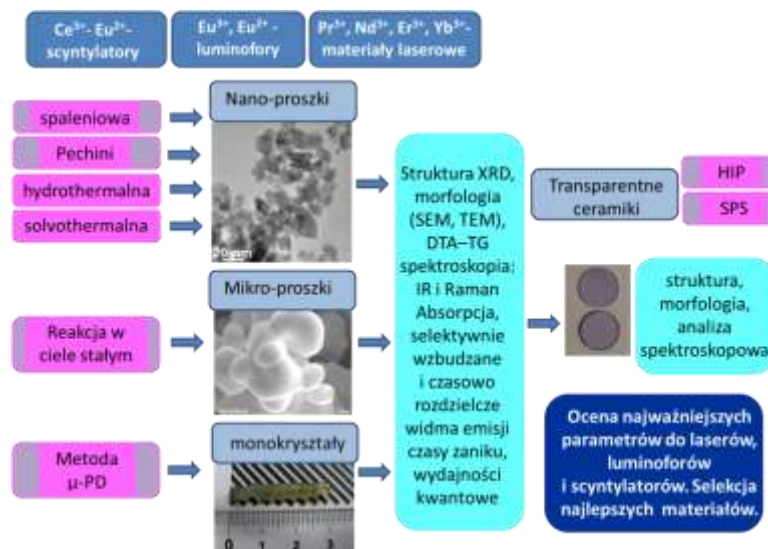


Opracowanie optycznych transparentnych materiałów ceramicznych dla zastosowań w źródłach laserowych, luminoforach i scyntylatorach przy wzbudzeniu w obszarze UV i niebieskich LED jest najważniejszym celem w rozwoju technologii materiałowej. Dla uczonych pracujących w obszarze materiałów optycznych uzyskanie nowych, transparentnych polikrystalicznych ceramiek, mogących efektywnie zastępować dotychczas używane konwencjonalne kryształy jest bardzo istotnym celem. Faktycznie, polikrystaliczne ceramiki posiadają wiele zalet w porównaniu do kryształów – mogą być otrzymywane w większych rozmiarach, mają lepszą wytrzymałość mechaniczną, mogą być dotowane aktywatorami w większych stężeniach, posiadają niższą temperaturę syntezy i ich otrzymywanie jest mniej czasochłonne. Jednakże, aby wytworzyć polikrystaliczną, transparentną ceramikę muszą zostać spełnione dwa restrykcyjne wymogi: związki muszą krystalizować w układzie regularnym, a rozmiary otrzymanych kryształitów powinny być rzędu kilkudziesięciu nanometrów. Do tej pory, komercyjnie dostępnych jest tylko kilka niedotowanych transparentnych ceramiek o strukturze regularnej, są to: granaty ($Y_3Al_5O_{12}$, $Lu_3Al_5O_{12}$), tlenki (Y_2O_3 , Sc_2O_3 , Lu_2O_3), spinele ($MgAl_2O_4$) fluorki (CaF_2), selenki ($ZnSe$) oraz perowskity typu BMT ($Ba(MgZrTa)O_3$) i wciąż tylko kilka układów grantów i tlenków domieszkowanych jonami ziem rzadkich.

Dlatego też głównym zamierzeniem prezentowanego grantu jest podjęcie wyzwania otrzymania, a następnie przeprowadzenie strukturalnej oraz spektroskopowej charakterystyki wybranych wolframianów i molibdenianów charakteryzujących się zarówno dużą stabilnością termiczną, mechaniczną jak i chemiczną, ale tylko takich, które krystalizują w układzie regularnym, co jak można przypuszczać pozwoli otrzymać optyczne transparentne ceramiki. Do badań zostały wybrane sieci krystaliczne, w których optycznie aktywne jony RE^{3+} mogą postawiać nieaktywne trójładunkowe kationy takie jak La^{3+} , Y^{3+} , Lu^{3+} . Ku zaskoczeniu, dzisiaj komercyjnie dostępne transparentne ceramiki domieszkowane jonami RE^{3+} to tylko granaty ($Nd^{3+}/Yb^{3+}-Y_3Al_5O_{12}$, $Lu_3Al_5O_{12}$), tlenki ($Nd^{3+}/Yb^{3+}-Y_2O_3$, Sc_2O_3 , Lu_2O_3) oraz fluorki ($Yb^{3+}-CaF_2$).

Celem przedstawionego projektu jest zarówno synteza, jak i charakterystyka spektroskopowa nowych nieorganicznych materiałów optycznych o strukturze regularnej. Wyselekcjonowane macierzyste sieci krystaliczne doskonale nadają się na matryce domieszek jonów RE^{3+} takich jak Ce^{3+} , Pr^{3+} , Nd^{3+} , Eu^{2+} , Eu^{3+} , Er^{3+} oraz Yb^{3+} . Jony te wykazują efektywną emisję w obszarze widzialnym oraz podczerwonym, tak więc otrzymane materiały mogą potencjalnie znaleźć zastosowanie w urządzeniach laserowych oraz jako luminofory, scyntylatory nie tylko w formie proszków, ale także kryształów i, co najważniejsze, transparentnych ceramiek. Obszar badań obejmie związki i fazy zawierające zwłaszcza jony Eu^{3+} , Nd^{3+} , Yb^{3+} , które mogą być wykorzystane jako tzw. sondy strukturalne, bowiem ich specyficzne właściwości spektroskopowe są bardzo istotne w analizie strukturalnej i stanowią doskonale uzupełnienie analizy XRD.

Rozwój przezroczystych ceramicznych materiałów optycznych mogących znaleźć zastosowanie jako źródła laserowe, luminofory jest celem bardzo istotnym celem dla technologii materiałów powszechnie wykorzystywanych w zastosowaniach przemysłowych, medycznych, wojskowych i naukowych.



Rys. Schemat realizacji projektu.