry:

Extra Dry - Nanorestore Gel® Medium Water Retention - MWR

Jedná se o transparentní chemický hydrogel na bázi polointerpenetrální sítě s pHEMA / PVP s velmi vysokou retencí nabité kapaliny. Lze bezpečně použít na zvláště citlivé podklady. Každé balení obsahuje vodotěsnou fólii (cca 10 cm x 15 cm x 2 mm), kterou lze v závislosti na konkrétním případě znovu použít až 5krát.

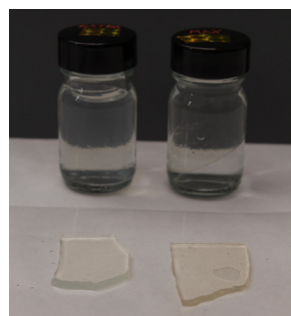
Max Dry - Nanorestore Gel® High Water Retention - HWR

Tento transparentní hydrogel, má téměř stejné vlastnosti a parametry jako gel Extra Dry, s tím rozdílem, že jej lze bezpečně použít na podkladech, které nesnášejí vodu.

Tyto gely lze použít na snímání vodorozpustných nečistot, prachu z plátna, papírové a dřevěné podložky, kůže, pergamenu, ztenčování/snímání starých lakových vrstev z maleb na plátně (v tomto případě je třeba Nanorestore Gels® Dry naplnit rozpouštědly nebo formulacemi Nanorestore Cleaning®). Dále je lze použít i pro odstranění (starých) lepidel nebo polymerních povlaků z papíru nebo jiných materiálů citlivých na vodu. Pro použití na jiných materiálech je vhodné kontaktovat výrobce a poradit se s ním.¹¹⁵

Doporučená aplikace: Nanorestore Gel® Dry jsou netoxické, a proto se s nimi může zacházet se standardními laboratorními rukavicemi. Gel naplněný požadovanou tekutinou se aplikuje na povrch v celku nebo nakrájený na menší kousky. Před nanesením musí být přebytek vody na povrchu gelu odstraněn jemným umístěním každé strany gelu po dobu 1-2 sekund na list absorpčního papíru. Poté se gel nanese na povrch díla pomocí rukou nebo pinzety. Je vhodné vyvinout na gel malý tlak, aby se optimalizovala přilnavost gelu k povrchu. Pro nutnost delšího působení lze povrch gelu přikrýt plastovou fólií.

Doba aplikace se mění v závislosti na povrchu a povaze materiálu, který je třeba odstranit. Obecně lze gely použít v časovém rozsahu minuty až několika hodin (3-4 hod.) Nežádoucí vrstvy (nečistota, zestárlé laky, lepidla atd.) se buď rozpustí a migrují do gelu nebo nabobtnají/změknou a poté je lze odstranit



Vlevo - Nanorestore Extra Dry
Vpravo - Nanorestore Max Dry

115 Kontaktní adresa: products@csgi.unifi.it

jemným mechanickým působením přímo po odstranění gelu z povrchu. Gel se jednoduše sejme z povrchu rukou, špachtlí nebo pinzetou.

Pokud chceme gel využít několikrát, je třeba pouze zkontrolovat, je-li stále vlhký. V opačném případě aplikujeme nový kus materiálu. Nanorestore Gel® Dry lze použít několikrát po první aplikaci za předpokladu, že je ponořen do vody přes noc nebo alespoň po dobu 12 hodin, aby se znovu naplnila čistá voda a uvolnila nečistota. Pro snímání nečistot lze gel použít až 4-5 krát, jeho účinnost čištění se ale může po každé aplikaci snížit.

Zamývání těchto gelů lze provést stejným typem gelu, ve kterém je absorbována jen voda. Tento zákrok by měl odstranit ve vodě rozpustné netěkavé složky, které mohou v některých případech zůstat jako zbytek na ošetřeném povrchu.

Gely Peggy:

Nanorestore Gel® Peggy jsou hydrogely určené pro snímání nečistot anebo řízené zvlhčování povrchů. Používají se v případě, když je nutné kontrolované uvolňování čisticích systémů na povrch. Díky své retenční síti se z nich kapalina uvolňuje pomalu a na ošetřeném povrchu nezanechávají zbytky. Jsou vysoce pružné a elastické, což umožňuje aplikaci i na hrubých a nepravidelných površích, vhodné jsou např. pro pastózní malbu. Prodávají se naplněné vodou, ale mohou být také naplněny vodou alkoholickými směsmi (voda / ethanol, atd.) Nebo vodou nanostrukturovanými kapalinami na bázi vody řady Nanorestore Cleaning®. V restaurování bývají využívány i pro nástěnnou malbu. Například pro snímání nečistot z figurálních výjevů v klenebních polích, kde je jejich přilnavost obzvláště užitečná.¹¹⁶

Je dostupných několik druhů, u všech se jedná o opalescentní hydrogely, které jsou založeny na bázi polymerní sítě poly (vinylalkohol):

Nanorestore Gel® Peggy 5

Opalescentní gel, pružný a elastický, dobře přilne i na drsných a nepravidelných površích. Každé balení obsahuje gel (cca 10 cm x 15 cm x 2 mm), který lze v závislosti na konkrétním případě znovu použít až 5krát.

Nanorestore Gel® Peggy 5 Gum

Gel se dodává ve tvaru hranolu (cca 12 cm3). Umožňuje spojit řízené a lokalizované zvlhčování s lehkým mechanickým působením a lze jej použít jako druh ultrajemné gumy pro odstranění povrchových nečistot.

Nanorestore Gel® Peggy 5 Pen

Gel má tvar pera o délce asi 8 cm a průměru 1,5 cm. Umožňuje řízené a lokalizované zvlhčování s lehkým mechanickým působením a lze jej použít jako druh ultrajemné gumy pro odstranění povrchových nečistot.



Nanorestore Gel Peggy 5

116

Dostupné 10.6.2019 z: http://www.nkf-s.se/uploads/5/1/7/3/51739425/realia_2018_1_final.pdf

Nanorestore Gel® Peggy 6

Gel Peggy 6 je ještě pružnější, má nižší retenci kapaliny než Peggy 5, a proto velmi dobře drží na velmi drsných a nepravidelných površích. Každé balení obsahuje vodotěsnou fólii (cca 10 cm x 15 cm x 2 mm), kterou lze (stejně jako gel Peggy 5) v závislosti na konkrétním případě znovu použít až 5krát.



Nanorestore Gel Peggy 6

Nanorestore Gel® Peggy 6 Gum

Gel ve tvaru hranolu (cca 12 cm³) umožňuje spojit řízené a lokalizované zvlhčování s lehkým mechanickým působením a lze jej použít jako druh ultrajemné gumy pro odstranění povrchových nečistot.

Nanorestore Gel® Peggy 6 Pen

Gel má tvar pera o délce asi 8 cm a průměru 1,5 cm. Umožňuje řízené a lokalizované zvlhčování s lehkým mechanickým působením a rovněž jej lze použít jako druh ultrajemné gumy pro odstranění povrchových nečistot.

Fungují podobným způsobem jako gely Nanorestore Dry. Jsou vhodné například pro snímání vodorozpustných nečistot nebo prachu z malby na plátně a zejména z nepravidelných povrchů (pastózní malba). Rovněž je lze využít pro snímání vodorozpustných nečistot z malby na dřevěné podložce, nečistot a skvrn z papíru či textilu. (Je možné je použít pro ztenčování laků, ale v tom případě by měly být naplněny rozpouštědly nebo formulacemi Nanorestore Cleaning®.

Doporučená aplikace: Nanorestore Gel® Peggy jsou dodávány ponořeny v malém objemu demineralizované vody. Gely jsou stabilní a mohou být skladovány při pokojové teplotě několik měsíců před použitím. Když jsou gely vyjmuty z původních obalů, měly by být skladovány ponořeny ve vodě v uzavřených nádobách, uchovávány ve tmě. Před prvním použitím vyčkejte nejméně 24 hodin. Doporučuje se kontrolovat gely po delší době skladování, aby se ověřilo, že nedošlo k žádné změně. I když by gely měly být dostatečně odolné vůči mikroorganismům, mohou být podrobeny biologické kontaminaci, pokud nejsou správně zpracovány.¹¹⁷ Doporučuje se manipulovat s gely s čistými rukavicemi a pečlivě udržovat zvláště gely pro dlouhodobé skladování a gel pro okamžité použití. Gely jsou netoxické, proto se s nimi může zacházet se standardními laboratorními rukavicemi.

Nanorestore Gel® Peggy mohou do sebe absorbovat vodní roztoky (TAC, chelatační činidla), směsi voda/alkohol (např. voda/ethanol) nebo vodní formulace Nanorestore Cleaning®. Gel se po dobu nejméně 12 hodin ponoří do požadovaného roztoku. Může být znovu použit 4-5 krát, ponořením do rozpouštědla nebo přípravku Nanorestore Cleaning®. Je třeba myslet na to, že po naplnění jinou kapalinou než vodou nemohou být gely ponořeny do vody nebo do jiných

¹¹⁷ V případě, že je zaznamenán biologický útok, mohou být gely promývány 1% roztokem hypokloritu sodného po dobu 1-2 minut, opatrně opláchnuty vodou, aby se odstranil hypoklorit, a uloženy v čisté vodě. Před použitím se ujistěte, že biologická kontaminace byla z gelů zcela odstraněna.

čisticích kapalin (tj. Měly by být uloženy v naloženém čistícím prostředku).

Pozor: u vodních alkoholických směsí nesmí obsah alkoholu překročit 50% v/v.

Gel lze používat vcelku nebo jej nařezat na požadovaný tvar. Před aplikací musí být přebytek vody na povrchu gelu odstraněn umístěním gelu mezi dvě vrstvy absorpčního papíru a mírně stlačen. Poté se gel aplikuje na povrch díla a je vhodné vyvinout nízký tlak rukou nebo vhodným laboratorním nástrojem, aby se optimalizovala přilnavost gelu a odstranily se vzduchové bubliny mezi gelem a povrchem.

