

Konstrukcje drewniane cieszą się coraz większym zainteresowaniem w budownictwie europejskim ze względu na to, iż wpisują się w nurt zrównoważonego rozwoju, a także ze względu na ich zmniejszony ciężar własny oraz szybkość montażu, co może wpływać na ich konkurencyjność w porównaniu z tradycyjnymi systemami żelbetowymi. Szczególnie korzystny jest niski ślad węglowy drewna w porównaniu z innymi materiałami konstrukcyjnymi, takimi jak beton czy stal. Wyroby z drewna mogą osiągać wysokie właściwości mechaniczne nie tylko na poziomie materiału, ale także na poziomie konstrukcyjnym, co potwierdzają wysiłki podejmowane w celu projektowania i budowy w Europie wysokich budynków o konstrukcji drewnianej. Choć drewno konstrukcyjne jest w stanie zachować, a nawet zwiększyć swoją wytrzymałość z biegiem czasu, na jego okres użytkowania duży wpływ mają warunki środowiskowe i ich zmienność. Istotną kwestią jest to, że zmiany wilgotności wewnątrz drewna mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i przydatności użytkowej drewnianych elementów budynków narażonych na działanie zmiennych warunków środowiskowych.

Projekt CRESTIMB ma na celu opracowanie innowacyjnego systemu konstrukcji drewnianych odpowiedniego dla wielokondygnacyjnych budynków z otwartymi przestrzeniami. Proponowany system będzie składał się z wytrzymałego szkieletu wykonanego z iglastego lub liściastego drewna klejonego warstwowo z innowacyjnymi połączeniami belka-słup oraz paneli podłogowych klejonych krzyżowo z zastosowaniem kołków. Aby zapewnić dłuższy okres użytkowania i możliwość ponownego wykorzystania materiału, długotrwałe zachowanie się elementów systemu zostanie zbadane za pomocą zaawansowanego modelu numerycznego, obejmującego reologię drewna w zmiennym klimacie wewnętrznym. Analizy numeryczne będą wspomagane badaniami eksperymentalnymi na małych próbkach drewna iglastego i liściastego, a także na próbkach pełnowymiarowych.

Aby osiągnąć wystarczającą poziom użyteczności i bezpieczeństwa zaproponowany system wymaga zastosowania odpornych pod względem sztywności i wytrzymałości połączeń. Ponieważ drewno nie jest materiałem plastycznym, wymaganą plastyczność konstrukcji (np. w obszarach narażonych na wstrząsy sejsmiczne) należy zapewnić poprzez innowacyjne połączenia belka-słup. Zasada działania takiego połączenia opiera się na wywołaniu oporu tarcia pomiędzy metalowymi częściami i wykorzystaniu gwintowanych prętów jako elementów złącznych.

Ponadto w ramach projektu CRESTIMB powstanie nowatorski model reologiczny, który można zastosować do zagadnień 3D i pozwoli szczegółowo opisać wszystkie główne zjawiska reologiczne w drewnie iglastym i liściastym, w tym właściwości nieliniowe. Aby ocenić parametry pełzania i mechaniczno-sorpcyjne gatunków drewna iglastego i liściastego przy ściskaniu, rozciąganiu i ścinaniu, zostaną przeprowadzone badania laboratoryjne na małych próbkach w perspektywie krótko- i długotrwałego obciążania zarówno w warunkach kontrolowanych jak i zmiennych. Badania te obejmą również ocenę właściwości połączeń klejowych z zastosowaniem nowych klejów na bazie naturalnych składników dla elementów klejonych w warunkach przyspieszonego starzenia.

W ramach projektu CRESTIMB opracowana zostanie nowatorska metodologia oceny okresu użytkowej w oparciu o reakcje mechaniczne drewna konstrukcyjnego. Wyznaczanie okresu użytkowania lub jego granicy w oparciu o multifizyczne symulacje materiału i późniejsze wykorzystanie tego przewidywanego okresu użytkowania w ocenie cyklu życia to dwa zupełnie nowe podejścia opracowane w proponowanym projekcie.

Zwiększanie udziału obiegu zamkniętego oraz przedłużanie okresu użytkowania budynków i elementów konstrukcyjnych to krok naprzód w kierunku bardziej zrównoważonego, zasobooszczędnego, opłacalnego i przyjaznego dla środowiska budownictwa.