

Reštaurátorský protokol



Reštaurovala: Mgr. art. Barbora Němečková, ArtD.

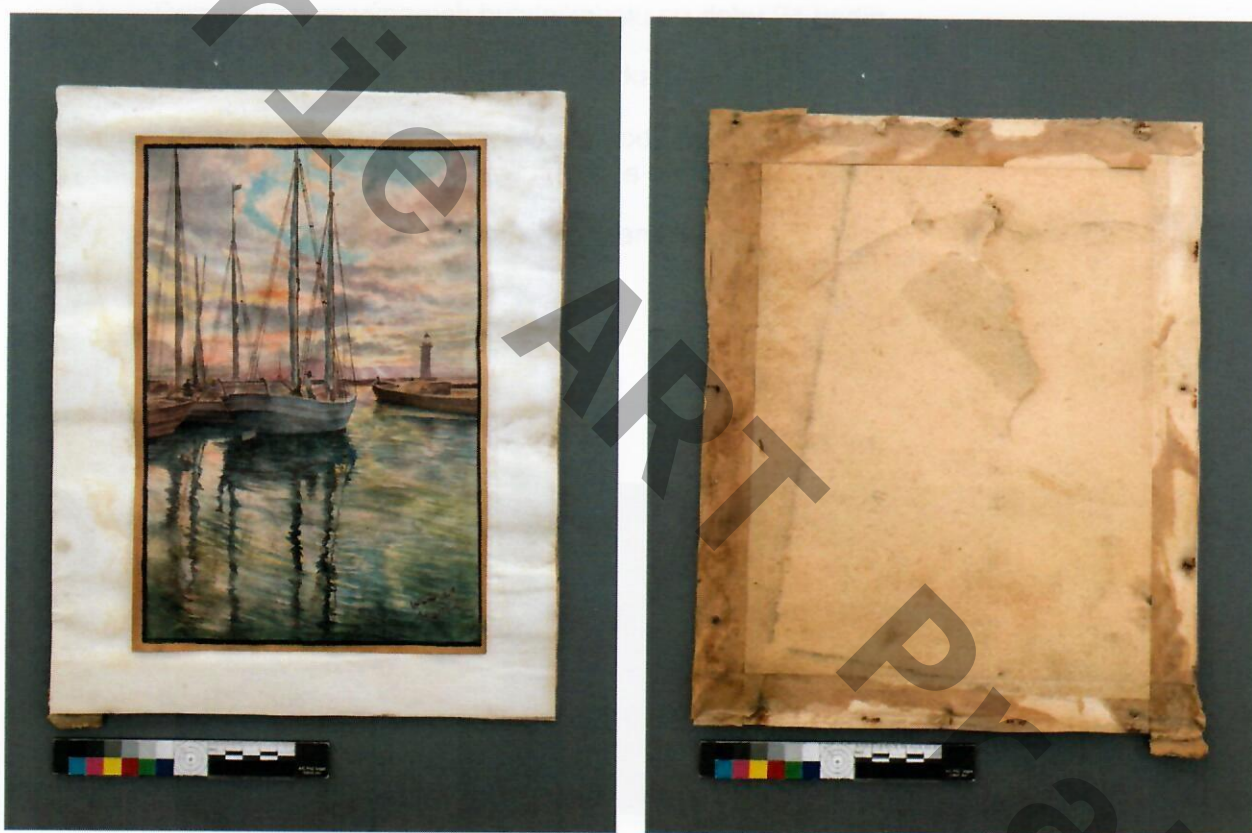
2. Reštaurátorský výskum

Cieľom reštaurátorského výskum je zoznámenie sa s aktuálnym stavom diela, rozsahom poškodenia, sekundárnymi zásahmi a následne variantami postupu reštaurovania.

2.1 Opis diela

Námetom diela je pohľad do prístavu, ktorý parciálne zachytáva v prednom pláne štyri lode a maják pri zapadajúcom (vychádzajúcom) slnku. Zachytáva dve figúry - postavu muža opretého o sťažň lode a postavu zachytenú od chrbta.

2.2 Vyhodnotenie výskumov



Stav diela pred reštaurovaním, predná a zadná strana, celok.

Dielo je vytvorené na ručnom bezdrevitom papieri adjustované medzi paspartu a kartónovú podložku, obe nevyhovujúcej kondícii. Z dôvodu uchytenie diela o kartón je dielo celoplošne zvlhnené. Na samotnom diele nie sú zjavné žiadne iné mechanické poškodenia. Ide o maľbu akvarelom s podkresbou. Pri pohľade z boku na dielo môžeme pozorovať jemný lesklý film. Môžeme sa domnievať, že ide o jemnú vrstvu laku alebo iného média.

