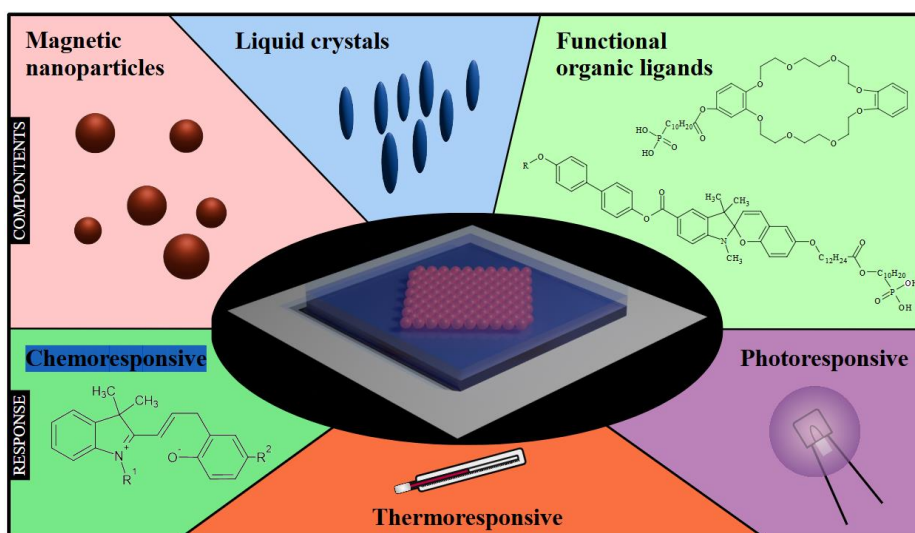


Zaawansowana kontrola strukturalna oraz dalekozasięgowa organizacja magnetycznych i magnetycznie domieszkowanych nanocząstek w układach ciekłokrystalicznych dla adaptacyjnie dostrajanych, wielostymulacyjnych, rekonfigurowalnych materiałów

PRINCIPAL INVESTIGATOR: MICHAŁ WÓJCIK (PH.D. D.SC.) [HTTPS://ORCID.ORG/0000-0003-3205-4698](https://orcid.org/0000-0003-3205-4698)

Projekt RESPO-MAG skupia się na tworzeniu innowacyjnych materiałów hybrydowych, które łączą nanocząstki magnetyczne z ciekłymi kryształami, umożliwiając ich dynamiczną reakcję na bodźce zewnętrzne, takie jak światło UV, temperatura czy interakcje chemiczne. Celem jest opracowanie materiałów zdolnych do dostosowywania struktury i właściwości magnetycznych w czasie rzeczywistym, co otwiera nowe możliwości dla technologii, takich jak przechowywanie danych, spintronika czy obliczenia kwantowe. Nanocząstki magnetyczne, takie jak SPIONs, wyróżniają się wyjątkowymi właściwościami, a ich modyfikacja ciekłokrystalicznymi i specjalnymi ligandami pozwala tworzyć hybrydy łączące płynność cieczy z uporządkowaniem kryształów. Dzięki temu można precyzyjnie sterować ich rozmieszczeniem i właściwościami magnetycznymi. Kluczowym elementem projektu jest zdolność materiałów do zmiany struktury pod wpływem bodźców, na przykład światła UV, co wpływa na ich magnetyczne i optyczne zachowanie. Ta adaptacyjność czyni je idealnymi do technologii wymagających szybkich i elastycznych zmian.



Rysunek 1. Główne założenia projektu RESPO-MAG polegają na połączeniu delikatnych właściwości ciekłych kryształów z możliwością odwracalnego i zewnętrznego kontrolowania samoorganizacji za pomocą organicznych ligandów. Podejście to ma na celu opracowanie nowego rodzaju hybrydowego materiału magnetycznego, który będzie zdolny do odwracalnej samoorganizacji. Sukces w tym zakresie może otworzyć drogę do przełomowych osiągnięć w zakresie termicznej, optycznej lub chemicznej kontroli subtelnych stanów magnetycznych.

Projekt stawia również czoła wyzwaniom w dziedzinie spintroniki i technologii kwantowych. Nanocząstki magnetyczne są kluczowymi elementami tych obszarów, umożliwiając tworzenie urządzeń pamięciowych o wysokiej wydajności czy bitów kwantowych (qubitów), które przechowują i przetwarzają informacje na niespotykaną dotąd skalę. Dzięki poprawie stabilności i koherencji stanów magnetycznych RESPO-MAG dąży do rozwiązania istniejących problemów technologicznych i otwiera drogę do ich praktycznych zastosowań. Zespół badawczy, łącząc specjalistów z chemii, nanotechnologii i nauki o materiałach, korzysta z najnowocześniejszych metod syntezy, analizy i testowania opracowywanych systemów. Wysiłki te skupiają się na znalezieniu równowagi między innowacyjnością a praktycznym zastosowaniem, co pozwala tworzyć materiały nie tylko przełomowe, ale również dostosowane do realnych wyzwań.

Odkrycia wynikające z projektu RESPO-MAG mogą znacząco wpłynąć na rozwój nowoczesnych technologii, od zaawansowanych układów komputerowych po inteligentne czujniki i energooszczędne urządzenia. Badania te nie tylko przesuwają granice tego, co mogą osiągnąć materiały, ale również otwierają drogę do przełomowych innowacji technologicznych w przyszłości.