

Postęp w dziedzinie inżynierii materiałowej, związany z osiągnięciami nanotechnologii, łączy się z postęпом w dziedzinie medycyny. Aktualnie prawie wszystkie dziedziny medycyny wykorzystują nanotechnologiczne rozwiązania materiałowe dla potrzeb nowej generacji terapii i diagnostyki. Jednym z materiałów, z którym medycyna wiąże duże nadzieje są nanorurki węglowe. Nanorurki stały się kandydatami do wytwarzania nośników leków czy genów, dla terapii antynowotworowej, wykorzystującej zjawisko hipertermii, jak również okazały się być biomimetyczną formą, pożądaną dla konstrukcji materiałów stosowanych w regeneracji tkanek. Na bazie nanorurek węglowych wytwarza się biosensory oraz elektrody do stymulacji układu nerwowego. Niemniej jednak, sprawa toksyczności nanorurek do dziś, pomimo ogromnej ilości badań, budzi liczne kontrowersje. Wiadomo, że pewne grupy nanorurek, zwłaszcza takie o wysokim stopniu uporządkowania, niepoddane procesom funkcjonalizacji powierzchniowej oraz uwalniające się w sposób niekontrolowany do organizmu ludzkiego, mogą być niebezpieczne dla zdrowia. Zgodnie z naszymi doświadczeniami uważamy, że bezpieczną drogą, pozwalającą na wykorzystanie nanorurek węglowych, zwłaszcza w aplikacjach medycznych, jest wytwarzanie na ich bazie różnego rodzaju materiałów nanokompozytowych. Planujemy podjęcie badań nad układem, zawierającym dwie wyjściowe fazy, a mianowicie nanorurki węglowe i polimer krzemooorganiczny i w oparciu o nie wytwarzanie na powierzchni metali warstwy nanokompozytowej CNT/polimer krzemooorganiczny. Taka forma materiału jest z jednej strony bliska aplikacjom (pokrycia na implantach metalicznych - chirurgia kostna, stomatologia), z drugiej jest to forma bardzo przydatna dla prowadzenia badań podstawowych w zakresie właściwości chemicznych, fizycznych i biologicznych. Wiadomo, że materiały polimerowe, łączone z nanorurkami węglowymi, zyskują cały szereg właściwości, będących następstwem obecności nanofazy (właściwości mechaniczne, elektryczne, termiczne, nanotopografia i inne). Z drugiej strony pokrycie nanorurek warstwą polimeru sprawia, że pozostają one niejako uwięzione w polimerze i nie stanowią żadnego zagrożenia, związanego z ich niekontrolowanym uwalnianiem się do otaczającego środowiska. Układ CNT/polimer krzemooorganiczny to bardzo perspektywiczne rozwiązanie nie tylko dla medycyny. Tą drogą wytwarzać można materiały o właściwościach barierowych, samoczyszczących, piezoelektrycznych, warstwy o nanotopografii wygenerowanej obecnością nanorurek. Właściwości takich układów warstwowych zależą do rodzaju oddziaływań na granicy CNT/polimer, ich charakter decyduje o parametrach wytworzonej warstwy. Zatem dobierając odpowiednio rodzaj nanorurki oraz modyfikując budowę polimeru, możemy w sposób kontrolowany wpływać na właściwości otrzymanych materiałów. Jak wiadomo polimery krzemooorganiczne są prekursorami ceramiki. Poddając zatem układ CNT/polimer obróbce termicznej będziemy mogli określić wpływ nanorurek na skład fazowy warstwy ceramicznej i jej właściwości. Zatem przedmiotem badań, jakie pragniemy realizować w ramach projektu, będą dwa rodzaje warstw nanokompozytowych, polimerowa i ceramiczna, zawierających nanorurki węglowe. Badania, jakie planujemy prowadzić, obejmą w pierwszej kolejności strukturę materiału, jego skład fazowy, analizę oddziaływań metal/warstwa, polimer/nanorurka, faza ceramiczna/nanorurka. Wyniki tych badań będą korelowane z analizą nanoindentacyjną, wynikami adhezji warstw, ich właściwościami elektrycznymi, jak i z topografią i chemią powierzchni. Warstwy zróżnicowane pod względem budowy chemicznej oraz mikro i nanotopografii oceniane będą z punktu widzenia właściwości bioaktywnych w warunkach *in vitro* w kontakcie z komórkami i sztucznymi płynami fizjologicznymi. Wiedza, jaka powstanie w wyniku prowadzonych przez nas badań, wykorzystana być może nie tylko w zakresie zastosowań medycznych, ale i w wielu innych dziedzinach wykorzystujących wielofunkcyjne pokrycia na metalach.