

Możliwości współczesnych urządzeń przemysłowych i aparatury laboratoryjnej ograniczone są w dużej mierze od poziomu zaawansowania i jakości użytych materiałów do ich konstrukcji oraz od zakresu ich wykorzystania. Ich istnieniu zawdzięczamy możliwość rozwoju technologicznego, a nawet leczenia coraz większej liczby chorób, są one także jednym z głównych motorów napędowych współczesnej gospodarki, nauki i techniki na świecie. Jest to zauważalne szczególnie w najszybciej rozwijających się współcześnie dziedzinach naukowych, do których należą m.in. elektrooptyka, magnetooptyka i informatyka kwantowa. Mimo to rozwój naukowy nie nadąża za potrzebą realizacji najbardziej podstawowych potrzeb, bo ograniczeniem są materiały konstrukcyjne. W związku z tym, istnieje silna potrzeba prowadzenia badań nad nowymi zaawansowanymi materiałami, które pozwolą na zniesienie barier jakościowego rozwoju cywilizacyjnego oraz nad badaniami poznawczymi. Nie tylko w tych przywołanych naukach, ale i w wielu gałęziach nauki stosuje się pewne elementy konstrukcyjne, które wykorzystują podstawowe właściwości fizyczne materii. Z mnogiej liczby urządzeń, możliwych do wymienienia, których to jakość i wydajność silnie zależy od zastosowanych materiałów konstrukcyjnych, należą niewątpliwie izolatory optyczne i cyrkulatory. Elementy te należą do grupy urządzeń optycznie pasywnych. Są to elementy niezwykle ważne, stosowane w każdej konstrukcji wykorzystującej promieniowanie elektromagnetyczne, w tym szczególnie laserowe i spolaryzowane. Najprostszym elementem jest wziernik optyczny będący częścią komory grzewczej, pieca czy urządzenia wykorzystującego wysokie temperatury i gazy reaktywne. Można przez taki wziernik wprowadzić np. wiązkę laserową, co pozwala na wiele możliwości empirycznych. Bardzo często producenci zmuszeni są zrezygnować z ich umieszczenia ze względów technologicznych ponieważ szkła nawet kwarcowe posiadają zdecydowanie zbyt niską temperaturę mięknienia. Do zaawansowanych urządzeń optycznych, wykorzystujących efekt Faradaya, należą izolatory optyczne. Są to urządzenia, pozwalające na bieg światła tylko w jednym kierunku, czyli działające jak zawór jednokierunkowy. Ich zadaniem jest zapobiegnięcie powrotowi promieniowania elektromagnetycznego od odbitego elementu do jego źródła, co chroni je (w szczególności lasery diodowe, lasery dużej mocy) przed niestabilną pracą, a nawet zniszczeniem. Nowatorskość prezentowanego projektu polega na wytworzeniu i empirycznym poznaniu nowej grupy ceramiki przezroczystej. Wyniki eksperymentalne z realizacji głównego celu naukowego, którym jest szczegółowe poznanie właściwości fizykochemicznych, wpływ poszczególnych domieszek, zjawisk chemicznych zachodzących nowej klasie ceramiki wniosą oryginalny wkład do dwóch ważnych dziedzin naukowych: inżynierii materiałowej i fizyki. Jest to uzasadnione szerokim zakresem zaproponowanych badań eksperymentalnych, pozwalającym na pełne poznanie niezwykle istotnych właściwości fizykochemicznych proszków i spieków. Empiryczne dane zostaną wsparte obliczeniami komputerowymi typu „ab initio”.