

Tytuł polski: „Opracowanie racjonalnych wytycznych środowiskowych na potrzeby krótkotrwałych wydarzeń religijnych, kulturalnych i komercyjnych w budynkach zabytkowych”

Tytuł angielski: „Development of evidence-based environmental specifications for short religious, cultural and commercial events in historic buildings”

Kierownik projektu: dr Magdalena Soboń

Numer projektu: 2020/37/N/HS2/01727

Drewniane rzeźby są ważną częścią europejskiego dziedzictwa kulturowego. Liczne obiekty tego typu można znaleźć nie tylko w zbiorach muzealnych, lecz niejednokrotnie w zabytkowych budynkach, zwłaszcza tych o charakterze sakralnym. Drewno polichromowane jest jednym z materiałów najbardziej wrażliwych na zmiany temperatury i wilgotności względnej, co prowadzi do jego niszczenia. Świadomość wpływu czynników środowiskowych na niszczenie drewna istniała jeszcze przed założeniem pierwszych muzeów. Doprowadziło to do powstania zaleceń dotyczących kontroli mikroklimatu we wnętrzach muzealnych, które w ciągu ostatniego stulecia, dzięki lepszemu zrozumieniu wpływu czynników środowiskowych na drewno, ewoluowały w aktualnie obowiązujące zasady. Jednak niemal wszystkie badania naukowe, w oparciu o które oparto zalecenia, zakładały istnienie równowagi termodynamicznej celulozy z parametrami środowiskowymi, typowe dla muzeów wyposażonych w systemy kontroli klimatu, lecz nieodpowiadające warunkom panującym w budynkach zabytkowych lub muzeach z mniej restrykcyjną regulacją mikroklimatu, w których obiekty ekspozycyjne są na dynamiczne zmiany temperatury, a w konsekwencji wilgotności względnej. Opisany problem dotyczy w szczególności masywnych obiektów wykonanych z organicznych materiałów higroskopijnych, w tym celulozy i ligniny, przechowywanych w zabytkowych budynkach ogrzewanych podczas zimnych okresów roku. Wśród nich są kościoły posiadające cenne drewniane wyposażenie i elementy dekoracyjne. Obecnie większa część kościołów jest ogrzewana, a obrana strategia grzewcza jest podyktowana z jednej strony komfortem uczestników nabożeństw lub wydarzeń kulturalnych, a z drugiej dążeniem do ograniczenia kosztów zużycia energii. Można wyróżnić dwa zasadnicze sposoby ogrzewania: stacjonarne, polegające na utrzymywaniu w kościele stałej temperatury oraz chwilowe, gdy kościół ogrzewa się sporadycznie i przez krótki okres czasu. Podobnie do kościołów, dynamiczne zmiany warunków klimatycznych występują w zabytkowych budynkach podczas komercyjnych lub kulturalnych wydarzeń takich jak koncerty, śluby czy przyjęcia, które wymagają krótkotrwałego ogrzania wnętrza. Obecnie nie istnieją wspólne wytyczne dotyczące optymalnej, pod względem ochrony drewnianych rzeźb przed zniszczeniem, strategii grzewczej. Celem przedstawionego projektu jest wypełnienie tej luki poprzez zbadanie procesów niszczenia masywnych obiektów zbudowanych z organicznych materiałów higroskopijnych tj. drewniane rzeźby, a w szczególności rozwoju pęknięć, z użyciem metod fizykochemicznych i modelowania komputerowego. Posłuży to do określenia opartych na przesłankach naukowych zaleceniach dotyczących organizacji krótkoterminowych wydarzeń w zabytkowych budynkach Europy Centralnej i Polski. Ze względu na interdyscyplinarny charakter badań projekt łączy w sobie elementy badań, chemicznych, fizykochemii powierzchni oraz mechaniki. Najpopularniejszym materiałem rzeźbiarskim w regionie Europy Centralnej było drewno lipowe ale brak jest w literaturze odpowiednich danych fizykochemicznych pozwalających na precyzyjne oszacowanie zagrożeń związanych z

wpływam środowiska, w tym zaburzeniami termicznymi w środowisku. Projekt zbuduje fizykochemiczną bazę danych zawierającą izotermy sorpcji drewna lipowego w odniesieniu do standardu sorpcji, jakim jest mikrokrystaliczna celuloza, izotermy pęcznienia i skurczu, oraz parametry mechaniczne. Własności mechaniczne zostaną wyznaczone w pomiarach laboratoryjnych w izotermicznych warunkach w komorach klimatycznych. W kolejnym etapie stworzony zostanie model komputerowy rzeźby pozwalający ocenić ryzyko rozwoju uszkodzeń powodowanego przez procesy gradientowego transportu pary wodnej wywołanej dynamicznymi wahaniami temperatury i wilgotności względnej. Model posłuży do symulacji wpływu krótkotrwałych okresów grzewczych na ryzyko uszkodzenia masywnego obiektu drewnianego z uwzględnieniem czynników termicznych wpływających na własności fizykochemiczne drewna. Obliczenia komputerowe zostaną poddane walidacji poprzez porównanie z wynikami pomiarów emisji akustycznej próbek poddanych wahanom wilgotności względnej. Wyniki projektu, w tym sformułowane zalecenia dla historycznych wnętrz posiadających lipowe rzeźby, ze szczególnym uwzględnieniem strategii prewencji konserwatorskiej dla Ołtarza Wita Stwosza w Bazylice Mariackiej, tworzone przez członków grupy Badań nad Dziedzictwem Kultury IKIFP PAN.