

Celem projektu jest opracowanie nowoczesnych cementów szkło-jonomerowych (GIC) do zastosowań dentystycznych, które będą charakteryzować się lepszymi właściwościami mechanicznymi, odpornością na zużycie oraz działaniem antybakteryjnym. Cementy szkło-jonomerowe są powszechnie stosowane w stomatologii jako materiały do wypełnień, ze względu na ich biokompatybilność, zdolność do trwałego łączenia z tkankami zęba oraz właściwości uwalniania fluoru, które wspierają profilaktykę próchnicy. Jednak ich ograniczona wytrzymałość na ścieranie i pękanie w trudnych warunkach jamy ustnej stanowi poważne wyzwanie, które projekt ten ma na celu rozwiązać.

Innowacyjność projektu polega na wprowadzeniu do cementów modyfikatorów w postaci smarów stałych, takich jak heksagonalny azotek boru (hBN), oraz reaktywnych szkieł z dodatkiem tlenku samaru (Sm^{3+}). hBN, znany w inżynierii materiałowej środek zmniejszający tarcie i zużycie, może znacząco poprawić właściwości przeciwwzużyciowe materiału. Z kolei Sm^{3+} , dzięki swojemu podobieństwu do wapnia (Ca^{2+}) i niskiej toksyczności, nie tylko wzmacnia szkła medyczne, ale także wykazuje silne działanie antybakteryjne, w tym przeciwko bakteriom odpornym na leki.

W ramach projektu przeprowadzone zostaną badania obejmujące zarówno wytwarzanie nowych materiałów, jak i ich zaawansowaną analizę. Wytworzone cementy zostaną poddane testom mechanicznym i tribologicznym symulującym warunki panujące w jamie ustnej, aby ocenić ich odporność na ścieranie i zużycie. Dodatkowo, zastosowane zostaną nowoczesne metody analizy nieliniowej oraz modelowania predykcyjnego, które pozwolą lepiej zrozumieć mechanizmy zużycia i przewidywać właściwości materiału w różnych warunkach klinicznych.

Podjęcie tej tematyki jest uzasadnione potrzebą opracowania bardziej trwałych i skutecznych materiałów stomatologicznych. Obecne ograniczenia cementów szkło-jonomerowych prowadzą do częstych napraw, co obniża komfort pacjentów i podnosi koszty leczenia. Innowacyjne materiały opracowane w ramach tego projektu mogą znacząco ograniczyć te problemy, zapewniając dłuższą żywotność wypełnień dentystycznych, co wpłynie na zwiększenie satysfakcji pacjentów i poprawę wyników leczenia. Efektem projektu będzie nie tylko stworzenie bardziej odpornych na zużycie cementów, ale także rozwój wiedzy w dziedzinie inżynierii materiałowej, tribologii i inżynierii biomateriałów. Wiedza ta może zostać wykorzystana do przyszłych wdrożeń klinicznych, przyczyniając się do postępu w nowoczesnej stomatologii.