

Celem projektu jest zaprojektowanie oraz zbadanie właściwości podłoży krzemowo-złoty i polimerowo-węglowych o określonej morfologii powierzchni (mikro/nanowzory) w celu ich biomedycznych zastosowań. Hipoteza badawcza projektu zakłada, że badane węglowo-polimerowe matryce będą stanowić odpowiednie, biokompatybilne podłoża do hodowli, ukierunkowanego wzrostu oraz prawidłowego rozwoju komórek neuronalnych, a także neuralnych komórek macierzystych.

Do stworzenia kompozytów polimerowo-węglowych zostaną wybrane biokompatybilne polimery takie jak: naturalnie występujący w organizmie kolagen, biodegradowalny PCL, nie ulegający biodegradacji PDMS oraz przewodzący polipyrrol. Jako materiał węglowy wykorzystane zostaną nanorurki węglowe (NW) oraz grafen. Dodatkowo wytworzenie na powierzchni kompozytów nanowzorów (za pomocą techniki formowania) może poprawić przyczepność (adhezję) komórek oraz stymulować je do ukierunkowanego i kontrolowanego wzrostu. Otrzymane matryce będą scharakteryzowane za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) i mikroskopii sił atomowych (AFM). Do badań zostaną wykorzystane m.in. **neuralne komórki macierzyste** (ang. NSCs). Zostanie zbadany ich wzrost, układ oraz adhezja komórkowa. Uzyskane w ramach projektu wyniki pozwolą odpowiedzieć na pytanie, które kompozyty węglowo-polimerowe oraz jaka **morfologia powierzchni** (np. wielkości mikro/nanorowków, mikro/nanowzorów) jest najbardziej optymalna dla ukierunkowanego, kontrolowanego wzrostu, adhezji i prawidłowego rozwoju komórek neuronalnych.

Przesłanką do podjęcia przedstawionej tematyki badawczej jest ciągłe poszukiwanie przez medycynę regeneracyjną jak najlepszych biokompatybilnych materiałów. Szczególnym wyzwaniem w inżynierii tkankowej jest otrzymanie odpowiednich podłoży do regeneracji układu nerwowego. Uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego takie jak urazowe uszkodzenie mózgu, czy też urazy rdzenia kręgowego często doprowadzają do zaburzenia funkcji ruchowych i czuciowych. Postępujące schorzenia neurodegeneracyjne takie jak choroba Alzheimera, Parkinsona czy też Huntingtona skutkują zwyrodnieniem komórek nerwowych, które prowadzą do obumierania neuronów. W przypadku regeneracji układu nerwowego, ważną cechą biomateriałów do rusztowań komórkowych oprócz biokompatybilności, obojętności immunologicznej, odpowiednich właściwości mechanicznych i topografii powierzchni, jest przewodnictwo materiału. Z tego względu zastosowanie nanomateriałów węglowych (**grafen oraz nanorurki węglowe**) posiadających szereg unikatowych właściwości, w tym bardzo dobre przewodnictwo elektryczne, jest jednym z nowych rozwiązań w inżynierii tkankowej.