3. Návrh na postup a technológie reštaurovania

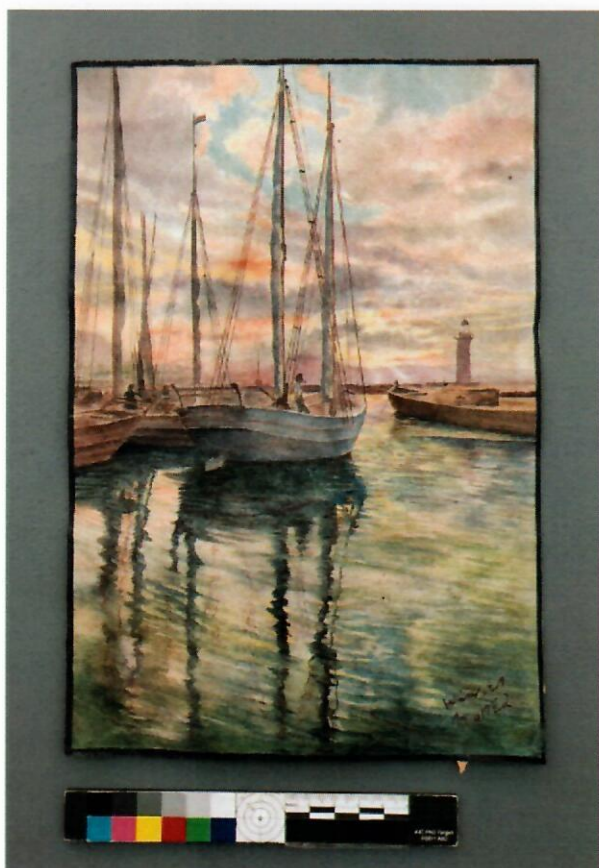
- Dezinfekcia
- Odstránenie nevhodnej adjustácie
- Zvlhčovanie liehom
- Sušenie a lisovanie

4. Priebeh reštaurovania

Reštaurovanie prebehlo na základe vypracovaného návrhu na postup a technológie reštaurovania.

- 1.) Dezinfekcia vo výparoch butylalkoholu po dobu 24 hodín
- 2.) Machanické odstránenie pasparty a kartónu.
- 3.) Machanické oddelenie papierovej podložky zvlhčovaní Thylosou MH300. List papiera so skicou bol objavený počas oddeľovania kartónovej podložky.
- 4.) Zvlhčovanie liehom s cieľom vyrovnania diela.
- 5.) Lisovanie pod tlakom.

5. Fotodokumentácia



Stav diela pod odstránení už nevyhovujúcej adjustácie



Odstraňovanie kresby prichytenej po okrajoch k maľbe zo zadnej strany.



Zvlhčovanie okrajov Thylosou MH300.



Skica po oddelení od originálnej maľby.

6. Použité materiály

- Thylosa MH300
- Butylalkohol
- lieh

Galerie
ART
Praha



Správa z analýzy maľby na papieri s motívom prístavu

Mikroskopia, infračervená spektroskopia

Obsah

Metodika výskumu	3
Nedeštruktívne metódy výskumu	3
Mikroskopia	3
Infračervená spektroskopia s Fourierovou Transformáciou	3
USB Mikroskopia	6
FTIR spektroskopia	10
Názov merania: meranie na okraji diela, zadná strana diela	10
Názov merania: meranie zelenomodrého kolorantu, meranie modrého kolorantu oblohy	12
Záver:	13
Referencie:	15

Metodika výskumu

Nedeštruktívne metódy výskumu

Mikroskopia

Svetelná mikroskopia podáva základnú informáciu o štruktúre povrchu diela, prípadne odobratého vzorku. Umožňuje základný morfológický popis farebnej vrstvy na papierovom či fotografickom nosiči, lokalizáciu defektov a degradovaných oblastí.

Pre záznam bol použitý USB-mikroskop Zarbeco MiScope so 1/4 senzorom CMOS, 640 x 480 pixelov, rozlíšením do 4 μm .

Infračervená spektroskopia s Fourierovou Transformáciou

Infračervená spektroskopia sa zaoberá meraním a vyhodnocovaním absorpčných spektier látok v oblasti vlnových dĺžok 800 nm až 1000 μm , tj. vlnočtov $12.500 - 10 \text{ cm}^{-1}$ [1]. Pre skúmanie materiálov objektov kultúrneho dedičstva je zvlášť významné, že umožňuje skúmať vzorky prakticky vo všetkých skupenstvách: ako pevné látky vo forme filmu, v práškovej forme, ako pasty, kvapaliny, roztoky alebo plyny v závislosti od výberu vhodnej techniky merania. Metóda využíva skutočnosť, že vibračné energie jednotlivých chemických väzieb v organických molekulách sú porovnateľné s energiami žiarenia v IR oblasti. Látky obsahujúce tieto väzby sú schopné absorbovať energetické kvantá zodpovedajúce energiám žiarenia z oblasti vlnových dĺžok $4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$.

Na meranie infračervených spektier z povrchu diel bol použitý prístroj EXCALIBUR Series Digilab s nástavcom pre techniku ATR. Bol použitý rozsah merania od 4000 do 600 cm^{-1} (voči vzduchu), citlivosť 8, počet skenov na jedno meranie: 30.

Meranie umožnilo vedenie Oddelenia Polygrafie a Aplikovanej Fotochémie ÚPSP FCHPT STU, za čo im touto cestou ďakujeme.



