

Streszczenie projektu Craquelure

Oglądając obrazy podziwiamy kolory, kształtowanie form, technikę malarską ... ale również widzimy siatki spękań – krakelur, które dodają historyczną “patynę” warstwie malarskiej i wzbogacają odbiór estetyczny dzieła. Rozpoznaje się różnorodne geometrie spękań – odległości między pęknięciami, kształty i powierzchnie “wysp” utworzonych przez spękania, czy orientacje spękań w stosunku do drewnianego lub płóciennego podobrazia. Ponieważ geometrie te zależą od rodzaju podłoża warstwy malarskiej, grubości warstwy podkładowej i spoiwa użytego do jej wytworzenia, czy wielkości ziaren pigmentów i wypełniaczy w powłokach, typologie spękań można wiązać z różnymi - geograficznie i chronologicznie - szkołami artystycznymi. Jednak mechanizm powstawania naprężeń w obrazach oraz niwelacji tych naprężeń poprzez narastanie spękań rozpoznano w nauce o dziedzictwie jedynie w sposób bardzo ogólny. Co więcej, brakuje ilościowej analizy wpływu spękań na podatność obrazów na dalsze uszkodzenia jakie mogą wywoływać zmiany temperatury i wilgotności względnej w ich otoczeniu. Stąd strategicznym celem projektu jest stworzeniem całościowego trójwymiarowego modelu fizycznego oryginalnych spękanych warstw malarskich, a posługując się tym modelem znaczące wsparcie ustalenia racjonalnych wytycznych środowiskowych w muzeach. Realizację tego wielodyscyplinarnego projektu, łączącego pytania stawiane przez humanistykę z metodami i instrumentarium stosowanymi przez nauki ścisłe i techniczne, umożliwi współpraca partnerów z Polski i Norwegii, wspieranych przez zespoły badawcze lub muzea z Francji, Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych, warunkująca pogłębienie obszaru wiedzy z pogranicza nauk przyrodniczych, historii sztuki i konserwacji.

W pierwszym etapie projektu, powstanie baza właściwości historycznych materiałów artystycznych, używanych w obrazach, oraz materiałów współczesnych stosowanych do konsolidacji warstw malarskich. Szczególnie nowatorskie będzie określenie wytrzymałości na pękanie i prędkości uwalniania energii podczas pękania materiałów, kluczowych parametrów w analizie powstawania spękań. W następnym etapie projektu powstanie całościowy, trójwymiarowy model warstwy malarskiej z układami krakelur dla obrazów na drewnie i płótnie, przy wykorzystaniu metody elementu skończonego. Model uwzględni typowe układy spękań oraz periodyczność spękań, głębokość ich penetracji, właściwości materiałów historycznych i stosowanych w zabiegach wzmacniających. Powstały model zostanie połączony z wilgotnościowo-temperaturowym modelem podłoża drewnianych oraz podłoża płóciennych, zagruntowanych klejem i napiętych na blejtramach. Powstaną w ten sposób Reprezentatywne Obiekty Wirtualne (ROW) i będzie można analizować ilościowo, w czasie rzeczywistym ich wilgotnościową odpowiedź wymiarową na wahania wilgotności względnej w otoczeniu i wynikające z niej dynamiczne pola naprężeń i odkształceń. W następnym etapie projektu, dokona się wyboru Reprezentatywnych Obiektów Rzeczywistych (ROR) z bazy ponad 1000 obrazów z różnorodnymi układami spękań opracowanej przez Instytutu Hamiltona Kerra, Uniwersytet w Cambridge, oraz z bazy radiogramów i makrofotografii brytyjskich obrazów na płótnie udostępnionej przez Centrum Sztuki Brytyjskiej Uniwersytetu Yale. Do opracowanego wcześniej modelu obrazów wprowadzi się rzeczywiste układy spękań udokumentowane dla każdego RORu. W celu walidacji i optymalizacji opracowanych modeli zostaną wytworzone próbki naśladujące wybrane RORY. Próbkę te zostaną poddane odpowiednio dobranym zmianom wilgotności względnej w komorze mikroklimatycznej, a powstawanie i narastanie uszkodzeń będzie monitorowane przy zastosowaniu interferometrii plamkowej (odspojenia warstw malarskich) i analizy emisji akustycznej (pękanie). Na końcu określą się bezpieczne zakresy zmian wilgotności względnej dla obrazów z układami spękań na drodze modelowania odpowiedzi ROWów i RORów na wirtualne wahania wilgotności względnej o systematycznie zmienianej amplitudzie i okresie trwania, poprzez porównanie obliczonej w modelu energii pękania z wytrzymałością na pękanie wyznaczoną eksperymentalnie.

Proponowany projekt, innowacyjny w skali globalnej, ma duże znaczenie dla społeczeństwa, a jego ambicją jest znaczące wsparcie zrównoważonej ochrony i praktyki konserwacji obrazów. Stąd upowszechnienie wyników projektu oraz dotarcie do interesariuszy i użytkowników w globalnym sektorze muzealnym i konserwatorskim są ważnymi zadaniami dodatkowymi. W szczególności przewidziano dwie drogi zapewniające efektywne przyjęcie zaproponowanych rozwiązań przez środowisko pracowników muzeów i konserwatorów: wsparcie przygotowania norm i wytycznych w ochronie dziedzictwa kulturowego, oraz rozwój HERIE, internetowego narzędzia służącego ilościowej ocenie fizycznego zagrożenia obiektów zabytkowych wrażliwych na zmiany parametrów środowiskowych. Jest to jedyne narzędzie tego rodzaju na świecie, stale udoskonalane przez Wnioskodawcę, dostępne bezpłatnie dla każdej osoby zajmującej się ochroną zabytków, która nie musi mieć specjalistycznego wykształcenia z zakresu nauk ścisłych (herie.mnk.pl).