

„Biodegradowalne włókny z przestrzenną siecią wielościennych nanorurek węglowych, możliwości wielofunkcyjnej modyfikacji”

Tkaniny można modyfikować nanosząc na ich powierzchnię, poprzez zanurzenie w zawieszynie lub napawanie, wielościenne nanorurki węglowe (MWCNT), które tworzą przestrzenną sieć przewodzącą prąd elektryczny. Materiały takie stanowią nową klasę zaliczaną do tzw. materiałów inteligentnych (ang. smart textiles), łączącą zalety tkanin, takie jak lekkość, miękkość, porowatość i rozwiniętą powierzchnię z dobrym przewodnictwem elektrycznym, co stwarza możliwości dalszej modyfikacji np. elektrochemicznego nanoszenia nanocząstek, i perspektywę licznych zastosowań np. jako elektrody w bateriach, nośniki katalizatorów, materiały termoelektryczne, antystatyczne, ekranujące promieniowanie elektromagnetyczne. Celem projektu „Biodegradowalne włókny z przestrzenną siecią wielościennych nanorurek węglowych, możliwości wielofunkcyjnej modyfikacji” jest wytworzenie takich przewodzących materiałów hybrydowych, opartych na włóknach z polilaktydu (PLA), polimeru biodegradowalnego, kompostowalnego, wytwarzanego z surowców rolniczych. Zbadanie powstawania przewodzących sieci na włóknach z włóknami o różnej średnicy, otrzymanymi w procesie elektroprzędzenia, oraz zmodyfikowanej chropowatości powierzchni metodami fizycznymi i chemicznymi, umożliwi zrozumienie mechanizmów powstawania sieci MWCNT. Istotne jest zastosowanie MWCNT nieszkodliwych dla ludzkiego zdrowia. Będzie analizowana struktura i właściwości włókien, a także przewodnictwo elektryczne, jak również wpływ odkształceń mechanicznych i temperatury otoczenia na to przewodnictwo. Zostaną również zbadane możliwości dalszej modyfikacji takich układów, polegające na osadzaniu elektrochemicznym nanocząstek metali o właściwościach antybakteryjnych i modyfikację powierzchni silanami w celu uzyskania superhydrofobowości. W tym ostatnim przypadku zasadniczą rolę odgrywa nanostruktura wytworzona na powierzchni włókien. Zostanie zbadana zarówno aktywność antybakteryjna jak i hydrofobowość modyfikowanych włókien. W badaniach zostaną wykorzystane liczne techniki, takie jak mikroskopia sił atomowych, mikroskopia elektronowa, kalorymetria, metody rentgenowskie, spektroskopia w podczerwieni, jądrowy rezonans magnetyczny, pomiary przewodnictwa elektrycznego. Planowane badania umożliwią zrozumienie mechanizmu powstawania sieci przewodzącej MWCNT na powierzchni materiałów włókienniczych i przyczynią się do rozszerzenia wiedzy o nanokompozytach opartych o polimery biodegradowalne wytwarzane z surowców rolniczych. Spodziewamy się, że wyniki będą mogły w przyszłości stanowić podstawę do wytwarzania nowej klasy materiałów- wielofunkcyjnych włókien, na skalę przemysłową.