

## **Popularnonaukowe streszczenie projektu**

Celem prowadzonych badań jest określenie właściwości sprężystych nowych, lekkich, warstwowych tworzyw drzewnych z auksetycznymi lub żebrowymi rdzeniami, przeznaczonych dla meblarstwa i budownictwa. W ramach projektu zamierza się opracować modele analityczne stałych sprężystych wybranych komórek rdzeni w funkcji: modułu sprężystości liniowej materiału, modułu sprężystości postaciowej materiału, wymiarów komórki, grubości ściany komórki, kąta pochylenia ścian komórki oraz wymiarów żebra. Modele pozwolą wybrać najbardziej odpowiednie kształty i wymiary komórek rdzeni. Dla każdego typu komórki rdzenia przeprowadzone zostaną obliczenia metodą elementów skończonych ustalające stałe sprężyste ortotropowych rdzeni z tworzyw drzewnych. Wyniki te zostaną porównane z rezultatami badań eksperymentalnych, a następnie wykorzystane w homogenizacji płyt warstwowych. Dalej opracowane zostaną modele numeryczne oraz modele fizyczne warstwowych płyt z komórkowymi lub żebrowymi rdzeniami. Wyniki badań laboratoryjnych i obliczeń numerycznych pozwolą na wybór najkorzystniejszych modeli warstwowych, lekkich płyt komórkowych. Umożliwią także weryfikację modeli homogenicznych i wskażą możliwość ich zastosowania w obliczaniu konstrukcji wielowymiarowych metodą elementów skończonych. Zbudowane zostaną modele fizyczne struktur wielowarstwowych o synklastycznej krzywiznie i auksetycznym rdzeniu. Badania eksperymentalne i obliczenia numeryczne konstrukcji w stanie obciążeń zginających pozwolą na dobór najkorzystniejszych okładzin oraz komórek auksetycznego rdzenia. Oznaczony zostanie wpływ wysokiej temperatury i wilgotności powietrza na właściwości sprężyste nowych tworzyw.

Powód podjęcia planowanych badań wynika z braku lekkich, warstwowych płyt meblowych oraz płyt budowlanych z auksetycznymi lub żebrowymi rdzeniami, o zaprojektowanych właściwościach, wykonanych z drewna. Ponadto zakres projektu wpisuje się w ramy Krajowych Inteligentnych Specjalizacji, Innowacyjnych Produktów Drzewnych i Drewnopochodnych oraz Indywidualizacji Produkcji Meblarskiej. Realizacja projektu pozwoli na: wykorzystywanie drewna do produkcji materiałów zastępujących inne nieodnawialne surowce; ofertę nowych konstrukcji klejonych, elementów meblowych i budowlanych z drewna; zastosowanie drewna i materiałów drewnopochodnych jako materiałów użytkowych, biokompozytów drzewnych; rozwój materiałów drewnopochodnych dla zastosowań w nowoczesnym meblarstwie i budownictwie; wytworzenie materiałów nowej generacji, które wykazywałyby lepsze właściwości, mniejszą emisję, biodegradowalność, oraz przy normalnej eksploatacji, odporność na czynniki atmosferyczne. Proponowany zakres badań wzmacnia obszar badań multidyscyplinarnych i transdyscyplinarnych. W ramach dyscypliny i dziedziny naukowej wzbogacona zostanie wiedza o właściwościach nowych warstwowych kompozytów drzewnych z rdzeniami auksetycznymi i żebrowymi, także w zmiennych warunkach klimatycznych.