

W obecnych czasach nie wyobrażamy sobie codziennego życia bez telefonu komórkowego, notebooka, tabletu czy aparatu fotograficznego. Człowiek nie zdaje sobie sprawy, że urządzenie, które ma niekorzystny wpływ na środowisko naturalne. Każde z tych urządzeń do działania potrzebuje energii, która jest gromadzona i magazynowana w małych i wielkich źródłach energii tzw. „bateriach” czy akumulatorach, które po czasie stają się odpadem. Te elektrochemiczne urządzenia magazynują energię elektryczną, ale zawierają niebezpieczne dla środowiska metale, elektrolity i inne materiały niebezpieczne dla środowiska naturalnego. Stąd w ostatnich latach coraz większa potrzeba wytwarzania produktów przyjaznych dla środowiska. Wiele firm na całym świecie jest silnie zaangażowanych w ideę wytwarzania produktów przyjaznych dla środowiska naturalnego w ramach trzech aspektów jego ochrony: zapobiegania globalnemu ociepleniu klimatu, efektywnego wykorzystywania zasobów naturalnych oraz zarządzania odpadami chemicznymi. Można na to zrealizować zwróceniem produkcji urządzeń o najwyższej efektywności energetycznej i wykorzystywaniem materiałów pochodzenia naturalnego. Jednym z takich materiałów mogą być polimery naturalne np. celuloza, chityna, skrobia czy białka. Zainteresowanie tą grupą związków rośnie z roku na rok. Zwrócić uwagę jest to, że wzrostem wiadomości społecznych dotyczących ochrony środowiska naturalnego oraz łatwym dostępem i niskimi cenami tych materiałów. Nie bez znaczenia jest również rozwój nowoczesnych metod i narzędzi badawczych, które umożliwiają badania mikrostrukturalne materiałów pochodzenia naturalnego. Istotnym jest zrozumienie związku pomiędzy właściwościami a strukturą, pochodzeniem i metodami przetwarzania. Zdobycie tej wiedzy znacznie zwiększa możliwości stosowania i rozwoju materiałów naturalnych do nowych zastosowań.

Celem niniejszego projektu jest wytworzenie nowej generacji kompozytów na bazie chitozanu i chityny o specyficznych właściwościach elektrochemicznych, którymi powinny charakteryzować się materiały dla urządzeń do magazynowania i konwersji energii.

Na cel badań składają się dwa aspekty. Pierwszy dotyczy wytworzenia i modyfikacji materiałów kompozytowych na bazie chitozanu/chityny w kilku różnych strukturach morfologicznych, takich jak membrany, hydroelektrolity czy polimerowe z biomateriałów o różnym stopniu deacetylacji oraz ich charakterystyki strukturalnej, fizykochemicznej i elektrochemicznej w różnych środowiskach (organicznych, głównie cieczach jonowych jak i w środowisku wodnym). Drugi aspekt dotyczy wytworzenia kompozytów elektrodowych na bazie otrzymanych wcześniej układów z wykorzystaniem takich materiałów elektrodowych jak np. węgiel aktywny, grafit czy spinel. Wybór materiału elektrodowego związany jest z testami komórkowymi (układem elektrochemicznym, w którym zaplanowano przeprowadzenie charakterystyki elektrochemicznej).

W badaniach planuje się wykonanie szeregu analiz mających na celu zbadanie podstawowych właściwości fizykochemicznych i elektrochemicznych otrzymanych materiałów kompozytowych (biomembran, bioelektrolitów polimerowych i biokompozytów elektrodowych) z wykorzystaniem metod spektroskopowych tj. spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR), spektroskopia odbiciowa (ATR), jako metoda komplementarna z FTIR, spektroskopia Ramana, spektroskopia fotoelektronów w zakresie promieniowania X (XPS) dyfraktometria rentgenowska (XRD) oraz skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM) czy transmisyjna mikroskopia elektronowa (TEM), różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Z technik elektrochemicznych zastosowane zostaną woltamperometria cykliczna (CV), elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS) oraz metoda chronoamperometryczna i potencjostatyczna.

Podstawowy aspekt niniejszego projektu, wynika ze stałego dążenia do zmniejszania kosztów i niekorzystnego wpływu na środowisko naturalne urządzeń codziennego użytku, przez zastosowanie do ich wytwarzania tanich, biodegradowalnych materiałów pochodzenia naturalnego. Koszt badań podstawowych przeprowadzanych w tym celu, choć jest wysoki, jest nieporównywalnie mały w odniesieniu do ogromnych kosztów związanych z utylizacją odpadów problemowych w kontekście ochrony środowiska (do których z pewnością należy zaliczyć również stosowane na szeroką skalę w urządzeniach codziennego użytku, np. baterie czy akumulatory). Wykorzystanie chitozanu jako jednej z wielu pochodnych chityny, która jest drugim po celulozie wysokotonażowym produktem odpadowym, wydaje się być uzasadnione. Nie bez znaczenia są również łatwe modyfikacje (tworzące szerokie spektrum pochodnych związków różnorodności stosowania) i zdolność do tworzenia różnych form strukturalnych.