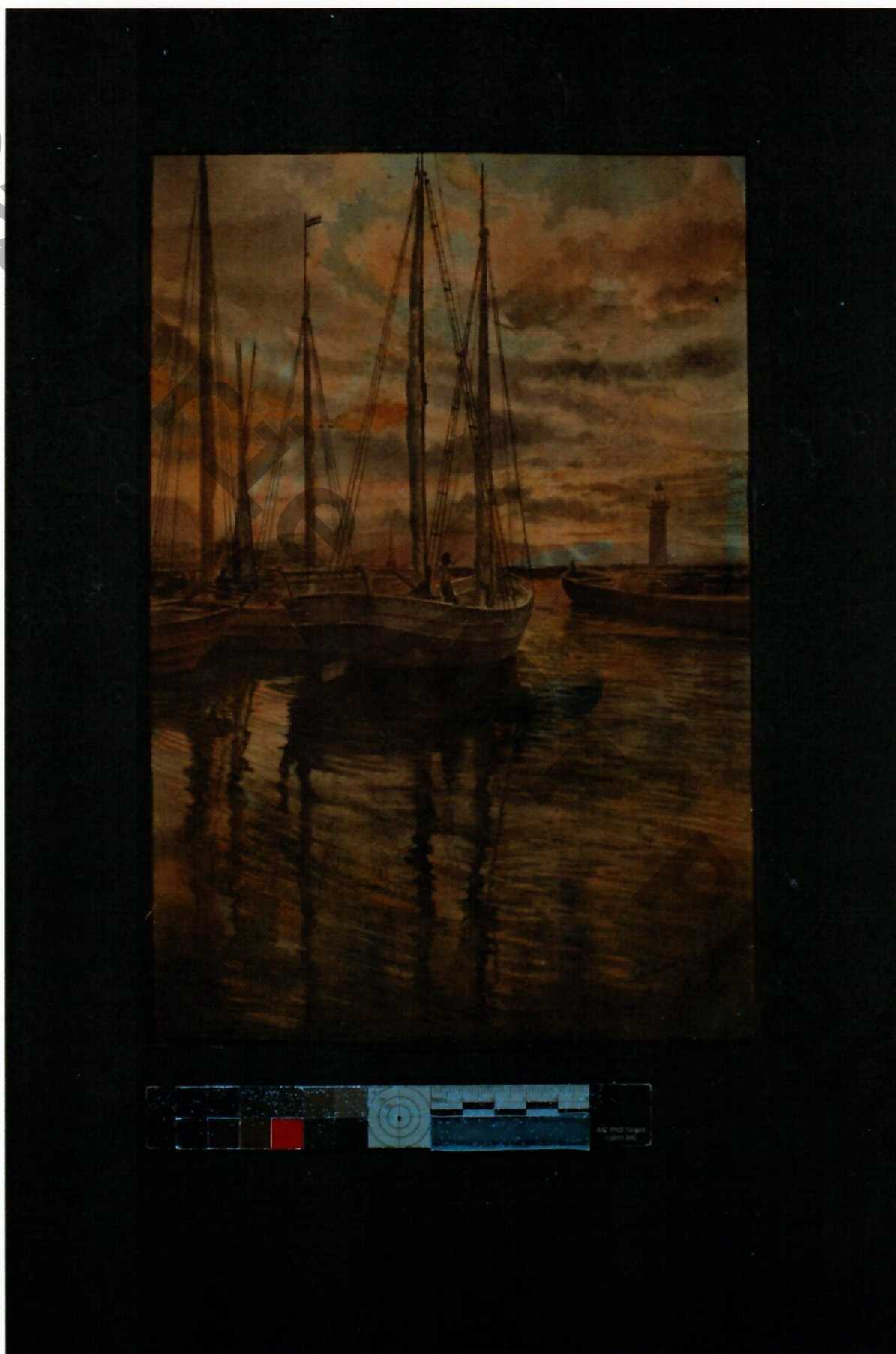
Obr. 1: dielo pri dennom rozptýlenom svetle, predná strana



Obr. 2: dielo pri dennom rozptýlenom svetle, zadná strana



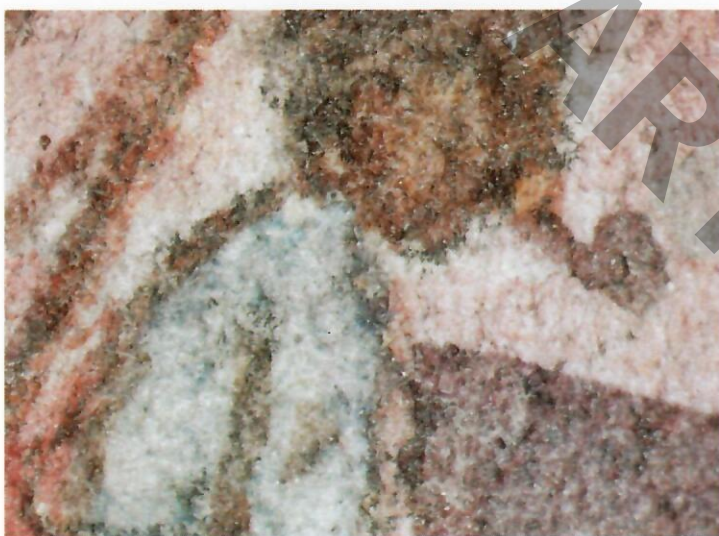
Obr. 3: dielo pri podsvietení, pohľad z prednej strany



Obr. 5: UV-C-indukovaná fluorescencia maľby



Obr. 6: mikroskopická snímka, obloha, ľavý horný kvadrant (drobné výsušné krakely v pastóznej vrstve, textilné vlákno zachytené v lakovej vrstve)



Obr. 7: mikroskopická snímka, postava muža na lodi, mediánna rovina (detail podkresby figúry)



