

**Nr umowy:** UMO-2016/21/B/ST8/00427

**Tytuł:** Dualna metoda pomiaru dawek promieniowania jonizującego w czasie rzeczywistym w oparciu o wysokoczułe kryształy luminescencyjne

## **Cel projektu**

Coraz powszechniejsze wykorzystanie promieniowania jonizującego w wielu dziedzinach życia, a zwłaszcza w diagnostyce medycznej i terapii nowotworowej pacjentów, wymusza rozwój różnych metod pomiarowych w celu maksymalnego zapewnienia bezpieczeństwa radiologicznego. Podanie właściwej dawki promieniowania w każdej sesji napromieniania nowotworu kontrolowane powinno być poprzez umieszczenie detektora w miejscu napromieniania na ciele pacjenta lub nawet w jego wnętrzu (in vivo). W zaproponowanej kilka lat temu metodzie miniaturowy detektor umieszczony jest na końcu włókna światłowodowego o długości nawet kilkudziesięciu metrów, który łączy go z aparaturą do stymulacji i rejestracji sygnału. Metoda ta wykorzystuje dwa zjawiska: radioluminescencji (RL) oraz optycznie stymulowanej luminescencji (OSL). Pomiary mogą odbywać się w różnych trybach, z jednoczesną lub sekwencyjną rejestracją sygnałów RL i OSL, przy stymulacji ciągłej lub impulsowej.

Najważniejszym problemem jest wybór odpowiedniego detektora czułego na promieniowanie jonizujące. Nasz zespół z Zakładu Fizyki Radiacyjnej i Dozymetrii posiadając wieloletnie doświadczenie w wytwarzaniu detektorów luminescencyjnych i opracowywaniu nowych metod pomiarowych opracował nowy luminofor  $\text{LiMgPO}_4$  (glinian litowo-magnezowy, zwany LMP). Luminofor ten charakteryzuje się wysoką czułością na promieniowanie jonizujące i szybkim zanikiem luminescencji po stymulacji impulsowej. Dlatego celem obecnego projektu jest opracowanie dualnej (RL i OSL) metody zdalnego pomiaru dawki w czasie rzeczywistym w oparciu o nowe wysokoczułe kryształy luminescencyjne poprzez opracowanie i optymalizację własności dozymetrycznych luminoforu (w postaci mono- lub polikrystalicznej), jak również metody stymulacji optycznej i analizy sygnałów RL i OSL.

Realizacja projektu dotyczy alternatywnego rozwiązania problemu aktywnego pomiaru dawek promieniowania jonizującego w czasie rzeczywistym w miejscu oddziaływania promieniowania (in situ) za pomocą miniaturowego, wysokoczułego luminescencyjnego detektora promieniowania jonizującego (o objętości 1-2mm<sup>3</sup>), przy czym stymulacja detektora i zapis sygnału będą odbywać się zdalnie. Taki pomiar może być prowadzony w sytuacjach, gdy konieczne jest uzyskanie wysokiej precyzji pomiarów i bardzo dobrej rozdzielczości przestrzennej, na przykład do weryfikacji dawek w radioterapii, lub gdy obecność człowieka nie jest możliwa ze względu na wysokie moce dawek i wynikającego z tego zagrożenie dla zdrowia i życia (sterylizacja żywności, zdarzenia radiacyjne).