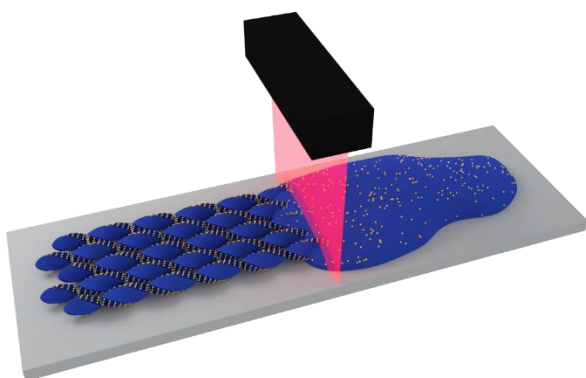


Światło odgrywa jedną z kluczowych ról w naszym życiu. Pozwala nam widzieć otaczający nas świat, jest niezbędne dla wzrostu roślin, ale także stanowi podstawę funkcjonowania wielu urządzeń. Przewiduje się, że w XXI wieku rozwój fotoniki będzie równie ważny jak rozwój elektroniki w XX wieku. Biorąc pod uwagę ogromne zainteresowanie miękkimi (np. noszonymi na ciele) systemami optoelektronicznymi, działającymi na styku człowiek-maszyna, kluczowe jest opracowanie systemów fotonicznych o elastycznej, chiralnej i przełączalnej strukturze. Przygotowanie takich materiałów do perspektywicznych zastosowań fotonicznych jest głównym celem przedstawionego projektu. Warto również wspomnieć, że kolejnym celem jest zbudowanie dynamicznego, interdyscyplinarnego zespołu naukowego, który będzie przygotowany do podjęcia kluczowych problemów naukowych i inżynierskich na granicy chemii, fizyki i biologii.

Jedną z bardzo obiecujących strategii uzyskiwania nowych materiałów fotonicznych jest wykorzystanie do ich przygotowania niezwykle małych bloków budulcowych (nanocząstek), które charakteryzują się wyjątkowymi właściwościami związanymi z pochłanianiem, skupianiem i emisją światła. Inne metody często wymagają użycia rozpuszczalników, co utrudnia ich zastosowanie z urządzeniami. Co więcej, większość takich materiałów jest statyczna, co oznacza, że po syntezie nie można zmienić ich struktury i właściwości. Są to także zwykle sztywne struktury, których nie można np. zgiąć tak, aby dopasować je do kształtu ludzkiego ciała. Rozwiązanie tych problemów otworzy drogę do nowych zastosowań fotonicznych co powoduje, że jest to wyzwanie niezwykle ciekawe zarówno z punktu widzenia naukowego, jak i aplikacyjnego.

W ramach przedstawionego projektu rozwiążemy wspomniane problemy poprzez wykorzystanie innowacyjnej strategii opartej na połączeniu ciekłokrystalicznej matrycy (materiały podobne do tych znanych np. z wyświetlaczy ciekłokrystalicznych) z odpowiednio dobranymi, bardzo małymi blokami budulcowymi (nanocząstkami). Te ostatnie zostaną zmodyfikowane tak, aby były chemicznie podobne do matrycy. Takie podejście umożliwi spontaniczne, tanie i szybkie tworzenie struktur chiralnych, które zarówno pod względem funkcji, jak i właściwości, naśladują najbardziej złożone naturalne materiały. Co więcej, nasza metodologia zapewni dostęp do elastycznych materiałów fotonicznych o kluczowym znaczeniu dla różnorodnych zastosowań, determinowanych przez rodzaje stosowanych bloków budulcowych.



Ryc. 1. Tworzenie chiralnych (helikalnych) nanomateriałów w procesie krystalizacji (podświetlony na różowo). W tym procesie nanocząsteczki złota (żółte kulki) krystalizują razem z matrycą (niebieski), tworząc helikalne nanostruktury. Takie materiały są celem badań, ale poddane dalszej manipulacji w celu nadania im elastyczności.