Obr. 8: mikroskopická snímka, lano, pravý horný kvadrant (lazuřna linka (lano) na povrchu pastóznějších akcentov)



Obr. 9: mikroskopická snímka, obloha a laná, ľavý horný kvadrant (podkresba ťažných lán)



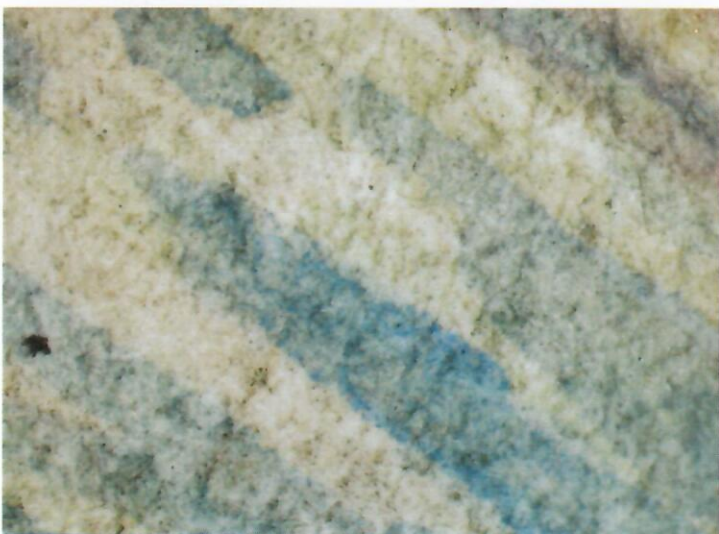
Obr. 10: mikroskopická snímka, vlajka, pravý horný kvadrant (podkresba ako súčasť výstavby)



Obr. 11: mikroskopická snímka, signatúra, ľavý dolný kvadrant (detail závoja okolo signatúry, textilné vlákna zachytené pod lakovou vrstvou)



Obr. 12: mikroskopická snímka, signatúra, ľavý dolný kvadrant (detail závoja okolo signatúry)



Obr. 13: mikroskopická snímka, vodná plocha, ľavý dolný kvadrant (miesto s absentujúcim lakom)



Obr. 14: mikroskopická snímka, ťažeň, pravý horný kvadrant (žltý kolorant nanosený na finalizovanej maľbe sťažňa)

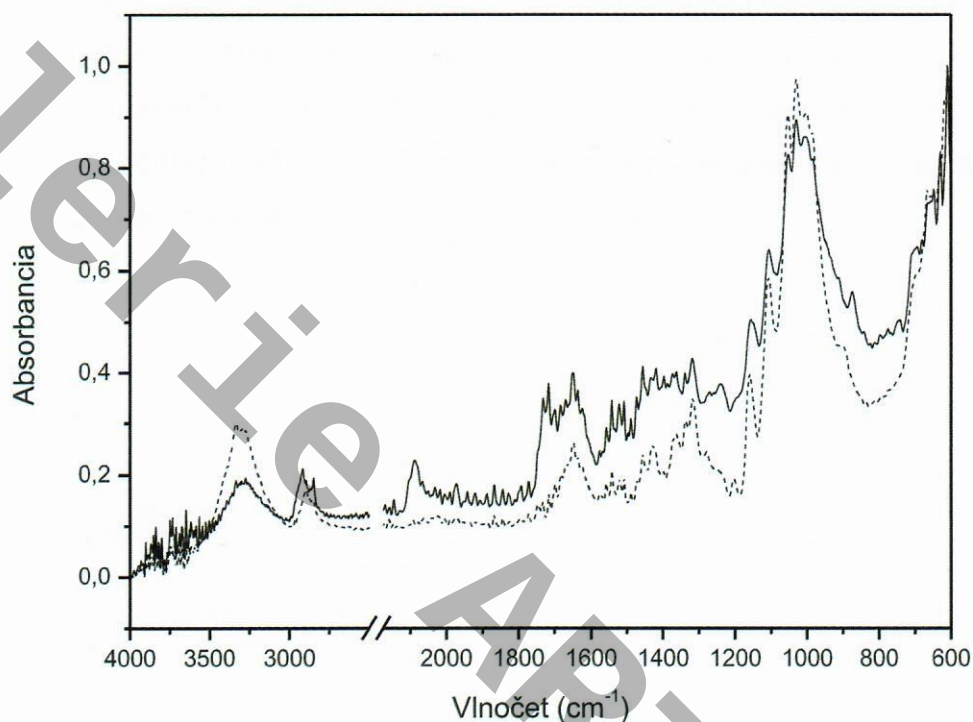


Obr. 15: mikroskopická snímka, vodná plocha, centrálna časť – vodná plocha pod loďou (fialový kolorant nanosený na lazúrnej maľbe)

FTIR spektroskopia

Názov merania: meranie na okraji diela, zadná strana diela

Počet meraní: 3 x okraj diela, 3 x zadná strana diela



Obr. 16: okraj diela (čierna čiara) a zadná strana diela (čierna prerušovaná čiara)

FTIR spektrum merané na okraji diela charakterizujú pásy prislúchajúce lakovej vrstve, pásy prislúchajúce kolorantu a signálu celulóзовého nosiča. Široký pás centrováný pri 3293 cm^{-1} prislúcha $\nu(\text{OH})$ a pravdepodobne k nemu prispieva aj signál nosiča - celulóza. Pásy pri 2952 , 2918 , 2848 cm^{-1} zodpovedajú $\nu(\text{CH})$ uhľovodíkového reťazca, pásy pri 1732 , 1717 cm^{-1} prislúchajú $\nu(\text{C=O})$ esterov a kyselín, pás pri 1648 cm^{-1} zodpovedá pravdepodobne $\nu(\text{C=C})$ s príspevkom $\nu(\text{C=O})$ aldehydov. Pásy pri 1541 a 1521 cm^{-1} pravdepodobne zodpovedajú $\nu(\text{COO}^-)$ spojiva - arabskej gumy.