Doba aplikace samozřejmě závisí na typu gelu, na materiálech, které mají být odstraněny a na povrchu, ze kterého mají být odstraněny. Obecně se doba aplikace může pohybovat od minuty až po několik hodin. Je důležité provést zkoušky doby aplikace. Při delším působení je vhodné gel přikrýt melinexem nebo jinou fólií. V mnoha případech mohou být opakované krátké aplikace účinnější a zajišťují větší kontrolu než jednorázová prodloužená aplikace.

Při aplikaci se buď nežádoucí materiál (nečistota) rozpouští a migruje přímo do gelu nebo nežádoucí materiál bobtná, tehdy může být odstranění nabobtnaných a změkčených materiálů prováděno (po sejmutí gelu) pomocí jemného mechanického působení (např. pomocí tamponu). Nanorestore Gel® Peggy lze odstranit z ošetřeného povrchu pinzetou nebo jemným odlupováním gelu.

Gel lze použít z obou stran a po použití jej ponořit na 12 hodin do roztoku, aby se uvolnila špína a absorbovala se čistící kapalina. Takto je možné gel použít 4-5 krát pro odstranění nečistot a prachu. Účinnost čištění se může po každé aplikaci snížit.

Zamytí gelu Peggy je stejné jako gelu Dry: pomocí Nanorestore Gel® jednoduše naplněného vodou, pro odstranění ve vodě rozpustných těkavých složek. Tato operace obvykle vyžaduje krátkou aplikaci několik minut.

(V případě, že gel neumístíme do uchovávací kapaliny a vyschne, už jej nelze opětovně hydratovat a použít.)

Agar

Často bývá pro vodocitlivá díla využíván agarový gel. Buď přímo Agar-agar nebo čistější, ale nákladnější produkt Agaróza.

Agar (polysacharid z červené řasy) je do sebe schopen navázat polární rozpouštědla a při aplikaci na dílo může být použit jako molekulární houba k distribuci rozpouštědla, nebo naopak k navázání různých látek z čištěného materiálu.¹¹⁸ Agar se rozpouští při 85 °C a tuhne při 32-40 °C. Dá se použít v několika formách. Vhodná forma tohoto gelu pro snímání povrchových nečistot je spíše v pevné formě než v polotuhé, ale nabízejí se i možnosti dvojitého převaření, ztuhnutí, nastrohání materiálu a použití jako čistícího prášku. Důležité je však důkladné odstranění tohoto nastrohaného materiálu, stejně jako u suchých čistících prášků.

118 D. DWOROKOVÁ. *Vodní metody pro snímání nečistot a laků z uměleckých malířských děl*, 2014

Tyto gely mají schopnost silně zadržovat vodu, a mohou být proto použity pro absorpci nečistot z povrchů citlivých na vodu. Voda ve skutečnosti vlhčí pouze rozhraní mezi povrchem a tuhým gelem, aniž by pronikla do porézní struktury materiálu. Pevný gel dále funguje jako houba, absorbující solubilizovaný materiál.¹¹⁹ Použitím agarových gelů pro čištění povrchů se podrobněji zabývá Annegret Volk.

Gellano Kelcogel

Tento gel bývá využíván při čištění papíru, jedná se o polysacharid, který poskytuje tuhé termoreverzibilní gely. Má schopnost silně zadržovat vodu a může být použit pro absorpci nečistot z povrchů citlivých na vodu. Má tedy potenciál pro běžnější využívání v praxi restaurování maleb.

Voda obsažená v gelu vlhčí (podobně jako gel z Agarozy či gely Nanorestore) pouze rozhraní mezi povrchem a tuhým gelem a neproniká do porézní struktury materiálu. Gel během působení do sebe absorbuje rozpouštěný materiál. Ve srovnání s gely AgarArt jsou gely Gellan Kelcogel transparentnější.¹²⁰

Cyber Clean Hypoallergenic

Jedná se o hotový produkt ve formě gelu. Firma Cyber Clean vyrábí různé podobné produkty na čištění těžko dostupných míst, např. autodeska, klávesnice, apod. Tento gel by měl být svým složením nejcitlivější. Je tvárný, vysoce flexibilní a není lepivý. V restaurování bývá využíván pro snímání nečistot z velmi členitých rámců. Bylo by zapotřebí provést průzkum tohoto produktu ohledně složení a případných reziduí.

119 Dostupné 2.6.2019 z: <https://www.ctseurope.com/en/scheda-prodotto.php?id=313>

120 Dostupné 2.6.2019 z: <https://www.ctseurope.com/en/scheda-prodotto.php?id=366>

PRAKTICKÁ ČÁST

Projekt diplomové práce zahrnuje i praktickou část, ve které jsem se zabývala praktickými zkouškami snímání povrchových nečistot na několika malbách z 20. a 21. století pomocí vybraných materiálů či jejich kombinací. Zkoumala jsem rovněž texturu jednotlivých materiálů před a po snímání nečistot pod mikroskopem Leica.

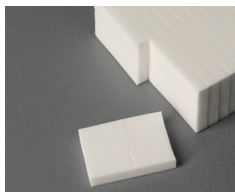
Výstupem této práce jsou informace o způsobu použití zkoušených materiálů, jejich čistícím účinku, který se odvíjí nejen od jejich složení, ale i textury.

Průzkum textury materiálů

Po zjištění dostupných informací ohledně vybraných materiálů jsem přistoupila k jejich praktickému zkoumání. Jelikož snímání nečistot suchými metodami závisí na jejich mechanické akci, je potřeba znát dopodrobna i strukturu těchto materiálů. Zajímala mne textura jednotlivých produktů, která ovlivňuje zásadním způsobem výslednou účinnost snímání nečistot. Podle struktury materiálu se totiž liší kontakt s povrchem díla. Materiály byly pozorovány pouhým okem, jakož i optickým přístrojem - mikroskopem Leica, při různém zvětšení.

Produkty jsou seřazeny podle pořadí, ve kterém byly prováděny zkoušky snímání povrchových nečistot na vybraných dílech. Dále v tabulkách uvádím název, zařazení do skupiny materiálů a dodavatele, od kterého byly produkty zakoupeny. Složení materiálů pochází z výzkumu a analýz RCE (Instituce pro kulturní dědictví Nizozemska). Výsledky zkoumání stručně uvádím u každého materiálu.

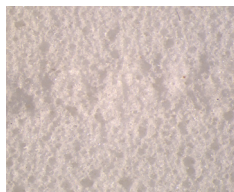
Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
1	PU houby - vysoké hustoty, bez latexu - houba www.deffner-johann.de	Polyuretanéter (tdi), polyetylglykol (peg), alkoholy s dlouhým řetězcem, benzoflex	Příjemný, měkký materiál, textura jemná, při zvětšení jsou viditelné houbovité komůrky, ve kterých se zachytává nečistota, po intenzivním použití se začíná mírně drolit. Textura identická make-up houbám.



a) Snímek celku materiálu



b) Snímek Stereomikroskopem Leica

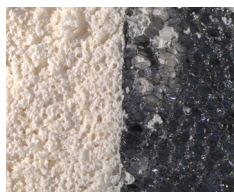


c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica



d) Detail materiálu po snímání nečistot

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
2	Akapad white Flexible - měkká houbovitá guma www.deffner-johann.de	Styren butadien kaučuk (SBR), vulkanizovaný ricinový olej, antioxidant NG-2246	Textura měkká, houbovitá, větší komůrky než PU houby, ale menší než Smoke sponge, téměř identická s Akapad white Pure. Zvětšení ukázalo dva typy materiálu čistící části - průhledné částčky v mléčné houbovitě struktuře.



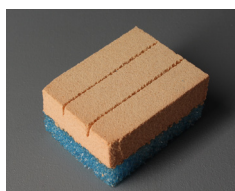
a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
3	Akapad white Pure - měkká houbovitá guma www.kremer-pigmente.com	Styren butadien kaučuk (SBR), vulkanizovaný ricinový olej, antioxidant NG-2246	Textura měkká, houbovitá, větší komůrky než PU houby, ale menší než Smoke sponge, téměř identická s Akapad white Flexible. Zvětšení ukázalo dva typy materiálu čistící části - průhledné částčky v mléčné houbovitě struktuře.



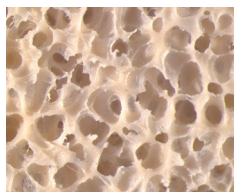
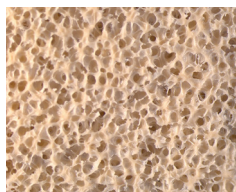
a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
4	Akapad Classic Soft - měkká houbovitá guma www.kremer-pigmente.com	Styren butadien kaučuk (SBR), vulkanizovaný ricinový olej, antioxidant NG-2246	Textura měkká, houbovitá, větší komůrky než PU houby, ale menší než Smoke sponge a drobnější než druhé dva Akapady. Zvětšení ukázalo dva typy materiálu čistící části - průhledné částčky v béžové houbovitě struktuře.



a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
5	Smoke sponge = Wall Master sponge - houba www.deffner-johann.de	Izoprenový kaučuk, sloučenina síry, křída	Měkká houbovitá (chlebovitá) textura, ale pevnější než PU houby. Ze zkoušených materiálů má největší otvory, je schopna do sebe absorbovat velké částice nečistoty a je vhodná pro mastnou nečistotu.



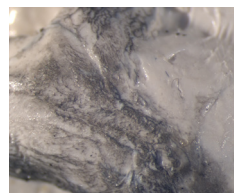
a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
6	Medium Kneaded Putty Rubber - tvárná guma www.deffner-johann.de	Nezkoumáno RCE	Tvárný materiál, méně rigidní a méně lepkavý než Groom/stick. Struktura tohoto materiálu je při zvětšení méně uzavřená než Groom/stick.



a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
7	Groom/stick - tvárná guma www.deffner-johann.de	Izoprenový kaučuk, křída	Velmi lepkavý materiál, díky tomu dobře váže nečistotu, tužší než M. K. Putty Rubber. Struktura tohoto materiálu je při zvětšení více uzavřená než M. K. Putty Rubber. Působí mastným dojemem.



a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
8	Paper cleaning pad (čisticí prášek v polštářku) www.deffner-johann.de	Nezkoumáno RCE	Tento materiál kombinuje strukturu textilie a čisticího prášku, i z toho důvodu má dobré čisticí výsledky. Částice prášku jsou různě velké, prostupují mezerami v jemné tkanině. Nečistota se váže zejména na prášek.



