

STRESZCZENIE

Promieniowanie jonizujące jest wykorzystywane w różnych sektorach, takich jak przemysł, medycyna, nauka, lecz niezamierzona ekspozycja organizmu człowieka na jego działanie powoduje różnorodne skutki zdrowotne. W zależności od przyjętej dawki, promieniowanie może spowodować zmiany w strukturze materiału genetycznego (uruchamiające cały szereg mechanizmów naprawczych na poziomie komórkowym), bądź w ekstremalnych przypadkach chorobę popromienną. Skupiając się na promieniowaniu gamma oraz X, tradycyjne osłony ołowiane skutecznie spełniają swoją rolę ekranowania, aczkolwiek posiadają pewne ograniczenie, tj. brak praktyczności w niektórych zastosowaniach. Niniejsza dysertacja koncentruje się na opracowaniu kompozytu chroniącego przed promieniowaniem jonizującym (gamma oraz X), cechującego się dowolnością w nadawaniu oczekiwanego pod konkretne zastosowanie kształtu — definicja geometrii byłaby niezależna od szeroko rozumianej infrastruktury laboratoryjnej (ad exemplum powtarzania procesu technologicznego, stosowania aparatury wymagającej wykwalifikowanego personelu, etc.). W ramach założeń projektowych przyjęto inne dodatkowe kryteria obejmujące nieskomplikowaną procedurę wytwarzania (uwzględniającą stosunkowo prosty oraz intuicyjny w obsłudze sprzęt, eliminując tym samym potrzebę angażowania dodatkowych techników do pracy w laboratorium), a także komponenty powszechnie dostępne, o niskiej toksyczności.

Rozprawa doktorska obejmuje część teoretyczną — w której przedstawiono informacje dotyczące promieniowania gamma oraz X (jego wykorzystanie w życiu codziennym, wpływ na organizm człowieka, tradycyjne osłony) wraz z przeglądem literatury dotyczącej nano- i mikrokompozytów osłonnych — oraz część eksperymentalną, uwzględniającą przedstawienie wykorzystanych materiałów, opis procesu wytwarzania próbek, oraz metodologię pomiarów wraz z uzyskanymi wynikami. Celem pracy było zaprojektowanie kompozytu oraz eksperymentalne zbadanie jego właściwości osłonnych pod kątem tłumienia promieniowania gamma (wykorzystując źródło ^{60}Co) oraz X (przy użyciu klinicznego systemu rentgenodiagnostycznego typ.: PROTEUS). W kolejnym etapie, jako główny przedmiot badań wybrano kompozyt o najlepszym tłumieniu promieniowania gamma (spośród wszystkich materiałów zróżnicowanych pod względem rodzaju oraz udziału masowego nano- oraz mikrocząstek), który poddano dalszej analizie mając na uwadze wyznaczenie innych właściwości fizycznych, kluczowych pod względem aplikacyjnym. Oprócz tego, studium wybranego materiału uwzględniało opracowanie procedury odzysku jednego z wykorzystanych komponentów, zgodnie z koncepcją zamkniętego cyklu życia produktu. Część jakościową zaproponowanej procedury recyklingu uzupełniono ilościową oceną, którą przeprowadzono wykorzystując techniki cyfrowe (analizę zdjęć wykonanych przy użyciu mikroskopu świetlnego). Niniejsza praca rozwija obszar dziedziny ochrony radiologicznej proponując bezpieczniejszą alternatywę dla konwencjonalnych materiałów ołowianych, a także dostarcza danych eksperymentalnych mogących w przyszłości posłużyć do rozwoju badań teoretycznych. Zaproponowane kompozyty osłonne mogą potencjalnie zostać wykorzystane jako spersonalizowane osłony dla pacjentów/personelu, bądź pełnić funkcję biernej osłony stanowiącej element pomocniczy w gotowej konstrukcji.