



PiezoMat: Bio-inspirowane Inteligentne Rusztowania do Monitorowania Procesów Biologicznych w Czasie Rzeczywistym podczas Regeneracji Tkanki Nerwowej.

Mgr inż. Angelika Zaszczyńska

Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

W obecnych czasach temat nanotechnologii nabiera coraz większego znaczenia ze względu na rozwój materiałów typu Smart dla inżynierii tkankowej. Stan techniki w inżynierii tkanek nerwowych jest ukierunkowany na technologie minimalnie inwazyjne i "inteligentne". W tych celu projektowane są inteligentne materiały pozwalające uniknąć złożonych i długich operacji, po których występują powikłania, a okres rekonwalescencji jest wydłużony. Takie materiały są zaprojektowane do reagowania na bodźce zewnętrzne (fizyczne, chemiczne, mechaniczne) i zachowują się podobnie do naturalnych tkanek ciała. Do tej grupy materiałów zalicza się materiały piezoelektryczne.

Materiały piezoelektryczne są istotnymi materiałami inżynierskimi charakteryzującymi się szczególnymi właściwościami elektrycznymi. Jest to związane z występowaniem różnych form polimorficznych. Formy piezoelektryczne są z technicznego punktu widzenia najbardziej istotna z uwagi na jej wysokie piezo-, ferro- i pyroelektryczne właściwości.

Celem projektu **PiezoMat jest zaprojektowanie innowacyjnych, wielowarstwowych inteligentnych rusztowań piezoelektrycznych z możliwością śledzenia i analizowania procesów biologicznych w czasie rzeczywistym, imitujących naturalne mechanizmy monitorowania i regulacji komórek nerwowych.** Wprowadzone nanododatki wpłyną na zwiększenie efektu piezoelektrycznego i umożliwią obserwacje regeneracji uszkodzonych nerwów.

Parametry elektroprzewodzenia takie jak temperatura, rozpuszczalnik, szybkość podawania, przyłożone napięcie, odległość igły do kolektora i prędkość obrotowa kolektora zostaną szczegółowo zbadane w odniesieniu do architektury materiałów piezoelektrycznych. Jest to ważne ze względu na złożoność badań nad regeneracją nerwów, które wymagają bardziej wiarygodnych informacji na temat związku między zachowaniem komórek nerwowych, a budującymi je materiałami. Ponadto, będą oceniane morfologia komórek nerwowych i biokompatybilność w zoptymalizowanym rusztowaniu o wysokiej zawartości fazy polarnej.

Jednym z nieopisanych dotąd szeroko w literaturze zagadnień jest wykorzystanie materiałów piezoelektrycznych do hodowli komórkowych, które są stymulowane ultradźwiękami o określonej częstotliwości i mocy. Zastosowanie fal ultradźwiękowych pozwoli na zbadanie działania efektu piezoelektrycznego na przeżywalność komórek nerwowych.

Wyniki, które zostaną uzyskane w ramach realizacji przedkładanego projektu, pozwolą na opracowanie metody wytwarzania wielowarstwowych materiałów kompozytowych z wykorzystaniem elektroprzewodzenia i elektroprzewodzenia ze stopu, wnikliwe poznanie procesu oraz zdefiniowanie mechanizmów wpływających na powstawanie faz polarnych. Określenie wpływu parametrów procesowych na piezoelektryczność pozwoli zdefiniować najbardziej optymalne warunki procesu pod kątem zastosowań w inżynierii tkanek nerwowych. **Realizacja projektu pozwoli na zbadanie mechanizmów zachodzących podczas procesu, a wymiernym efektem, będzie opracowanie założeń technologicznych produkcji materiałów.**