

## **Badania spektroskopowe w mikro- i nanoskali procesu korozji i jej inhibicji modyfikowanych powierzchni metalicznych wykorzystywanych w implantologii**

Korozja stanowi powszechne zjawisko i poważny problem, który powoduje ogromne straty w wielu branżach przemysłowych, takich jak np. energetyczna, samochodowa, spożywcza, chemiczna, ale również w medycynie. W ostatnich dziesięcioleciach, przemysł dotyczący medycznych implantów gwałtownie się rozwinął, co poprawiło znacząco jakość życia milionów ludzi. Większość implantów jest wykonywana z metali oraz ich stopów, ze względu na ich wiele wyjątkowych właściwości, właściwości mechaniczne, odporność korozyjną, nieduże koszty czy biokompatybilność. Jednak większość metalowych implantów ulega korozji w kontakcie z płynami ustrojowymi (które zawierają cząsteczki nieorganiczne i organiczne). Proces korozji implantów prowadzi często do uwalniania toksycznych i potencjalnie rakotwórczych metali. Ponadto tkanka w kontakcie z korodującym implantem jest narażona na wiele różnych infekcji bakteryjnych i wirusowych.

Z tego względu niezwykle ważne jest dokładne poznanie tego procesu, jak również podjęcie działań, które zniwelują jego negatywne skutki. Jednym z lepszych rozwiązań w zakresie poprawy odporności korozyjnej, bioaktywności czy biokompatybilności implantów jest modyfikacja ich powierzchni metalicznej.

Celem naukowym przedstawionego projektu jest poddanie procesowi korozji, w różnych warunkach pomiarowych, próbek wykorzystywanych w implantologii (stal nierdzewna, tytan, stop niklu z tytanem) i określenie produktów korozji oraz ich dystrybucji na powierzchni badanych próbek za pomocą metod spektroskopowych. Głównym celem projektu będzie badanie procesu inhibicji powyższych próbek za pomocą aminokwasów i aminokwasów modyfikowanych nanocząsteczkami Au i Cu. W badaniach procesu inhibicji w mikro i nanoskali zostaną wykorzystane techniki powierzchniowo-wzmocnionej absorpcji w podczerwieni (SEIRA), powierzchniowo-wzmoczonego efektu Ramana (SERS) oraz techniki łączące zalety mikroskopii sił atomowych i metod spektroskopowych (AFM-IR i AFM-RS). Zastosowanie aminokwasów jako inhibitorów niesie za sobą wiele korzyści. Aminokwasy, są związkami nietoksycznymi, stosunkowo tanimi i pełniącymi szereg funkcji biologicznych w organizmie człowieka. Natomiast wykorzystanie metalicznych nanocząstek wzmacni sygnał spektroskopowy jak również może zmodyfikować proces korozji implantów. Morfologia skorodowanych powierzchni bez oraz z naniesionymi potencjalnymi inhibitorami zostanie zbadana za pomocą mikroskopii sił atomowych (AFM) oraz skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM).

Pomimo szeregu badań prowadzonych na temat procesu korozji oraz jej inhibicji w wielu grupach badawczych, nadal istnieje ogromna potrzeba analizy tych procesów. W niniejszym projekcie badawczym zaprezentowano nowatorskie podejście do powyższych zagadnień. Wykorzystanie metod spektroskopowych umożliwi identyfikację produktów korozji oraz przeprowadzenie badań *in-situ* oraz *ex-situ* procesu inhibicji korozji w mikro oraz nanoskali (określenie zmian strukturalnych zachodzących pod wpływem oddziaływania potencjalnych inhibitorów z badaną powierzchnią metaliczną). Postęp w tej dziedzinie może zapewnić lepsze zrozumienie procesów korozyjnych oraz poprawić odporność korozyjną materiałów wykorzystywanych w implantologii.