

Celem projektu jest zbadanie i dokładne zrozumienie procesów transferów energii zachodzących w nanokrystalicznych proszkach i wodnych układach koloidalnych luminoforów tlenkowych domieszkowanych jonami lantanowców prowadzących do temperaturowo zależnej zmiany widma ich luminescencji. W trakcie trwania projektu wykonana zostanie zarówno synteza nanoproszków i układów koloidalnych jak również charakteryzacja ich właściwości luminescencyjnych zależnych od temperatury, dzięki czemu będzie możliwe wykorzystanie zaproponowanych materiałów jako termometrów luminescencyjnych. Zmiana temperatury nanokrystalitów powoduje zarówno zmianę względnych intensywności pasm emisji jak również zmianę czasów życia luminescencji. Jest to związane z zachodzącymi procesami fizycznymi zależnymi od temperatury takimi jak zmiana względnej populacji termicznej poszczególnych poziomów energetycznych lantanowców, poszerzenie pasm emisyjnych oraz zależnym od temperatury prawdopodobieństwem transferów energii pomiędzy jonami domieszek. Poprzez analizę widma emisji nanokryształów będzie możliwy bezkontaktowy pomiar temperatury komórek bezpośrednio w pomiarach *in vivo* i *in vitro*. Wynikiem prowadzonych prac będzie stworzenie nowych, nanorozmiarowych termometrów luminescencyjnych. Poza terapią fotodynamiczną analiza temperatury żywych komórek oraz tkanek pozwoli na dokładną analizę procesów zachodzących wewnątrz żywych organizmów. W celu bezkontaktowego pomiaru temperatury wykorzystane zostaną jony aktywne optycznie wykazujące luminescencję w zakresie tzw. „pierwszego i drugiego okna optycznego tkanek biologicznych” czyli zakres bliskiej podczerwieni. Jest to zakres spektralny, dla którego absorpcja i rozpraszanie światła przez chromofory tkanek biologicznych jest zredukowany. Dzięki temu głębokość na jakiej możliwy będzie pomiar temperatury w układach biologicznych znacząco się zwiększy. Zdecydowana większość opisanych do tej pory termometrów luminescencyjnych do zastosowań biologicznych bazuje na emisji w zakresie widzialnym bądź w zakresie pierwszego okna optycznego (700-950 nm). Stosunkowo niewielka ilość jonów lantanowców emitująca w tym zakresie spektralnym zdecydowanie ogranicza możliwość znaczącego wzrostu czułości pomiaru temperatury. Wykorzystanie zaproponowanego w tym projekcie zakresu drugiego okna optycznego tkanek biologicznych (1000-1400 nm) istotnie zwiększa ilość emitujących jonów dzięki temu możliwe jest wykorzystanie większej ilości kombinacji jonów. Pozwoli to znacząco zwiększyć czułość pomiaru temperatury.