UNIWERSYTET
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU

Toruń, 20.05.2026 r.

miejscowość, data

Imię i nazwisko doktoranta: Anna Faron

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Dyscyplina naukowa: sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki

Tytuł rozprawy doktorskiej: ***Możliwości wykorzystania innowacyjnego lasera o bardzo dużej częstotliwości powtarzania pulsów z rotacją wiązki w konserwacji polichromowanych i werniksowanych obiektów dziedzictwa kulturowego.***

Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim:

Rozprawa poświęcona jest badaniu zastosowania oraz bezpieczeństwa ablacji laserowej w konserwacji dziedzictwa kulturowego, ze szczególnym uwzględnieniem wdrożenia innowacyjnego lasera światłowodowego o bardzo wysokiej częstotliwości powtarzania impulsów z rotacją wiązki. W części wprowadzającej podkreślono rosnące znaczenie technologii laserowej jako bezkontaktowej, precyzyjnej i coraz szerzej stosowanej metody w praktyce konserwatorskiej. Część teoretyczna obejmuje przegląd podstaw czyszczenia laserowego, jego historii oraz skuteczności w porównaniu z metodami konwencjonalnymi, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów polichromowanych i pokrytych warstwami werniksu. Jednocześnie wskazano istotną lukę badawczą dotyczącą laserów światłowodowych, które mimo rosnącej popularności nie zostały dotąd kompleksowo opracowane w literaturze naukowej.

Część eksperymentalna koncentruje się na ocenie impulsowego systemu lasera światłowodowego RedEnergy G4 EP-Z (1064 nm). Przedstawiono specjalistyczne oprogramowanie sterujące i symulujące pracę lasera oraz przeanalizowano wpływ wybranych parametrów na efekty czyszczenia próbek modelowych. Istotna część badań dotyczy stabilności optycznej siedemnastu tradycyjnych pigmentów i barwników pod wpływem promieniowania laserowego w zakresie podczerwieni. W dalszej części zaprezentowano praktyczne zastosowanie tej techniki w studiach przypadków obejmujących czyszczenie polichromowanych obiektów drewnianych, usuwanie przemalowań, oczyszczanie powierzchni złoconych, obrazów oraz historycznych papierów powlekanych. W części podsumowania

autorka wykazała, że zastosowany laser światłowodowy umożliwia skuteczne, selektywne i kontrolowane usuwanie nawarstwień powierzchniowych przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyka uszkodzenia oryginalnej substancji zabytkowej. Bezpieczeństwo zabiegu zależy w dużej mierze od precyzyjnego doboru parametrów wiązki, takich jak fluencja, częstotliwość oraz prędkość skanowania, indywidualnie dostosowanych do rodzaju materiału i struktury obiektu. Rozprawę zamykają kompleksowe wytyczne dotyczące bezpiecznego stosowania laserów w konserwacji.

Wyniki badań potwierdziły również konieczność stosowania zaawansowanych metod monitorowania, umożliwiających kontrolę procesu czyszczenia oraz ocenę zmian zachodzących w materiale. Podkreślono, że technologia ta — mimo wysokiego potencjału — wymaga świadomego i ostrożnego stosowania, z uwzględnieniem specyfiki każdego przypadku konserwatorskiego.

Rozprawa wnosi istotny wkład w rozwój nowoczesnych metod konserwacji dzieł sztuki, dostarczając zarówno wyników badań podstawowych, jak i praktycznych rekomendacji dotyczących zastosowania laserów światłowodowych w ochronie dziedzictwa kulturowego.

.....

podpis doktoranta