

Ten przełomowy projekt badawczy dziedzinie materiałów luminescencyjnych znajduje się na styku nauki o szkłe i materiałów luminescencyjnych. Projekt koncentruje się na kompozytach typu fosfor w szkłe (ang. *Phosphor-in-glass*: PiG), gdzie wyzwanie polega na kompromisie między wydajnością luminescencyjnych cząstek krystalicznych, a utratą przezroczystości i ekstrakcji światła spowodowanymi niedopasowaniem współczynnika załamania światła. Główna hipoteza głosi, że osiągnięcie dopasowania współczynników załamania światła luminoforu krystalicznego i szklanej matrycy jest kluczem do zapewnienia przezroczystości luminescencyjnych materiałów kompozytowych.

Motywacja do tych badań wynika z obiecującego potencjału kompozytów PiG, bezpośredniej osiągalności celu badawczego, zasadniczej potrzeby badań podstawowych w tej dziedzinie oraz przewidywanego istotnego wpływu na różne zastosowania technologiczne w fotonice i optoelektronice. Dotychczasowe badania wskazują, że modyfikacja składu chemicznego umożliwi kontrolę współczynnika załamania światła w określonych zakresach zarówno w przypadku materiałów szklanych, jak i luminoforów polikrystalicznych. Kilka grup badawczych wykazało wykonalność dopasowania współczynnika załamania światła.

Aby osiągnąć cel projektu, opracowano kompleksowy plan badawczy obejmujący badania materiałów o matrycy szklanej i luminoforów polikrystalicznych. Plan obejmuje produkcję szkła tellurytowych, boranowo-lantanowych i boranowo-barowych o kontrolowanych współczynnikach załamania światła, a także polikrystalicznych roztworów stałych luminoforów glinianowych i fosforanowych. Przezroczyste kompozyty luminescencyjne będą wytwarzane przy użyciu innowacyjnych metod, takich jak techniki ponownego topienia, domieszkowania bezpośredniego i współspiekania.

Do charakteryzowania opracowanych materiałów zostanie wykorzystany arsenał technik, w tym różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC), spektroskopia w podczerwieni (IR) i Ramana, dyfrakcja promieni rentgenowskich (XRD) oraz spektroskopia luminescencji UV/VIS. Współczynnik załamania próbek zostanie skrupulatnie zmierzony przy użyciu refraktometru Abbego i metody linii Becke, odpowiednio dla próbek szklanych i polikrystalicznych. Dzięki współpracy z grupą szkła fotonicznych Uniwersytetu Tampere w Finlandii, wiodącą grupą badawczą w dziedzinie nauki o szkłe, projekt ten nie tylko obiecuje najnowocześniejsze postępy w materiałach luminescencyjnych, ale także wskazuje na potencjał współpracy międzynarodowej w dążeniu do doskonałości naukowej.