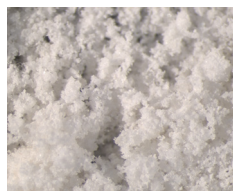
a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
9	Akawipe white - čisticí prášek www.deffner-johann.de	Nezkoumáno RCE - předpokládá se identické Akapadu	Podobně jako u Akapadu je při zvětšení vidět dva typy materiálu čisticí části - menší část průhledných částic a bílé částice. Svou otevřenou strukturou dobře vážou nečistoty. Na pohled téměř identický s Akawipe soft, ale jemnější.



a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Pořadí:	Název a údaje:	Složení materiálu:	Výsledky zkoumání:
10	Akawipe soft - čisticí prášek www.deffner-johann.de	Nezkoumáno RCE - předpokládá se identické Akapadu	Podobně jako u Akapadu je při zvětšení vidět dva typy materiálu čisticí části - menší část průhledných částic a bílé částice. Svou otevřenou strukturou dobře vážou nečistoty. Na pohled téměř identický s Akawipe white, ale méně jemný.



a) Snímek celku materiálu	b) Snímek Stereomikroskopem Leica	c) Mikro snímek čistého materiálu Stereomikroskopem Leica	d) Detail materiálu po snímání nečistot
---------------------------	-----------------------------------	---	---

Postup zkoušek snímání nečistot

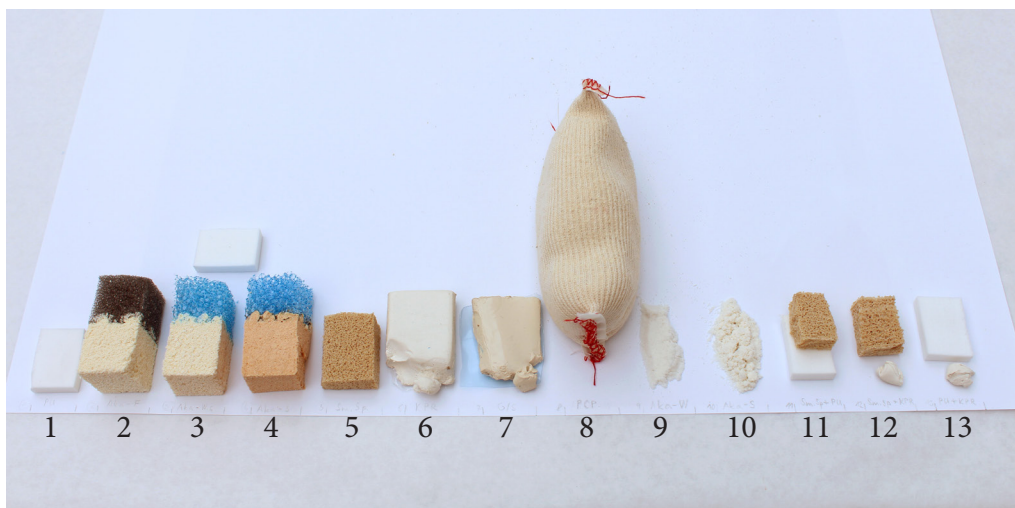
Na dílech byla před započítím zkoušek snímání nečistot provedena fotografická dokumentace a podrobně byl zdokumentován i jejich průběh a výsledný stav. (Přičemž optické pozorování během provádění zkoušek snímání nečistot mělo přesnější výpovědní hodnotu než pořízené fotografie, které mohou být mírně zavádějící.)

Vybrané materiály, uvedené výše, byly zkoušeny na několika přirozeně znečištěných nezalakovaných dílech pocházejících z 20. a 21. století. Jednalo se o různé techniky (olejomalba, akryl) na odlišných podložkách (papír, plátěná podložka, dřevěná deska). Kromě samotných materiálů byly vyzkoušeny i různé jejich kombinace. Často jsou k lepšímu výsledku potřeba právě kombinace několika materiálů. Podle pořadí provedených zkoušek se jednalo o kombinace těchto materiálů:

- 11 Smoke sponge + PU houba
- 12 Smoke sponge + Medium Kneaded Putty Rubber
- 13 Medium Kneaded Putty Rubber + PU houba

Všechny zkoušené kombinace byly většinou srovnatelně účinné při odstraňování nečistot. Materiály byly manipulovány podle "Doporučené aplikace" uvedené u každého materiálu v kapitole "Materiály suchých metod". Po aplikaci bylo ošetřené místo ometeno měkkým štětcem a zbylé částice materiálu byly odsáty vysavačem. Postup prováděných zkoušek snímání nečistot se řídil podle informací uvedených v kapitole "Postup při snímání nečistot suchými metodami".

U zkoušek snímání povrchových nečistot uvádím u každého díla fotografie zkoumané části díla před zásahem a po něm. Přičemž postup použití jednotlivých materiálů je uveden jen u vybraných nejúčinnějších materiálů. U každého díla jsou shrnuty výsledky zkoumání s ohledem i na nebezpečí reziduí zkoumaném Institutem pro kulturní dědictví Nizozemí (RCE).



Obr. 9 - fotografie zkoušených materiálů a jejich kombinací

Název: Bez názvu
Autor: Jiří Načeradský
Datace: 1987
Technika: Akryl na papíře
Rozměr: 72 x 105,5 cm



Pro snímání povrchových nečistot byly účinné všechny zkoušené materiály. Tvárné materiály Medium Kneaded Putty Rubber a Groom/stick byly ale pro dílo nevhodné, neboť navazovaly kromě nečistot i částčky pigmentu. Smoke sponge měla podobný problém. Prášek Akawipe white byl sice účinný, ale kvůli jemnosti částic byl ze struktury papíru hůře odstranitelný než jiné čisticí prášky.

Jako nejlepší výsledek by bylo možné označit:

1. Akapad white Flexible
2. Akawipe soft, Akapad soft a Akapad white Pure
3. PU houby, Paper cleaning pad



Fotografie jednotlivých materiálů před zkouškami snímání nečistot na vybraném díle



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí čistícího prášku Akapad white Flexible. Díky své jemné struktuře, měkkosti a křehkosti byl v tomto případě nejvhodnější pro snímání nečistot z papírové podložky.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí čistícího prášku Akawipe soft, který byl manipulován vatovým tampon. Výsledek snímání povrchových nečistot byl velmi dobrý.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí čistícího polštářku Paper cleaning pad. V tomto případě byl pro manipulaci částecek použit přímo polštářek, vhodnější je ale částeckami posypat povrch a manipulovat s nimi pomocí PU houby či vatovým tamponem.



Fotografie jednotlivých materiálů po zkouškách snímání nečistot na vybraném díle

Zkoušené dílo:

Název: Na mlatě
Autor: Libor Jaroš
Datace: 2003
Technika: Akryl na dřevěné desce,
hřebíky
Rozměr: 28,5 x 42,8 cm



Povrch tohoto díla byl pokryt silnějším prachovým nánosem s drobnými pavučinami. Zkoušky byly provedeny pokud možno rovnoměrným způsobem, aby bylo docíleno relevantního celkového výsledku.

V tomto případě byly z jednotlivých materiálů nejúčinnější tvárné materiály Medium Kneaded Putty Rubber a Groom/stick, díky vlastnosti přizpůsobení se strukturovanému povrchu. Podobně výkonné byly ale i čistící prášky Akawipe soft a Paper cleaning pad. Velmi dobrý výsledek měla i Smoke sponge. Co se týče kombinací materiálů, byly ještě účinnější než jednotlivé materiály, přičemž různé kombinace měly srovnatelně kvalitní výsledek. Bylo rovněž zjištěno, že pokud jsou částice Akapadu nebo čistících prášků manipulovány ne vatovým tamponem, ale PU houbou, mají mnohem lepší čistící účinnost.

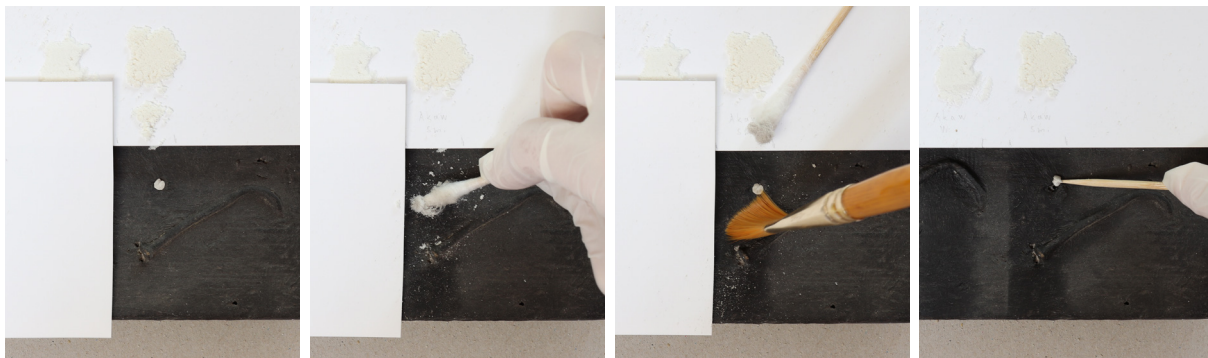
Jako nejlepší výsledek by bylo možné označit:

1. kombinace materiálů - srovnatelné výsledky mezi sebou
2. Akawipe soft
3. Medium Kneaded Putty Rubber Paper cleaning pad
4. Smoke sponge