Pásy pri 1454 a 1373 cm^{-1} zodpovedá $\delta(\text{CH}_2)$ a $\delta(\text{CH}_3)$ triterpenických živíc [2, 3, 4], prípadne olejov. Maximum pri 1240 cm^{-1} zodpovedá $\delta(\text{C=C})$, pás pri 1147 cm^{-1} $\nu(\text{CO})$, pás centrováný pri 840 cm^{-1} zodpovedá $\gamma(\text{CH})$.

Pás centrováný pri 2087 cm^{-1} prislúcha $\nu(\text{CN})$, čo poukazuje na prítomnosť prúskej modrej.

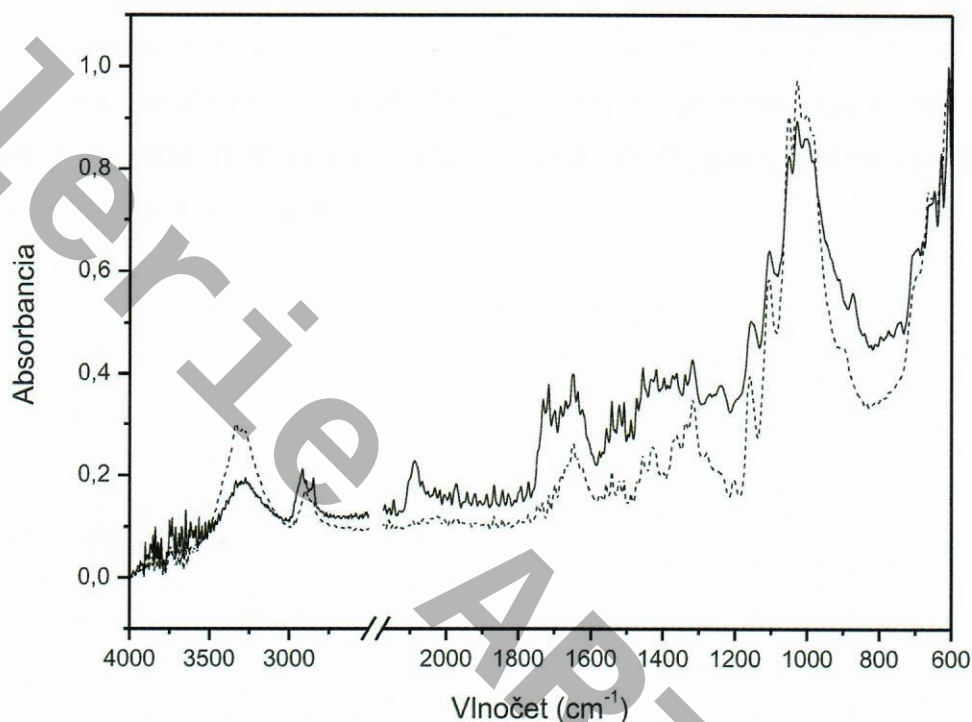
FTIR spektrá zadnej strany obsahujú pásy poukazujúce na prítomnosť celulózy. Široký pás pri 3293 cm^{-1} zodpovedá vibráciám $\nu(\text{OH})$ celulózy, pásy pri 2901 a 2845 cm^{-1} zodpovedajú $\nu(\text{CH})$

celulózy. Maximum pri 1640 cm^{-1} zodpovedá signálu viazanej vody s príspevkom $\nu(\text{C}=\text{O})$ peptidovej väzby (amid I.), pás pri 1589 cm^{-1} zodpovedá súboru pásov amidu II (kombinácia rovinných $\delta(\text{NH})$ a $\nu(\text{CN})$ s menším príspevkom rovinných $\delta(\text{CO})$ a $\nu(\text{CC})$ a $\nu(\text{NC})$). Pás pri 1429 cm^{-1} zodpovedá symetrickým vibráciám $\delta(\text{CH}_2)$ skupín celulózy. Pás pri 1315 cm^{-1} korešponduje s vibráciami $\omega(\text{CH}_2)$, $\text{C6 p}(\text{CH}_2)$. Pás pri 1158 cm^{-1} prislúcha asymetrickým $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})$. Pás pri 1105 cm^{-1} zodpovedá $\nu(\text{C}-\text{O})$ sekundárnych alkoholov. Maximum pri 1029 cm^{-1} prislúcha deformačným vibráciám C-H v aromatických kruhoch a deformačné vibrácie C-O väzieb prim. alkoholov. Pás pri 1000 cm^{-1} zodpovedá (C-C), (C-OH), (C-H) vibrácie glukózového kruhu a boč. skupín. Maximum pri 869 cm^{-1} zodpovedá vibráciám $\delta/\nu(\text{COC})$, (CCO) a (CCH) .

