

W ostatnich dziesięcioleciach sektor inżynierii lądowej w Europie Środkowej odnotowuje wzrost wykorzystania naturalnych materiałów do budowy, w tym do budowy wysokich budynków drewnianych. Wśród tych materiałów najważniejszą rolę odgrywa drewno, ze względu na swoje korzystne właściwości mechaniczne i środowiskowe. Aby jednak wykorzystać drewno w konstrukcji, konieczne jest zastosowanie połączeń w celu zapewnienia wymaganych przekrojów konstrukcyjnych i rozpiętości. Złącze klejowe jest najczęściej stosowanym połączeniem służącym do formowania kompozytów drewnopochodnych (WBC), takich jak drewno klejone krzyżowo (CLT) lub drewno klejone warstwowo (GLT), a także odgrywa znaczącą rolę w zachowaniu materiału, zwłaszcza w perspektywie długoterminowej. WBC podlegają cyklicznym obciążeniom wilgotnościowo-termo-mechanicznym, a jednocześnie wpływom warunków atmosferycznych oraz starzeniu materiału i złącza klejowego w okresie użytkowania, co ma wpływ na odporność konstrukcji na działania wiatru, trzęsień ziemi i obciążeń stałych. Te mechaniczne uszkodzenia, wpływy atmosferyczne i starzenie nie zostały jeszcze w pełni opisane w literaturze, chociaż mają istotny wpływ na działanie połączenia klejowego i ostatecznie na integralność całej konstrukcji.

Projekt skoncentruje się na diagnostyce i ocenie właściwości mechanicznych starzonego drewna bukowego i spoiwa klejowego wykonanego ze sztywnych (RPU) i podatnych klejów poliuretanowych (FPU). Celem projektu jest odpowiedź na pytanie, w jakim stopniu można przewidzieć i zdiagnozować starzenie się połączenia adhezyjnego przed jego uszkodzeniem funkcjonalnym. Ponadto głównymi celami są: 1) Ocena właściwości wiązania adhezyjnego wykonanego z RPU i FPU przed oraz po przyspieszonym i naturalnym oddziaływaniu wpływów atmosferycznych (ANW); 2) Zbadanie wpływu przestrzennego rozmieszczenia kleju i wpływu jego mikrostruktury na zachowanie spoiny klejowej przed i po ANW; 3) Ocena quasi-statycznych, cyklicznych, pękania i dynamicznych właściwości mechanicznych oraz zachowania adhezyjnych połączeń RPU i FPU przed i po ANW; 4) Rozpoznanie czy sygnały akustyczne mogą być wykorzystane do diagnozowania wpływu starzenia na połączenia adhezyjne; 5) Ocena zachowania się złączy RPU i FPU w podwyższonych temperaturach, symulujących uszkodzenia pożarowe; 6) Sprawdzenie koncepcji wykorzystania RPU i FPU dla potrzeb nowoczesnych i wysokich budynków drewnianych z uwzględnieniem cyklu życia; 7) Zrozumienie podstawowych zależności w celu opracowania modeli predykcyjnych połączenia adhezyjnego wykonanego z RPU i FPU, w odniesieniu do jego uszkodzeń i ich diagnostyki. W ramach projektu wszystkie połączenia adhezyjne będą badane z wielu różnych perspektyw (reżimu pogodowego, działań: krótkotrwałych, długotrwałych, statycznych, dynamicznych, powodujących pęknięcie, zmęczeniowych, akustycznych, termicznych, efektu wizualnego) oraz w trzech skalach (makro, mikro i nano). Badanie wiązania adhezyjnego z tak szerokiego zakresu spojrzenia dostarczy istotnych podstawowych odpowiedzi, dotyczących przewidywanych celów badawczych. Aby osiągnąć te cele, projekt wykorzysta synergiczną współpracę dwóch polskich uczelni (Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki i Akademii Górniczo-Hutniczej) z dwoma słoweńskimi instytutami (InnoRenew CoE i Slovenian National Building and Civil Engineering Institute). Synergia współpracy będzie polegać na wykorzystaniu kompetencji badaczy oraz komplementarności aparatury i urządzeń badawczych. Korzyści projektu można upatrywać głównie w zakresie wzmocnienia współpracy z partnerami zagranicznymi oraz w dostarczeniu nowej podstawowej wiedzy, której obecnie brakuje i która jest bardzo potrzebna w zrównoważonym sektorze inżynierii lądowej, skupiającym się na stosowaniu zielonych, ale także bezpiecznych technologii.