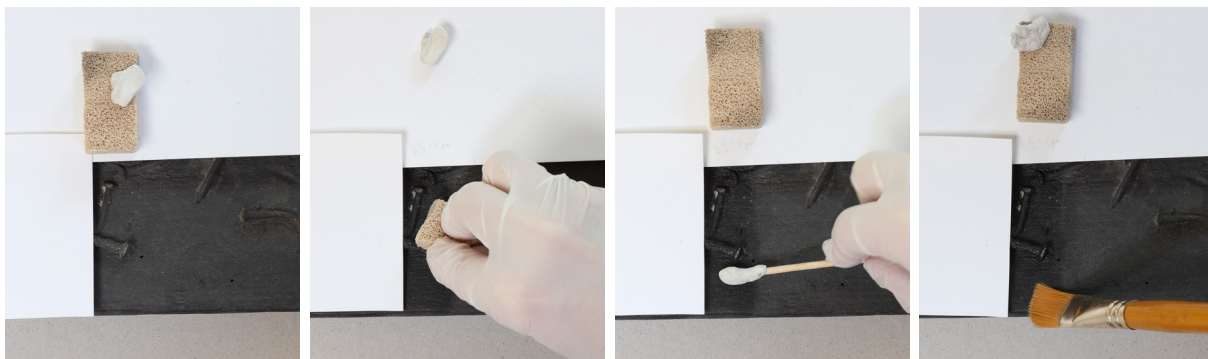
Groom/stick - je ale nevhodný kvůli reziduům (výzkum RCE, viz příloha 2)



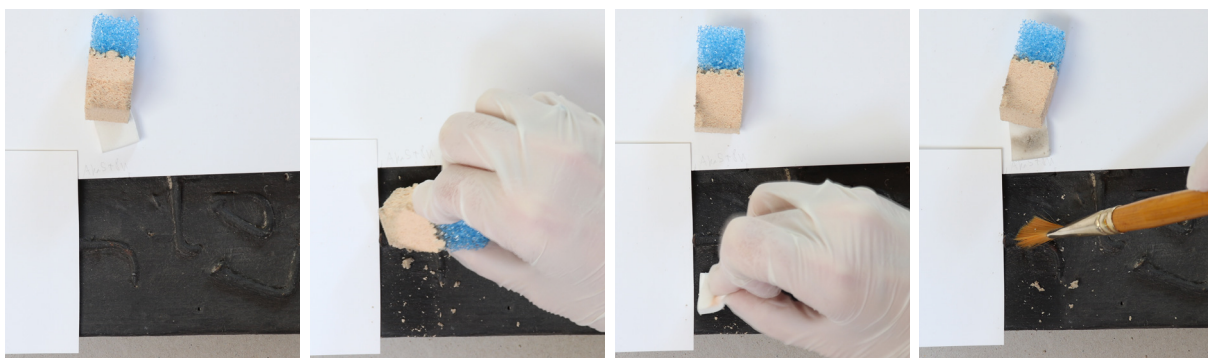
Fotografie jednotlivých materiálů před zkouškami snímání nečistot na vybraném díle.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí čistícího prášku Akawipe soft - před použitím prášku byla malá díra v desce zaplněna tvárnou gumou, aby se prášek nezachytil uvnitř, po zásahu byla guma vyjmuta.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí kombinace houby Smoke sponge a tvárné gumy Medium Kneaded Putty Rubber, guma byla použita namotaná na špejli jako vatový tampon. Výsledek snímání nečistot byl velmi dobrý.



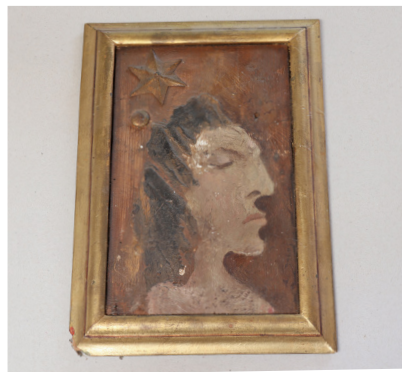
Postup zkoušek snímání nečistot pomocí Akapad soft, jejíž částice byly manipulovány PU houbou. Dobrý výsledek.



Fotografie jednotlivých materiálů a jejich kombinací po zkouškách snímání nečistot na vybraném díle.

Zkoušené dílo:

Název: Krásná židovka
Autor: Libor Jaroš
Datace: 1981
Technika: Olejomalba na dřevěné desce
Rozměr: 32 x 22 cm



Na tomto díle se vyskytoval nános prachového depozitu s drobnými pavučinami. Zkoušky byly provedeny pokud možno rovnoměrným způsobem, aby bylo docíleno relevantního celkového výsledku.

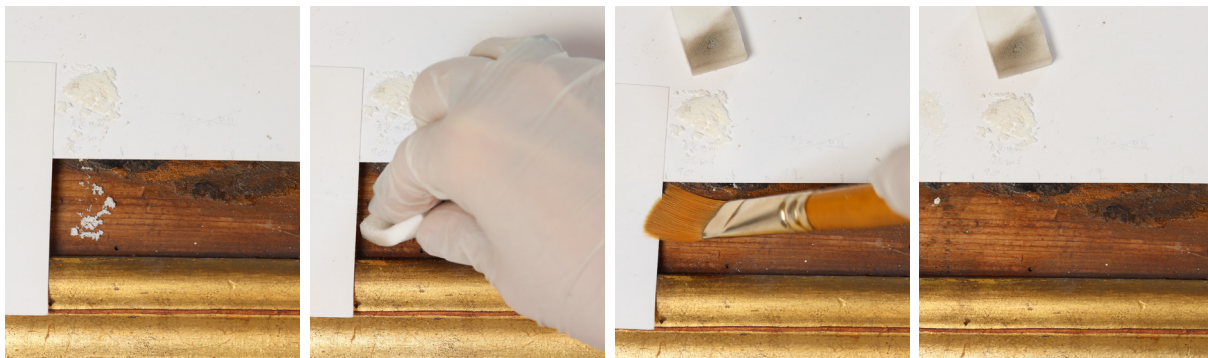
Z jednotlivých materiálů byly neúčinnější čistící prášky, přičemž oba měly srovnatelný výsledek. Velmi účinné byly rovněž tvárné materiály Medium Kneaded Putty Rubber a Groom/stick, ale existují obavy ohledně reziduí těchto materiálů. Dobrý výkon podala i houba Smoke sponge. O něco méně výkonné byly i gummy Akapad (srovnatelné mezi sebou). Kombinace materiálů byly ještě účinnější než jednotlivé materiály, přičemž různé kombinace měly srovnatelně kvalitní výsledek.

Jako nejlepší výsledek by bylo možné označit:

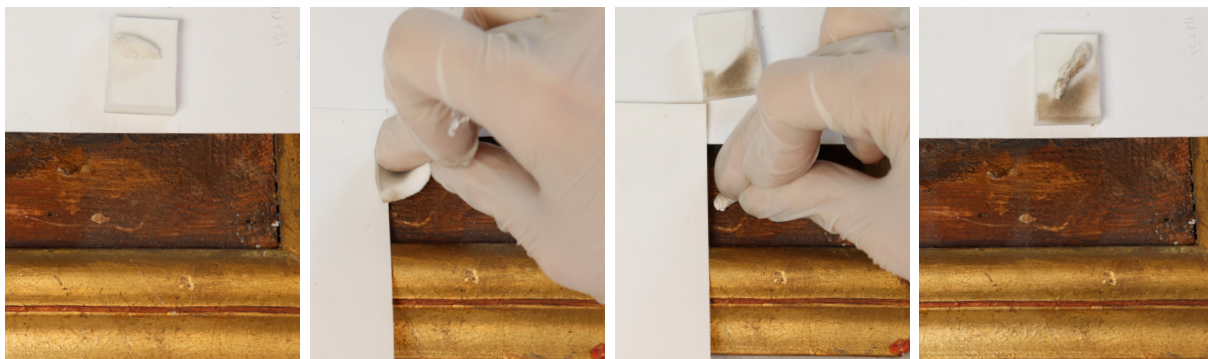
1. kombinace materiálů - srovnatelné výsledky mezi sebou
2. Akawipe soft (Groom/stick - je ale nevhodný kvůli reziduím (výzkum RCE, viz příloha 2)
3. Medium Kneaded Putty Rubber Paper cleaning pad
4. Smoke sponge



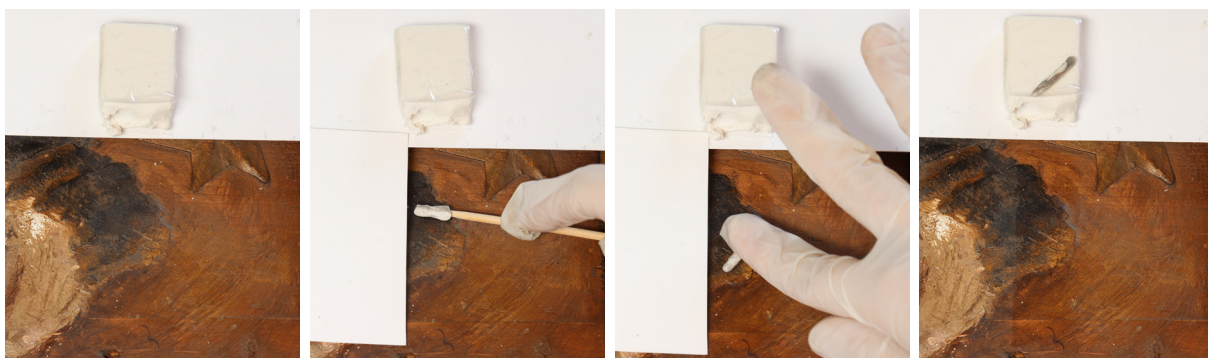
Fotografie jednotlivých materiálů a jejich kombinací před zkouškami snímání nečistot na vybraném díle.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí čistícího prášku Akawipe soft, jehož částice byly manipulovány houbou PU. Výsledek snímání nečistot byl velmi dobrý.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí kombinace PU houby a tvárné gumy Medium Kneaded Putty Rubber. Výsledek snímání nečistot byl velmi dobrý.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí tvárné gumy Medium Kneaded Putty Rubber. Guma byla aplikována jak namotaná na špejli v podobě vatového tamponu, tak rolováním po povrchu. Výsledek byl velmi dobrý.



Fotografie jednotlivých materiálů a jejich kombinací po zkouškách snímání nečistot na vybraném díle.

