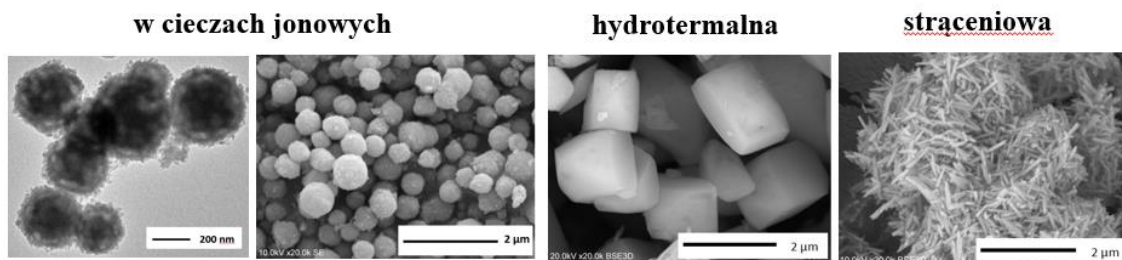


## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Postęp technologiczny pobudza i inspiruje badania nad materiałami o właściwościach luminescencyjnych, które znajdują coraz szersze zastosowanie od szerokokorozumianej diagnostyki medycznej, poprzez techniki oświetleniowe do konwektorów słonecznych. Specjalistyczne zastosowania powodują, że wymagania stawiane materiałom luminescencyjnym są coraz większe i obejmują nie tylko ich właściwości chemiczne, mechaniczne lub spektroskopowe, lecz zaczynają dotyczyć również wielkości ziaren lub morfologii projektowanego materiału. Ma to szczególne znaczenie w nanotechnologii, ponieważ **ze względu na bardzo małe rozmiary ziaren, nanomateriały wykazują pewne właściwości fizyko-chemiczne, które w znaczący sposób odróżniają je od analogicznych materiałów makroskopowych lub kryształów. W nanokrystalitach efekty kwantowe mogą odgrywać ważną rolę, współczynniki załamania światła przestają mieć wartości ich mikrorozmiarowych odpowiedników, zmianie ulegają też oddziaływania elektron-fonon, multifononowa relaksacja, pozycje krystalograficzne i symetrie lokalne jonu aktywnego czy procesy nieliniowe. Ponadto rozpatrując luminofory nanometryczne należy zwrócić uwagę, że wraz z pożądanymi właściwościami, takimi jak małe rozmiary, które powodują zmniejszenie rozpraszania światła, pojawiają się i wady, takie jak większa populacja defektów powierzchniowych, które mogą doprowadzić do wygaszania luminescencji. Tak więc pełne zrozumienie wpływu wielkości ziaren oraz morfologii na właściwości fizykochemiczne materiału wydaje się być decydujące z punktu widzenia przyszłego projektowania materiałów o zdefiniowanej funkcjonalności.** Tak więc głównym celem projektu jest powiązanie wpływu rozmiaru ziaren oraz morfologii nano- i mikrowymiarowych ortofosforanów typu  $\text{LnPO}_4$  ( $\text{Ln}=\text{Lu}^{3+}$ ,  $\text{Gd}^{3+}$ ,  $\text{Y}^{3+}$ ,  $\text{La}^{3+}$ ,  $\text{Bi}^{3+}$ ) dotowanych jonami  $\text{Nd}^{3+}$ ,  $\text{Yb}^{3+}$  lub współdomieszkowanych jonami  $\text{Nd}^{3+}$  i  $\text{Yb}^{3+}$  na ich właściwości luminescencyjne. Zbadane i przeanalizowane zostaną także transfery energii pomiędzy jonami czynnymi optycznie, i określony zostanie wpływ obecności obu domieszek na procesy dezaktywacji stanów wzbudzonych. Szczególna uwaga poświęcona będzie określeniu wpływu parametrów syntezy na otrzymanie wydajnych luminoforów emitujących w obszarze podczerwieni. Badane materiały będą otrzymywane trzema metodami – syntezy w wykorzystaniem cieczy jonowych jako reagenta, oraz stabilizatora powstających nano-cząstek, metodą hydrotermalną oraz strąceniową. Wykorzystanie tych metod powinno pozwolić na uzyskanie czystych fazowo materiałów różniących się morfologią oraz wielkością ziaren. Bardzo istotny jest fakt, że wybrane do badań fosforany są substancjami bardzo trudno rozpuszczalnymi i praktycznie nierozpuszczalnymi w wodzie, dlatego też mogą one znaleźć zastosowanie na przykład w bio-obrazowaniu, stanowiąc bezpieczniejszą alternatywę dla powszechnie badanych materiałów na bazie fluorków. Dla zastosowań w obrazowaniu bardzo istotne jest, aby układy mogły pracować w takich obszarach spektralnych, w których jest możliwe głębokie penetrowanie tkanek, czyli w obszarach spektralnych 700 - 900 nm (I-BW) oraz 1000 - 1400 nm (II-BW). Jony, które zostały wybrane do badań, jako jony aktywne optycznie, bardzo dobrze spełniają wymogi stawiane materiałom użytecznym w bio-obrazowaniu lub termometrii optycznej. Uzyskane wyniki pozwolą na wyciągnięcie wniosków o charakterze bardziej ogólnym, syntezować lepsze, bardziej wydajne luminofory dla nowoczesnych dziedzin medycyny i techniki, szczególnie, że jony aktywne optycznie wybrane do badań ( $\text{Nd}^{3+}$  i  $\text{Yb}^{3+}$ ) mogą pełnić rolę sondy strukturalnej dostarczając dodatkowych informacji o otoczeniu jonu lantanowca.

### $\text{LnPO}_4:\text{Nd}^{3+}$

#### różne metody syntezy



Rys. Obrazy TEM i SEM uzyskane dla  $\text{LnPO}_4:\text{Nd}^{3+}$  otrzymanego różnymi metodami syntezy.