

Natura jest nieustannym źródłem inspiracji i wiedzy o nowoczesnych materiałach pochodzenia biologicznego i materiałach bio-inspirowanych o unikalnych właściwościach. Rozwój takich materiałów wymaga szczegółowej wiedzy na temat naturalnych struktur, w tym ich hierarchicznej architektury utworzonej w procesie samoorganizacji.

Okrzemki stanowią jedną z największych i najbardziej znaczących, ekologicznie, grup organizmów na Ziemi. Występują one niemal wszędzie: w oceanach, jeziorach i rzekach, wilgotnym mchu i ścianach skalnych. Unikalna struktura i morfologia krzemionkowych ścian komórkowych sprawiają, że okrzemki przyciągają uwagę naukowców od ponad 100 lat. Pomimo tak długiego czasu, szczegółowa struktura, funkcje i możliwości zastosowania pancerzyków są nadal przedmiotem dyskusji naukowych.

Celem naukowym projektu jest dostarczenie nowych, szczegółowych informacji dotyczących możliwości zaprojektowania i wytworzenia nowoczesnych, zaawansowanych materiałów hybrydowych/kompozytowych o podstawie metalicznej z zastosowaniem naturalnego napełniacza w postaci pancerzyków okrzemek.

Pancerzyki okrzemek dzięki swojej skomplikowanej architekturze, mogą być wykorzystane do projektowania mikro- i nano- zaawansowanych materiałów kompozytowych. Powierzchnia pancerzyków może zostać sfunkcjonalizowana substancjami zwiększającymi ich adhezję do osnowy, co wpłynie na wzrost właściwości wytrzymałościowych materiału. Poza tym całe pancerzyki mogą być postrzegane, jako „pory” zmniejszające ciężar właściwy kompozytu przy zachowaniu właściwości wytrzymałościowych. Należy podkreślić, że zaletą okrzemek jest fakt, że są to organizmy fotosyntetyzujące – łatwe do hodowli w warunkach laboratoryjnych, a w przyszłości w warunkach przemysłowych. W związku z tym, zapasy materiału biologicznego do planowanych badań są praktycznie niewyczerpalne.

Proponowany projekt badawczy zapewni wgląd w głąb struktury i dostarczy informacji dotyczących struktury i właściwości pancerzyków okrzemek niezbędnych do zaprojektowania bio-inspirowanych materiałów hybrydowych/kompozytowych. Badania zostaną przeprowadzone w sposób systematyczny, z wykorzystaniem najnowocześniejszych technik charakteryzowania materiałów: wysokorozdzielczej skaningowej mikroskopii elektronowej (HRSEM), nanotomografii rentgenowskiej (nano-XCT). Wytworzone materiały kompozytowe zostaną scharakteryzowane z wykorzystaniem wspomnianej aparatury, a także mikrotomografii rentgenowskiej (μ CT) i maszyn wytrzymałościowych. Będzie to możliwe dzięki dostępowi do aparatury badawczej w wiodących w Europie placówkach badawczych, o światowej renomie.

Wnioskodawca planuje poszerzyć wiedzę na temat struktury i właściwości pancerzyków okrzemek, a także wykazać możliwości ich zastosowania, jako naturalnego składnika (wypełniacza) w innowacyjnych, bio-inspirowanych, zaawansowanych materiałach hybrydowych/kompozytowych.