Zkoušené dílo:

Název: Bez názvu (z cyklu Turbulence)
Autor: Franco Angeli
Datace: 70. - 80. léta 20. století
Technika: Syntetické barvy a tužka
na plátně
Rozměr: 40 x 50 cm



Problematika snímání nečistot na tomto díle spočívala v kombinaci zcela matných a lesklých částí malby. Na matných částech byla navíc použita bílá kresba.

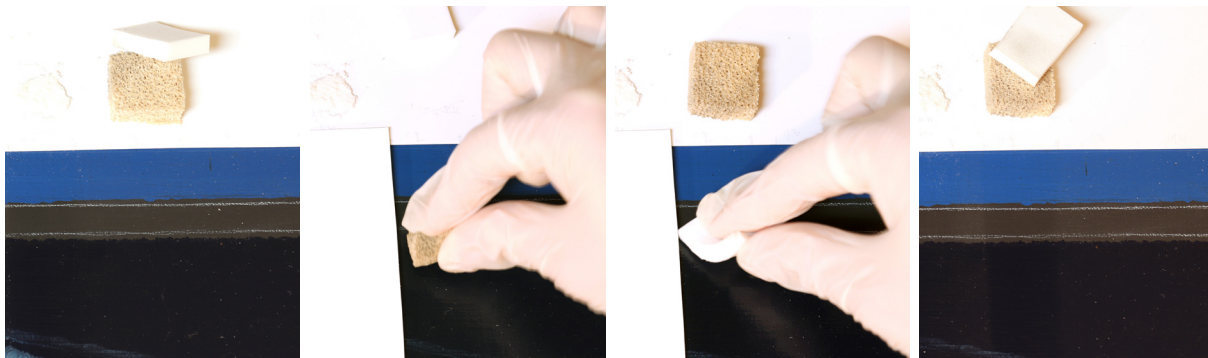
Na povrchu tohoto díla se nacházela tenká vrstva prachového depozitu s pavučinami. Zkoušky byly provedeny na místech, které obsahovaly problematiku matné a lesklé malby i bílou kresbu. Zkoušení proběhlo pokud možno rovnoměrným způsobem, aby bylo docíleno relevantního celkového výsledku. Při styku materiálů s matnou malbou a bílou kresbou bylo dbáno na zvláštní obezřetnost.

V tomto případě byly z jednotlivých materiálů opět nejúčinnější tvárné materiály Medium Kneaded Putty Rubber a Groom/stick, ale zdálo se, že kromě nečistot mírně stírají i černou matnou malbu. Bílá kresba byla kupodivu odolná proti všem použitým materiálům. Velmi dobrý výsledek měla houba Smoke sponge, stejně jako čistící polštářek Paper cleaning pad. Podobně účinné byly gumy Akapad, srovnatelně dobré mezi sebou (jejich částice byly manipulovány PU houbou). O něco méně účinný byl prášek Akawipe soft, ale byl účinnější oproti Akawipe white. Co se týče kombinací materiálů, byly ještě účinnější než jednotlivé materiály. Nejvhodnější byla kombinace Smoke Sponge + PU houba, další dvě kombinace využívající kombinaci s tvárným materiálem M.K.Putty Rubber byly sice velmi účinné, ale nesly s sebou riziko navázání částeczek matné malby.

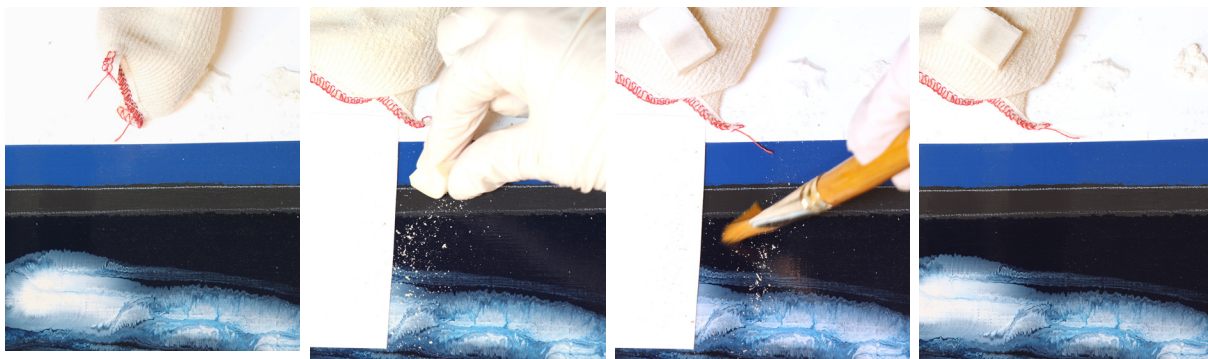
Jako nejlepší výsledek by bylo možné označit:

1. kombinace materiálů - Smoke Sponge + PU houba
2. Paper cleaning pad a Smoke sponge
3. Akapad - všechny typy
4. Akawipe soft
5. PU houba

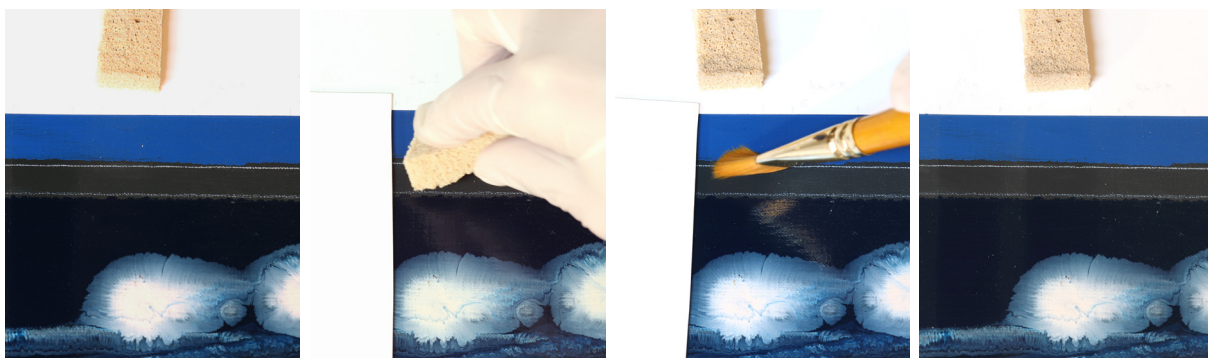
Tvárné materiály - velmi účinné, ale nebezpečné pro matnou část maleb



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí kombinace houby Smoke sponge a PU houby. Nejlepší výsledek.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí čistícího polštářku Paper cleaning pad, jehož částice byly manipulovány PU houbou. Výsledek snímání nečistot byl velmi dobrý.



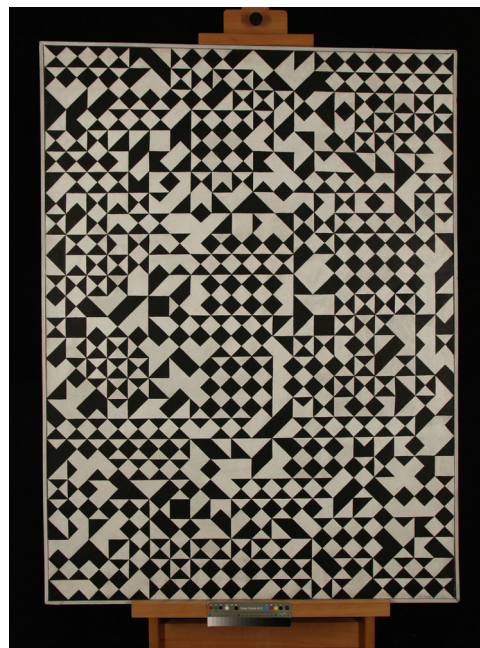
Postup zkoušek snímání nečistot pomocí Smoke sponge. Výsledek byl velmi dobrý.



Fotografie jednotlivých materiálů a jejich kombinací po zkouškách snímání nečistot na vybraném díle.

Zkoušené dílo:

Název: Čtverečková struktura
Autor: Zdeněk Sýkora
Datace: 1963
Technika: Olejomalba na plátně
Rozměr: 135,3 x 100 cm



Na povrchu tohoto díla se nacházela slabá vrstva nečistot. Zkoušky byly provedeny pokud možno rovnoměrným způsobem, aby bylo docíleno relevantního celkového výsledku. Zdá se ale, že na povrchu tohoto díla byla nečistota nerovnoměrně usazená, vzhledem, k tomu, že výsledky kombinovaných materiálů se nejevily tak úspěšné, jako na jiných dílech.

V tomto případě byl opticky nejúčinnější tvárné materiály, nejvíce Groom/stick, ale z důvodu nebezpečí reziduí není brán v potaz jako nejlepší materiál. Dalším velmi účinným materiálem byl Paper cleaning pad, jehož částičky byly manipulovány PU houbou. PU houba byla sama o sobě rovněž účinná. Dobrý výsledek měla i Smoke sponge. Houby Akapad byly podobně účinné jako Smoke sponge. Pro celkové snímání nečistot byly ve výsledku vybrány samotné PU houby, z důvodu dobré manipulace, nízkému procentu reziduí a šetrnosti.

