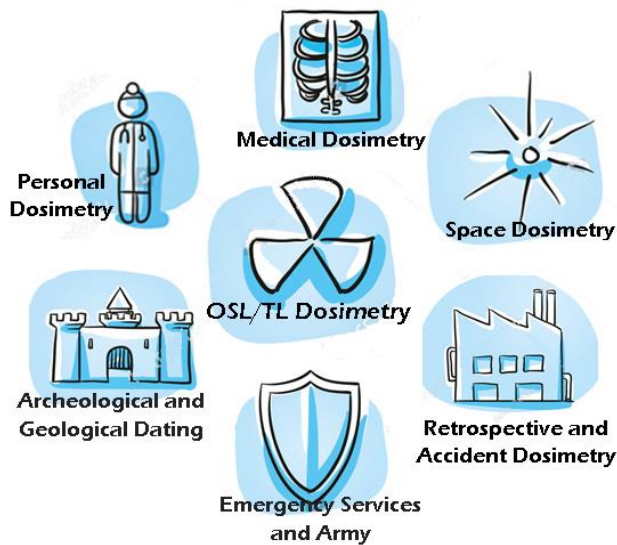


## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Optycznie stymulowana luminescencja (OSL) jest znanym zjawiskiem relaksacji promienistej wzbudzeń elektronowych w dielektrycznych luminoforach krystalicznych, której ogólna koncepcja została opracowana już dość dawno temu. Metoda OSL jest tradycyjnie używana jako narzędzie do badania właściwości różnych materiałów aktywnych optycznie. Poza tym OSL stała się popularną metodą wyznaczania dawek promieniowania pochodzących od środowiska zewnętrznego zaabsorbowanych przez materiały archeologiczne i geologiczne w celu datowania (wyznaczenia wieku) takich materiałów.

W ciągu ostatniej dekady metoda OSL stała się bardzo popularna w innych zastosowaniach dozymetrii promieniowania jonizującego (takich jak np. dozymetria indywidualna i środowiskowa, dozymetria w medycynie), zwłaszcza że pojawiły się nowe syntetyczne materiały luminescencyjne przydatne do tego celu, zastępując tym samym tradycyjną technikę pasywnej dozymetrii w oparciu o termicznie stymulowaną luminescencję (TSL).



Rys. 1. Główne sfery zastosowania metody OSL do dozymetrii promieniowania jonizującego.

promieniowania jonizującego. Aby osiągnąć ten cel przewidziane są obliczenia teoretyczne struktury energetycznej takich luminoforów z wykorzystaniem najnowszych algorytmów i możliwości obliczeniowych Wrocławskiego Centrum Sieciowo-Superkomputerowego (WCSS), które będą połączone z technikami eksperymentalnymi inżynierii materiałowej oraz fizyki doświadczalnej dostępnymi w Instytucie Fizyki PAN w Warszawie.

Projekt opiera się na wcześniejszych badaniach autorów i innych badaczy z całego świata, które pokazują, że podejście oparte o inżynierię struktury pasmowej oraz poziomów energetycznych związanych z defektami poprzez modyfikację składu chemicznego matrycy luminoforu, zestawu domieszek a także obróbkę termochemiczną materiału pozwala na zmianę w szerokim zakresie właściwości funkcyjnych materiałów i może być z powodzeniem stosowane do opracowania nowych materiałów o pożądanym właściwościach.

Projekt proponuje opracowanie i optymalizację nowej klasy luminoforów krystalicznych akumulujących energię promieniowania, które nie tylko mogą konkurować z istniejącymi detektorami, ale także mogą zaoferować nowe funkcjonalności dozymetrów OSL. W szczególności proponowane luminofory mają wysoką efektywną liczbę atomową ( $Z_{eff}$ ), która powoduje dużą zależność ich sygnału OSL od energii promieniowania jonizującego. Wykorzystanie tej cechy detektorów o wysokiej wartości  $Z$  daje możliwość zrealizowania dozymetru OSL zdolnego zmierzyć nie tylko dawkę promieniowania jonizującego, ale także określić zakres energii nieznanego pola promieniowania i w ten sposób szybko rozpoznać stosowane źródło radiacji. Taki inteligentny dozymetr bez wątpienia wygląda bardzo atrakcyjnie i może być stosowany do dozymetrii indywidualnej w odpowiednich służbach ratunkowych lub w wojsku.

Pomimo powszechnego stosowania metody OSL do dozymetrii promieniowania jonizującego, lista materiałów luminescencyjnych (detektorów) przydatnych do tego celu, obejmująca komercyjne  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C}$  i  $\text{BeO}$ , jest dość krótka. Nawet powszechnie stosowane komercyjne luminofory są dalekie od idealnych oraz mają wiele wad i ograniczeń. Dlatego intensywne badania i poszukiwania nowych materiałów przydatnych do dozymetrii OSL są stale prowadzone w licznych ośrodkach naukowych na całym świecie.

Proponowany projekt to kompleksowe badania z zakresu inżynierii materiałowej, których celem jest opracowanie i optymalizacja nowych wydajnych i funkcjonalnych luminoforów akumulujących energię promieniowania (ang.: *storage phosphors*) przydatnych do OSL dozymetrii