FTIR spektroskopia

Názov merania: meranie na okraji diela, zadná strana diela

Počet meraní: 3 x okraj diela, 3 x zadná strana diela



Obr. 16: okraj diela (čierna čiara) a zadná strana diela (čierna prerušovaná čiara)

FTIR spektrum merané na okraji diela charakterizujú pásy prislúchajúce lakovej vrstve, pásy prislúchajúce kolorantu a signálu celulóзовého nosiča. Široký pás centrováný pri 3293 cm^{-1} prislúcha $\nu(\text{OH})$ a pravdepodobne k nemu prispieva aj signál nosiča - celulóza. Pásy pri 2952 , 2918 , 2848 cm^{-1} zodpovedajú $\nu(\text{CH})$ uhlíkovodíkoveho reťazca, pásy pri 1732 , 1717 cm^{-1} prislúchajú $\nu(\text{C=O})$ esterov a kyselín, pás pri 1648 cm^{-1} zodpovedá pravdepodobne $\nu(\text{C=C})$ s príspevkom $\nu(\text{C=O})$ aldehydov. Pásy pri 1541 a 1521 cm^{-1} pravdepodobne zodpovedajú $\nu(\text{COO}^-)$ spojiva - arabskej gumy.

Pásy pri 1454 a 1373 cm^{-1} zodpovedá $\delta(\text{CH}_2)$ a $\delta(\text{CH}_3)$ triterpenických živíc [2, 3, 4], prípadne olejov. Maximum pri 1240 cm^{-1} zodpovedá $\delta(\text{C=C})$, pás pri 1147 cm^{-1} $\nu(\text{CO})$, pás centrováný pri 840 cm^{-1} zodpovedá $\gamma(\text{CH})$.

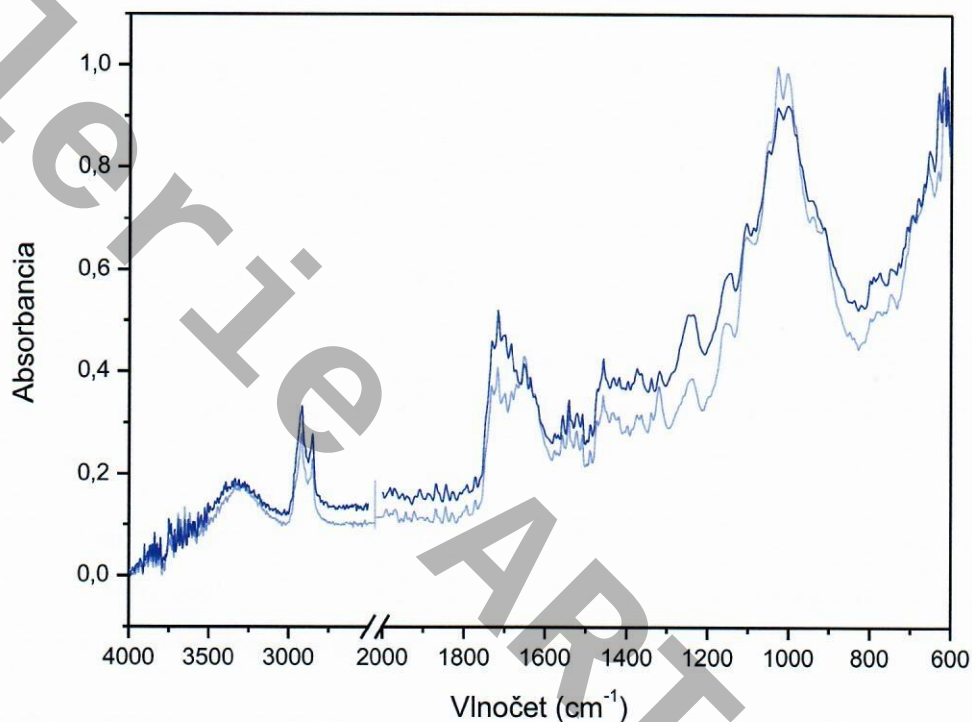
Pás centrováný pri 2087 cm^{-1} prislúcha $\nu(\text{CN})$, čo poukazuje na prítomnosť prúskej modrej.

FTIR spektrá zadnej strany obsahujú pásy poukazujúce na prítomnosť celulózy. Široký pás pri 3293 cm^{-1} zodpovedá vibráciám $\nu(\text{OH})$ celulózy, pásy pri 2901 a 2845 cm^{-1} zodpovedajú $\nu(\text{CH})$

celulózy. Maximum pri 1640 cm^{-1} zodpovedá signálu viazanej vody s príspevkom $\nu(\text{C}=\text{O})$ peptidovej väzby (amid I.), pás pri 1589 cm^{-1} zodpovedá súboru pásov amidu II (kombinácia rovinných $\delta(\text{NH})$ a $\nu(\text{CN})$ s menším príspevkom rovinných $\delta(\text{CO})$ a $\nu(\text{CC})$ a $\nu(\text{NC})$). Pás pri 1429 cm^{-1} zodpovedá symetrickým vibráciám $\delta(\text{CH}_2)$ skupín celulózy. Pás pri 1315 cm^{-1} korešponduje s vibráciami $\omega(\text{CH}_2)$, $\text{C}6\text{ p}(\text{CH}_2)$. Pás pri 1158 cm^{-1} prislúcha asymetrickým $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})$. Pás pri 1105 cm^{-1} zodpovedá $\nu(\text{C}-\text{O})$ sekundárnych alkoholov. Maximum pri 1029 cm^{-1} prislúcha deformačným vibráciám C-H v aromatických kruhoch a deformačné vibrácie C-O väzieb prim. alkoholov. Pás pri 1000 cm^{-1} zodpovedá (C-C), (C-OH), (C-H) vibrácie glukózového kruhu a boč. skupín. Maximum pri 869 cm^{-1} zodpovedá vibráciám $\delta/\nu(\text{COC})$, (CCO) a (CCH).