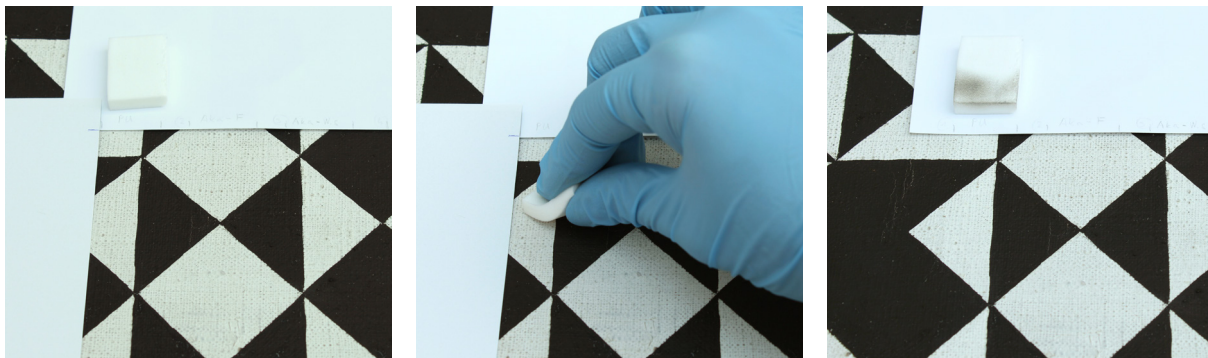
Jako celkově nejlepší výsledek by bylo možné označit:

1. PU houby
2. Paper cleaning pad, Medium Kneaded Putty Rubber
3. Akapad (všechny typy)

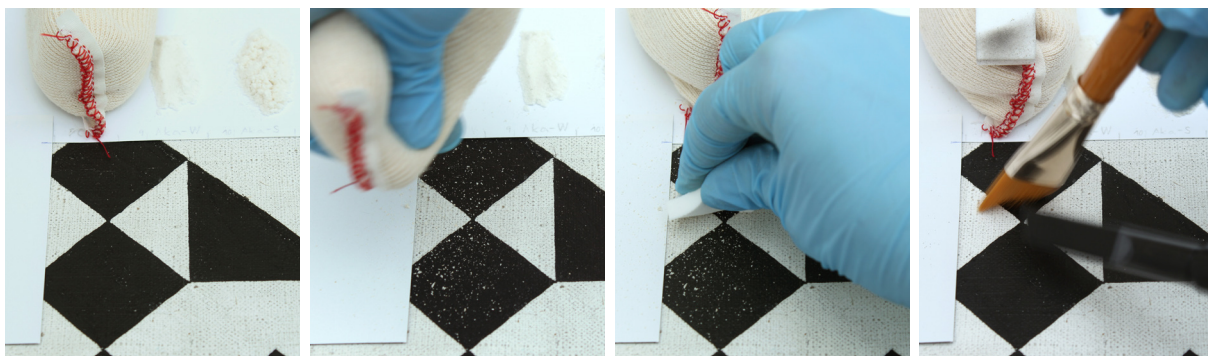
Groom/stick - je ale nevhodný kvůli reziduům (výzkum RCE, viz příloha 2)



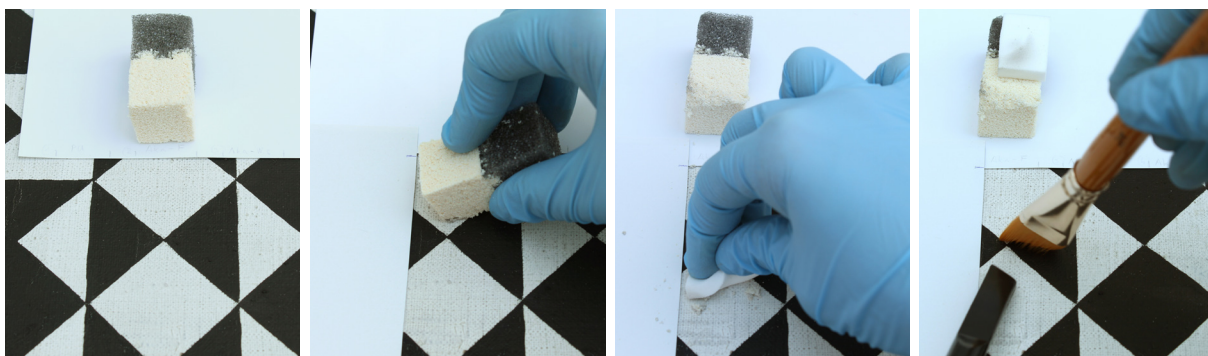
Fotografie jednotlivých materiálů a jejich kombinací před zkouškami snímání nečistot na vybraném díle.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí PU houby.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí čistícího polštářku Paper cleaning pad, jehož částice byly manipulovány PU houbou. Velmi dobrý výsledek.



Postup zkoušek snímání nečistot pomocí gumy Akapad white Flexible, jejíž částice byly manipulovány PU houbou. Výsledek snímání nečistot byl dobrý.



Fotografie jednotlivých materiálů a jejich kombinací po zkouškách snímání nečistot na vybraném díle.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce shrnuje problematiku především suchých metod snímání nečistot z citlivých povrchů malířských děl. Cílem úvodní části bylo podat ucelené informace o případech, kdy nelze použít klasické restaurátorské přístupy snímání nečistot. Stále častěji se totiž restaurátor setkává s díly, která lze ošetřit pouze suchou cestou.

Hlavní část se věnuje materiálům suchých metod, shrnuje výsledky jednotlivých výzkumů a upozorňuje na potenciálně nebezpečné materiály, kterým je lépe se vyhnout. Naopak doporučuje určité materiály, které lze všeobecně používat. Je zde zahrnuta i kapitola o příslušenství a postupu při snímání nečistot. V další části se zmiňuji i o využití vlhčených materiálů v případech nepříliš velké citlivosti na vodu. Stručně je pojednáno o možnostech pevných gelů pro snímání nečistot, toto téma by si však zasloužilo samostatné zpracování.

Praktická část zahrnuje průzkum struktury vybraných materiálů, který ovlivňuje jejich účinnost. Dále jsou uvedeny některé zkoušky snímání povrchových nečistot na vybraných dílech z 20. a 21. století. Bylo zjištěno, že různé materiály, mohou být sice účinné v odstraňování nečistot, ale nemusí být vhodné pro povrch a typ díla. Je vždy třeba brát v úvahu celkovou problematiku díla, ne pouze čistící účinnost.

Výstupem práce jsou informace o vybraných dostupných materiálech. Přílohy obsahují seznam internetových stránek, kde je možné zmiňované materiály zakoupit, či se o nich informovat. Dále uvádím tabulku institutu RCE¹²¹ obsahující desítky materiálů pro suché snímání nečistot.

121 *Institut pro kulturní dědictví Nizozemska*

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SUSAN DUHL, Nancy NITZBERG, et. al.: Surface cleaning, 1992
Dostupné 12.5. 2019 z: cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf
- [2] MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, MADELEINE BISSCHOFF, INEKE JOOSTEN, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: New Insights into the Cleaning of Paintings, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010.
- [3] BROKERHOF, A. W., S. DE GROOT, J. L. PEDERSOLI, H. VAN KEULEN, B. REISSLAND, AND F. LIGTERINK: Dry Cleaning: The Effects of New Wishab Spezialschwamm and Spezialpulver on Paper. Papierrestaurierung, from: Papier Restaurierung Vol. 3 (2002).
Dostupné z https://www.researchgate.net/publication/285796142_Dry_cleaning_the_effects_of_new_Wishab_Spezialschwamm_and_Spezialpulver_on_paper
- [4] JACOPO LA NASA, JUDITH LEE, ILARIA DEGANO, AVIVA BURNSTOCK, KLAAS JAN VAN DEN BERG, BRONWYN ORMSBY & ILARIA BONADUCE: The role of the polymeric network in the water sensitivity of modern oil paints, 2019
Dostupné 22. 4. 2019 z: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-39963-z>
- [5] Dostupné 18. 5. 2019 z: <https://www.tate.org.uk/about-us/projects/cleaning-modern-oil-paints-0/conference-on-modern-oil-paints>
- [6] ORMSBY, B., and A. PHENIX. 2009. Cleaning Acrylic Emulsion Paintings. Conservation Perspectives: The GCI Newsletter, 24:2.
Dostupné 2. 6. 2019 z: http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/24_2/cleaning.html
- [7] SILVIA G. FERNÁNDEZ-VILLA, JOSÉ M. DE LA ROJA, MARGARITA SAN ANDRÉS. Colour Change Caused by Dry Cleaning Process on Painted Surfaces, e-conservation Journal 5, 2017; doi: 10.18236/econs5.201703
Dostupné 12. 6. 2019 z: <http://e-conservation.org/110-dry-cleaning-process-on-painted-surfaces>
- [8] KLAAS JAN VAN DEN BERG, AVIVA BURNSTOCK MATTHIJS DE KEIJZER, JAY KRUEGER, TOM LEARNER ALBERTO DE TAGLE, GUNNAR HEYDENREICH. Issues in Contemporary Oil Paint, Springer International Publishing Switzerland, 2014; doi: 10.1007/978-3-319-10100-2
- [9] BILAVČÍKOVÁ HANA: Problematika restaurování temperové malby na závěsných obrazech, 2013.
- [10] DWOROKOVÁ DOMINIKA: Vodní metody pro snímání nečistot a laků z uměleckých malířských děl, 2014.

- [11] Dostupné 12. 5. 2019 z: www.naturalpigments.com/artist-materials/cleaning-oil-paintings/
- [12] SHAWN DIGNEY-PEER, JULIE ARSLANOGLU. Extended Abstract - Residues on Unvarnished Surfaces after Absorene Sponge Dry Cleaning; from: MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: New Insights into the Cleaning of Paintings, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010.
- [13] EASTAUGH, N., 1990. "The Visual Effects of Dirt on Paintings." In *Dirt and Pictures Separated*, ed. V. Todd, pp. 19–23. London: United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.
- [14] Dostupné 12. 5. 2019 z: www.absorene.com
- [15] MECKLENBURG MARION, CHAROLA ELENA, KOESTLER ROBERT: New Insights into the Cleaning of Paintings, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010
- [16] Dostupné 22. 4. 2019 z: <https://www.aka-art.de/en/dry-cleaning.html>
- [17] E. J. PEARLSTEIN, D. CABELLI, A. KING, & N. INDICTOR: Effects of eraser treatment on paper; from: JAIC 1982, Volume 22, Number 1, Article 1
Dostupné 19. 5. 2019 z: <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic22-01-001.html>
- [18] P. CREMONESI, E. SIGNORINI: *Un Approccio alla pulitura dei dipinti mobili*, il prato, Saonara, 2016
- [19] MAUDE DAUDIN - SCHOTTE, HENK VAN KEULEN, AND KLAAS JAN VAN DEN BERG: Analysis and application of dry cleaning materials on unvarnished paint surfaces, RCE project from 2006 to 2009, il prato, 2012; Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.cesmar7.org/quaderni/quaderni-cesmar7-12-analisi-2012/>
- [20] Dostupné 22. 4. 2019 z: <http://arcare.com/document-cleaning-pads-archival/>
- [21] Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://www.jacksonsart.com/blog/2016/07/29/choosing-a-rubber-comparing-erasers/>
- [22] MAARTJE STOLS-WITLOX: Historical restoration recipes: the cleaning of oil paintings 1600–1900; from *Theory and History of Conservation*, ICOM, 2011. Dostupné 18. 5. 2019 z: https://www.academia.edu/19949929/Historical_restoration_recipes_the_cleaning_of_oil_paintings_1600-1900
- [23] Dostupné 12. 5. 2019 z: <http://kennisvoorcollecties.nl/>
- [24] Dostupné 12. 5. 2019 z: <http://2021.pt/en/20-21/>
- [25] Dostupné 1. 6. 2019 z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Disipace>