Názov merania: meranie zelenomodrého kolorantu, meranie modrého kolorantu oblohy

Počet meraní: 3x meranie na ploche oblohy (2 cm od horného okraja), 3 x meranie na ploche tyrkysovej farby vody (2,5 cm od spodného okraja)



Obr. 17: FTIR spektrum zelenomodrej farby pri okraji (modrá čiara) a oblohy (svetlomodrá čiara)

Nízky, široký pás pri 3332 cm^{-1} zodpovedá vibráciám $\nu(\text{OH})$. Pásky pri 2953 , 2918 , 2849 cm^{-1} prislúchajú $\nu(\text{CH}_2)$ a $\nu(\text{CH}_3)$ väzieb uhľovodíkov. Ich polohu nie je možné spojiť so žiadnou živinou v referenčnej literatúre [2, 3, 4]. Pásky pri 1748 a 1715 cm^{-1} zodpovedajú $\nu(\text{C=O})$ karbonylovej skupiny, prípadne karboxylových kyselín. Pás pri 1653 cm^{-1} zodpovedajú pravdepodobne $\nu(\text{C=C})$, zodpovedajúca deformačná vibrácia sa nachádza pri 1246 cm^{-1} .

Dvojica pásov pri 1454 a 1373 cm^{-1} zodpovedá $\delta(\text{CH}_2)$ a $\delta(\text{CH}_3)$ triterpenických živíc [2,3, 4]. Pásky pri 800 , 815 cm^{-1} zodpovedajú pravdepodobne $\nu(\text{C-C})$ arómatov, zodpovedajúca deformačná vibrácia sa nachádza pri 1008 cm^{-1} .

V spektre nachádzame tiež pásky prislúchajúce nosiču - celulóze (pásky pri 1150 , 1100 a 1028 cm^{-1}) a spojivu - arabskej gume 1235 cm^{-1} a 1530 cm^{-1} .

Záver:

Nosičom diela je bezdrevný strojový papier so štruktúrou vergé. FTIR spektroskopia preukázala prítomnosť bielkovín v spektre nameranom zo zadnej strany (Obr. 16), predpokladáme, že papier bol glejený látkou na báze bielkovín (živočíšny glej, želatína) v procese výroby alebo pred samotnou realizáciou.

Námetom diela je pohľad do prístavu, ktorý parciálne zachytáva v prednom pláne štyri lode a maják pri zapadajúcom (vychádzajúcom) slnku. Zachytáva dve figúry - postavu muža opretého o sťažň lode a postavu zachytenú od chrbta. Autor využíva mierne redukovanú farebnú škálu, založenú na prúskej modrej (jej prítomnosť bola preukázaná aj FTIR spektroskopiou), odtieň blízky caput mortuum, hned' (van dyckova, umbra prírodná?) a žltý a oranžový kolorant na charakteristické sfarbenie oblohy spojené so západom (východom) slnka.

Výjav je uzavretý v rámci tmavej farby, opisujúcom okraje formátu. Hnedastý tón maľby, ako aj zvlnenie papierového nosiča napovedá o využití kolorovaného laku za účelom dosiahnutia galerijného tónu.

Na zadnej strane evidujeme niekoľko menších kresieb komponovaných na šírku formátu - dva náčrty hlavy (pravdepodobne potlačené gumovaním) a náčrt hlavy a chrbta postavy z trojštvrťového pohľadu. Náčrty majú lineárny charakter.

Pozorovanie diela pri podsvietení (Obr. 3) zvýraznilo štruktúru vergé. Vodoznak (podľa očakávania) na ploche neevidujeme (segmenty s vodoznakom sa často orezávali). Zvýrazňuje tiež oblasti, kde bola farebná vrstva nanosená vo väčšej hrúbke, ako súčasť modelácie priestoru - patria sem zásahy kolorantom s odtieňom blízky caput mortuum (menšie vstupy do traktovania víŋ pred centrálne stojacou loďou, tieň pod susednou loďou, signatúra a i.) a zásahy vykonané žltým kolorantom v oblasti oblohy. Samostatným zásahom je plošná úprava pri spodnom okraji diela.

UV-reflektografia potvrdila hypotézu, že je dielo celoplošne zalakované. Laková vrstva nie je úplne súvislá, niektoré miesta neboli pretreté (Obr. 13), čo napovedá skôr o aplikácii laku amatérom (predpokladáme, že to nie je autorský zásah). O neprofesionálnej aplikácii svedčí aj technika nanášania a šírka stopy použitého štetca (ťahy neboli vedené paralelne ale skôr náhodne, nástrojom s pomerne úzkou stopou - Obr. 4). Na niektorých miestach tiež nachádzame pod lakom aj textilné vlákna, či iný depozit (Obr. 11).