- [26] Dostupné 12. 5. 2019 z: <https://eshop.ceiba.cz/perloza>
- [27] GILLIAN OSMOND AND ANNE CARTER: The Effect of Conductivity on Water Solubility: Cleaning a Modern Chinese Oil Painting; from: MECKLENBURG Marion, CHAROLA Elena, KOESTLER Robert: New Insights into the Cleaning of Paintings, Smithsonian Contributions to museum conservation, Numer 3, 2010
- [28] Dostupné 14. 6. 2019 z: <http://www.csgi.unifi.it/>
- [29] Dostupné 10. 6. 2019 z: http://www.nkf-s.se/uploads/5/1/7/3/51739425/realia_2018_1_final.pdf
- [30] Dostupné 2. 6. 2019 z: <https://www.ctseurope.com/en/scheda-prodotto.php?id=313>
- [31] MCCRONE, WALTER AND ASSOC.: Report on Testing Block Cleaning Materials; Report to Library Technology Project No. 50, Knihovní technologie Americké asociace knihoven, Chicago, 1966.
- [32] Dostupné 12. 5. 2019 z <https://www.incca.org/articles/2012-10-last-places-workshop-porto-masterclass-dry-cleaning-methods-unvarnished-paintings>
- [33] Dostupné 2. 6. 2019 z: https://www.researchgate.net/publication/278705934_Investigation_into_the_Surface_Conductivity_of_Water-Sensitive_Modern_Oil_Paints
- [34] Dostupné 19. 5. 2019 z: https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/24_2/cleaning.html
- [35] JIA-SUN TSANG, BABO SARA: Soot removal from acrylic emulsion paint test panels: A study of dry and non-contact cleaning, 2011;
Dostupné 2. 6. 2019 z: <https://repository.si.edu/handle/10088/87623>

PŘÍLOHA 1

Seznam internetových stránek dodavatelů materiálů:

<http://www.absorene.com/>
<https://www.aka-art.de/en.html>
<http://arcare.com/>
<https://www.arkivprodukter.no>
<https://artsandcraftsupply.shop/>
<https://www.boesner.at/>
<https://www.conservation-resources.co.uk>
<http://www.csgi.unifi.it/>
<https://www.ctseurope.com/en/>
<http://www.cxdinternational.com/>
<https://www.deffner-johann.de/>
<https://eshop.ceiba.cz/>
<https://gmw-shop.de/en/>
<https://www.kremer-pigmente.com/en>
<http://www.krustashop.cz/>
<https://picreator.co.uk/>
<https://www.preservationequipment.com/>
<https://www.talasonline.com/>
<https://teknek.com/products/>
<https://www.zlatalod.cz/>

PŘÍLOHA 2

Prostředky pro suché čištění analyzované a testované v Agentuře pro kulturní dědictví Nizozemska (RCE)

Henk van Keulen, Suzan de Groot, Marjolein Groot Wassink, Ineke Joosten, Maude Daudin, Amsterdam, Říjen 2009-Prosinec 2012

Tato tabulka uvádí řadu čisticích prostředků, které mohou restaurátoři obrazů používat. S výjimkou PVA hub byly všechny produkty testovány suché. Výrobky byly získány od zmíněných dodavatelů. Byl analyzován chemický obsah produktů. Byla zkoumána rezidua na povrchu vrstvy olejomalby nebo v ní. Manuální zacházení a čisticí síla výrobků byla hodnocena na základě zkoušek provedených na nelakovaných starých olejomalbách. Zvláštní pozornost by měla být věnována poznámkám v červených obdélnících; které se týkají konkrétních poznámek nebo obav týkajících se používání těchto výrobků. Část této tabulky bude zveřejněna v článku, který připravují Maude Daudin, Madeleine Bisschoff, Henk van Keulen, Marjolein Groot Wassink, Suzan de Groot, Ineke Joosten, Maarten van Bommel a Klaas Jan van den Berg.

Odmítnutí odpovědnosti: Všechny informace v této tabulce, z literatury a našich vlastních experimentů, byly shromážděny s nejlepšími znalostmi autorů. RCE ani přispěvatelé do této tabulky nenesou odpovědnost za jakékoli závady nebo problémy, které by mohly vzniknout při použití těchto informací.

RCE má v úmyslu pravidelně aktualizovat tuto tabulku a šířit praktické znalosti prostřednictvím seminářů vedených paní Maude Daudin.

Vážíme vaší zpětné vazby na tuto tabulku.

Více informací o tomto projektu RCE získáte od vedoucího projektu Klaas Jan van den Berg; k.van.den.berg@cultureelerfgoed.nl.

poslední úpravy: Únor 2013

čisticí přípravek (rok pořízení)		složení podle výrobce/dodavatele	složení analyzováno pomocí (py)-GCMS; (M)ateriál, (E)xtrahovatelný materiál FTIR SEM/EDS	rezidua na povrchu malby materiál (mikroskopie)	vlastnosti a poznámky k manipulaci	čisticí výsledky	
výrobce dodavatel				organic compounds (GCMS)		potenciální nebezpečí neporušená malba 0 - 10 abraze neporušená malba 0 - 10 lesk	
gumy	Smoke Sponge (2006) Conservation by Design Limited		vulkanizovaný přírodní kaučuk slabé mýdlo (60 mg/kg)	isoprenový kaučuk (M) sloučenina síry (E) křída	málo částic (0-5 na cm2) nebyly zjištěny žádné sloučeniny	Gumová kaučuková textura výborný kontakt s povrchem; její povrch oxiduje a stává se pevným a nepoužitelným	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. abraze 1 lesk 4
	Akapad soft (2006) Art. No 4101 Akachemie Deffner&Johann		speciální plněný vulkanizovaný latex	styren butadien kaučuk (SBR) (M) vulkanizovaný ricinový olej (M) antioxidant NG-2246 (E)	mnoho částic (> 50 na cm2) nebyly zjištěny žádné sloučeniny	Gumová kaučuková textura samospotřební materiál; měkká; oranžové zbarvení rukavic po použití.	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. abraze 1 lesk 1
	Akapad white (2006) Art. No 4151 Akachemie Deffner&Johann		speciální plněný vulkanizovaný latex	styren butadien kaučuk (SBR) (M) vulkanizovaný ricinový olej (M) antioxidant NG-2246 (E)	mnoho částic (> 50 na cm2) nebyly zjištěny žádné sloučeniny	Gumová kaučuková textura samospotřební materiál; kompaktnější než Akapad Soft.	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. abraze 1 lesk 1
	BIC, Galet (2009) BIC místní obchod		syntetická guma/kaučuk	factis (vulkanizovaný rostlinný olej) (M) křída nebyly provedeny extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS	mnoho částic (> 50 na cm2), těžko odstranitelné bez analýzy	Gumová kaučuková textura samospotřební materiál; nevhodné pro povrch malby	Účinné lokální odstraňování nečis- tot, nerovnoměrný výsledek. abraze 8 lesk 7
	draft clean powder DCP3 (2004) Conservation by Design Limited Archival Aids		Částice sójového oleje (90%) prášek mastku (10%) neutrální PH přítomnost Síry	síran vulkanizovaný rostlinný olej (M) mastek nebyly provedeny extrakce rozpouštědlem	mnoho částic (> 50 na cm2), těžko odstranitelné bez analýzy	Gumová kaučuková textura; používat bavlněný tampon nebo štětec kvůli vyhnutí se nerovno- měrného čištění a leštění.	Svíše účinné celkové odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 1 lesk 3
	Gomme crêpe (2009) Stouls		přírodně/přirozeně filtrovaný latex	isoprenový kaučuk (M) nebyly provedeny extrakce rozpouštědlem	málo částic (< 0-10 na cm) bez analýzy	pevný; neflexibilní materiál příliš tuhý k použití na povrch malby.	Neúčinné odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 8 lesk 8
	Magic rub (2006) Sanford		bez informací	polyvinylchlorid (PVC) (M) di-isooctyl isoftalát (DIOIP) (E) methyl-ethylhexylftalát (MEHP) (E) diethylenglykol-dibenzoát (E) křída	několik částic (10-50 na cm2) plastifikátory	Gumová kaučuková textura samospotřební materiál.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 5 lesk 4
	Edding R10 (2006) Edding local stationer		plastová (PVC) guma	polyvinylchlorid (PVC) (M) di-isooktylftalát (DIOIP) (E)	několik částic (10-50 na cm2) lze očekávat plastifikátory bez analýzy	Pevný; obtížné na manipulaci; příliš tuhý pro použití na povrch malby.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 5 lesk 5
	Pentel ZF11 (2009) Pentel Stouls		bez informací	polyvinylchlorid (PVC) (M) ftaláty (DIOIP) (DMP) (MEHP) (E) butoxytriglykol, dioktylazelát (DOZ) (E) křída analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	málo částic (0-10 na cm2) lze očekávat plastifikátory bez analýzy	Celkem tuhý materiál; flexibilněj- ší než Magic rub.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 5 lesk 4
	Staedler Mars plastic (2011) Staedtler local stationer		bez ftalátů a latexu	polyvinylchlorid (PVC) (M) plastifikátor: směs alkanů s dlouhým řetězcem, fenylkarbonáty (E) analýzy SEM/EDS ani FTIR nebyly provedeny	několik částic (10-50 na cm2) - pouze pozorování při workshopech lze očekávat plastifikátory bez analýzy	Celkem tuhý materiál; srovnatelný s Pentel ZF11.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. testováno pouze při workshopech