Žltý kolorant aplikovaný lokálne vykazuje UV-indukovanú fluorescenciu oranžovej farby. Predpokladáme, že obsahuje kadmiovú žltú (dostupná cca. od 1820). Aplikovaný lak vykazuje mieru UV-indukovanú fluorescenciu oranžovej farby v UV-A a intenzívnu UV-indukovanú fluorescenciu

v UV-C rovnako oranžovej farby. Miesta s absentujúcou lakovou vrstvou vykazujú len luminiscenciu spojenú s reakciou substrátu a spojiva.

Pozorovania s využitím USB-mikroskopie preukázali, že autor pri vytváraní diela využil veľmi detailnú podkresbu a využíval pri tom technické pomôcky (pravítko). Tento prístup je skôr charakteristický pre prácu v ateliéry ako v plenéri. Koncepčne pri tom mohol vychádzať z vlastných skíc, rovnako však aj z fotografie, ktorá bola častým východiskom v impresionistickej tvorbe [5]. Mikroskopia tiež preukázala, že farebná vrstva bola nanosená v dvoch fázach. Prvú fázu charakterizuje práca s lazúrnymi farbami, miestami s nadbytkom rozpúšťadla, za účelom vytvárania splyvavých prechodov (pozri obloha, Obr.9). Druhú fázu charakterizuje použitie pastóznejších farieb, nanášaných na vybrané plochy krátkymi ťahmi. Na týchto miestach evidujeme nepočítané výsušné krakely. V tretej fáze bolo do výstavby opäť zasahované lazúrnou farbou (Obr. 8, 14).

Formát obrazu lemuje tmavo sfarbený okraj o šírke max. 4 mm. Táto úprava z výtvarného hľadiska neprispieva k vyzneniu kompozície, je možné predpokladať, že úprava nie je autorská. Pre konkrétne závery je však potrebné využiť inštrumentálne metódy, napr. SEM-EDS.

Osobitný problém predstavuje zaradenie signatúry autora v chronológii výstavby. Podpis bol realizovaný akvarelovým (gvašovým) kolorantom fialovej farby (resp. odtieň blízky caput mortuum). Na základe mikroskopického pozorovania predpokladáme, že sa signatúra nachádza čiastočne pod lakovou vrstvou. Súčasne pozorujeme v okolí okraja signatúry svetlejší závoj, ktorý by mohol súvisieť s vyplavením kolorantu farebnej vrstvy nadbytkom rozpúšťadla pri aplikácii signatúry. Táto skutočnosť súčasne implikuje, že farebná vrstva bola v čase signovania stále čiastočne rozpustná v danom rozpúšťadle. Je pravdepodobné, že reakcie spojené so starnutím spojiva (tvorba oxidačných produktov a sieťovanie) ešte neprebehli. Dostupnými metódami nie je možné presnejšie zadefinovať časový odstup medzi maľbou a podpisovaním, keďže starnutie farebnej vrstvy je veľmi závislé od podmienok uloženia.

Farbu, ktorou bola signatúra urobená nachádzame na diele na viacerých miestach – ako tmavé akcenty na vodnej ploche pod loďou (Obr. 12). Všetky tieto úpravy, sa na základe pozorovania v UV-A a UV-C reflektografii javia ako sekundárne zásahy do kompozície. Dostupnými metódami nie je možné určiť, či sú autorské.

FTIR spektroskopia preukázala, že dielo bolo prelakované látkou s obsahom triterpenických živíc (napr. damara). Vrstva môže obsahovať tiež podiel ľanového oleja (olejovú farbu), pre bližšiu špecifikáciu by bolo potrebné vykonať ďalšie analýzy (GC-MS). Pásky prislúchajúce lakovej vrstve sú pomerne slabé - bola nanosená iba v tenkej vrstve. Predpokladáme, že účelom úpravy bolo vytvorenie galerijného tónu maľby. Výsledok je v dobrej korelácii s nálezmi v UV-reflektografii.

Predpokladáme, že lak bol pritónovaný kolorantom okrovej farby. Pásky charakteristické pre okre sa však do veľkej miery prekrývajú s pásmi prislúchajúcimi celulóze a ostatným komponentom, nie je preto možné bez ďalších inštrumentálnych analýz (napr. SEM-EDS) potvrdiť alebo vyvrátiť ich prítomnosť.

Vypracovala: Zuzana Machatová

09/2019

Referencie:

- [1] Milata a kol. Aplikovaná molekulová spektroskopia. Vydavateľstvo STU v Bratislave: Bratislava.
- [2] Martín-Ramos et al. 2018. Potential of ATR-FTIR Spectroscopy for the Classification of Natural Resins. In: BEMS Reports 2018 4 (1): 03-06
- [3] Rogge C. 2013. The varnished truth: The recipes and reality of tintype coatings. Journal of Cultural Heritage. Volume 15, Issue 1, January–February 2014, Pages 57-63
- [4] Nevin et al. 2009. Assessment of the ageing of triterpenoid paint varnishes using fluorescence, Raman and FTIR spectroscopy. Analytical and bioanalytical Chemistry 375 (7) pp. 2139-49
- [5] Heilbrun F. 2009. Impressionism and Photography, History of Photography, 33:1, 18-25, DOI: [10.1080/03087290802582889](https://doi.org/10.1080/03087290802582889)

Galerie

ART

Praha



Galerie

ART

Praha