čistící přípravek (rok pořízení)		složení podle výrobce/dodavatele	složení analyzováno pomocí (py)-GCMS; (M)ateriál, (E)xtractable FTIR SEM/EDS	rezidua na povrchu malby materiál (mikroskopie)	vlastnosti a poznámky k manipulaci	čistící výsledky
výrobce dodavatel				organic compounds (GCMS)		potenciální nebezpečí neporušená malba 0 - 10 abraze neporušená malba 0 - 10 lesk

Groom/stick (2004) molecular trap Picreator Enterprises Ltd. Conservation Resources		natural rubber	isoprenový kaučuk (M) křída	film od groom/stick (microscopický) nebyly zjištěny žádné sloučeniny	Velmi lepkavý, tvarovatelný; sbírá nečistotu. Natočené kolem dřevěné tyčky pro pohodlné použití.	Spíše účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 1 lesk 1
Absorene (2009) Pro čištění papíru a knih Absorene Company Inc Absorene Company Inc		bez informací	White spirit (M) škrob (M) extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	film od absorene (microscopický) bez analýzy	Trošku lepkavý, tvarovatelný; Používat pouze čerstvý. Má se poválet rukama nebo mačkat na povrchu pro pohodlné použití.	Spíše účinné lokální & celkové odstraňování nečistot, nerovno- měrný výsledek. abraze 1 lesk 1
Kneedgum (2009) Pelikan GE 20 Pelikan local stationer		bez informací	styren-butadienový kaučuk (SBR) (M) isoprenový kaučuk (M) křída analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	několik částic (10-50 na cm2) bez analýzy	Trošku lepkavý, méně flexibilní než Quantore, i po zahřátí v rukách.	Účinné lokální odstraňování ne- čistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 1 lesk 4
Kneedgum (2009) Quantore Art. No. 964575 Quantore local stationer		bez informací	polybutadien (M) křída analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	několik částic (10-50 na cm2) film od kneedgum (mikroskopický) bez analýzy	Méně lepkavý než Pelikan, flexi- bilnější než Pelikan.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 7 lesk 1

Make up sponge (2008) QVS triangle QVS		bez informací	polyuretan éther (tdi) (M) nebyly provedeny extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS	málo částic (0-10 na cm2) chemicky stabilní materiál; organické sloučeniny se neočekávají bez analýzy	Velmi měkká a flexibilní textura, stává se méně kompaktní po vyprání ve vodě.	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 1
Make up sponge (2008) QVS rectangle QVS		bez informací	styren butadienový kaučuk (SBR) (M) Butylovaný hydroxytoluen (BHT) (E) diethyldithiokarbamát (M) merkaptobenzothiazol (M) nebyly provedeny extrakce rozpouštědlem	málo částic (0-10 na cm2) bez analýzy	Velmi měkká a flexibilní textura, mírně kompaktnější než ostatní testované make-up houby.	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 1
Make up (2006) präzisionsschwammchen Ebelin triangle místní obchod		bez informací	styren butadienový kaučuk (SBR) (M) isoprenový kaučuk (M) Butylovaný hydroxytoluen (BHT) (E) diethyldithiokarbamát (M) nebyly provedeny extrakce rozpouštědlem	málo částic (0-10 na cm2) bez analýzy	netestováno	netestováno
Make up sponge (2009) HEMA triangle HEMA		bez informací	styren butadienový kaučuk (SBR) (M) Butylovaný hydroxytoluen (BHT) (E) diethyldithiokarbamát (M) merkaptobenzothiazol (M) nebyly provedeny analýzy SEM/EDS	málo částic (0-10 na cm2) BHT	Velmi měkká a flexibilní textura, srovnatelná s většinou testova- ných make-up houbiček.	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 1
Make up sponge (2010) Hema rectangle HEMA		bez informací	styren butadienový kaučuk (SBR) (M) Butylovaný hydroxytoluen (BHT) (E) diethyldithiokarbamát (M) merkaptobenzothiazol (M) nebyly provedeny analýzy SEM/EDS	netestováno BHT	netestováno	netestováno
Make up sponge (2009) etos triangle etos		bez informací	isoprenový kaučuk (M) Butylovaný hydroxytoluen (BHT) (E) diethyldithiokarbamát (M) merkaptobenzothiazol (M) nebyly provedeny analýzy SEM/EDS	málo částic (0-10 na cm2) drobné množství BHT	Extremně měkký a flexibilní textura; perfektní kontakt s povrchem malby.	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 1
Make up sponge (2009) etos rectangle etos		bez informací	styren butadienový kaučuk (SBR) (M) isoprenový kaučuk (M) Butylovaný hydroxytoluen (BHT) (E) nebyly provedeny analýzy SEM/EDS	netestováno drobné množství BHT	netestováno	netestováno
Make up sponge (2010) Q20120 Arkivproducter, Norway		bez informací	polyuretanéter (tdi) (M) polyetylenglykol (PEG) (E) alkoholy s dlouhým řetězcem (E) benzoflex 2-45 (E) nebyly provedeny analýzy SEM/EDS	netestováno alkoholy s dlouhým řetězcem, benzoflex	netestováno	netestováno
Make up sponge (2010) make up for ever HD - sponge 		bez informací	polyuretanový ester (mdi, kyselina sebaková) (M) tinuvin 292 (E) tributylfosfát (TBP) (E) nebyly provedeny analýzy SEM/EDS	málo částic (0-10 na cm2) pouze pozorování z workshopu tinuvin, TBP	Flexibilní a měkká textura, perfektní kontakt s povrchem malby. Ze všech testovaných houbiček, HD houba je nejméně kompaktní/hustá	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. testováno pouze při workshopech
Make up sponge (2011) studio 35 cosmetic wedges místní drogerie		vitamin E	polyurethanový ether (tdi) (M) extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	málo částic (0-10 na cm2) pouze pozorování z workshopu bez analýzy	Flexibilní a měkká textura, perfektní kontakt s povrchem malby. Srovnatelný s většinou testovaných make-up houbiček.	Velmi účinné odstraňování nečis- tot lokálně i celkově, rovnoměrný výsledek. testováno pouze při workshopech
Sofft tools (2011) panpastel.com sofftart.com		bez informací	isoprenový kaučuk (M) styrenbutadienový kaučuk (SBR) (M) extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	málo částic (0-10 na cm2) pouze pozorování z workshopu bez analýzy	Flexibilní a velmi měkká textura, velmi oceněna při manipulaci, dobrý kontakt s povrchem malby v postižené oblasti.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, rovnoměrný výsledek, může se zvážit užití pro celkové odstraňování testováno pouze při workshopech

produkty používané suché či vlhčené

čisticí přípravek (rok pořízení)	složení podle výrobce/dodavatele	složení analyzováno pomocí (py)-GCMS; (M)ateriál, (E)xtrahovatelný materiál, FTIR SEM/EDS	rezidua na povrchu malby materiál (mikroskopie)	vlastnosti a poznámky k manipulaci	čisticí výsledky
výrobce dodavatel			organic compounds (GCMS)		potenciální nebezpečí neporušená malba 0 - 10 abraze neporušená malba 0 - 10 lesk

micro fibre cloth (2006) HandyClean, yellow BLOKKER		polyester (80%), polyamid (20%) Doporučení: užívat s troškou vody	polyetylentereftalát (PET) (M) (polyester) - Nylon 6 (polyamide) (M) extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	málo částic (0-10 na cm2) chemicky stabilní materiál; organické sloučeniny se neočekávají bez analýzy	Tkanina, při řezání vytváří vlákna.	Spíše účinné celkové odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 3
micro fibre cloth (2006) HandyClean, BLUE BLOKKER		polyester (80%), polyamid (20%) Doporučení: užívat s troškou vody	polyetylentereftalát (PET) (M) (polyester) - Nylon 6 (polyamide) (M) extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	málo částic (0-10 na cm2) chemicky stabilní materiál; organické sloučeniny se neočekávají bez analýzy	Tkanina, při řezání vytváří vlákna.	Spíše účinné celkové odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 4
microfiber cloth (2008) Vileda, blue BLOKKER		bez informací	polyetylentereftalát (PET) (M) (polyester) - Nylon 6 (polyamide) (M) extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	netestováno chemicky stabilní materiál; organické sloučeniny se neočekávají bez analýzy	Netkaný materiál netestováno	netestováno

produkty používané vlhčené

Balbo powerpad (2006) Balbo BLOKKER		melaminová vlákna Doporučení: užívat s troškou vody	melamin-formaldehydová pryskyřice (M) (pěnové) extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	mnoho částic (> 50 na cm2) těžko odstranitelné, chemicky stabilní materiál; chemické sloučeniny se neočekávají bez analýzy	Flexibilní otevřená textura. Testováno pouze suché.	Spíše účinné lokální odstraňování nečistot, nerovnoměrný výsledek. abraze 6 lesk 0
Absorbing sponge (2006) Handyclean BLOKKER		bez informací	polyvinylalkohol (PVA) na bázi polymeru (M) obsahuje škrob extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	málo částic (0-10 na cm2) chemicky stabilní materiál; chemické sloučeniny se neočekávají voda bez analýzy	Hladká rovnoměrná struktura. Houba se používá vlhčená.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, rovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 0
Blitzfix (2006) Deffner&Johann		bez informací	polyvinylalkohol (PVA) na bázi polymeru (M) obsahuje škrob extrakce rozpouštědlem ani analýzy SEM/EDS nebyly provedeny	netestováno chemicky stabilní materiál; chemické sloučeniny se neočekávají voda bez analýzy	Hladká rovnoměrná struktura. Houba se používá vlhčená.	Velmi účinné lokální odstraňování nečistot, rovnoměrný výsledek. abraze 0 lesk 0

produkt na principu elektrostaticity

Tek Nek elektro-statický disipativní válec teknek.com		elastomerní kaučokový válec vytvořená adhezivní podložka	netestováno	netestováno bez analýzy	Ruční válec, použitelný pro ploché povrchy testováno jen při workshopech	Povrchový, ale účinný, slibný, ale pro další testování testováno jen při workshopech
--	---	---	-------------	--------------------------------	--	--