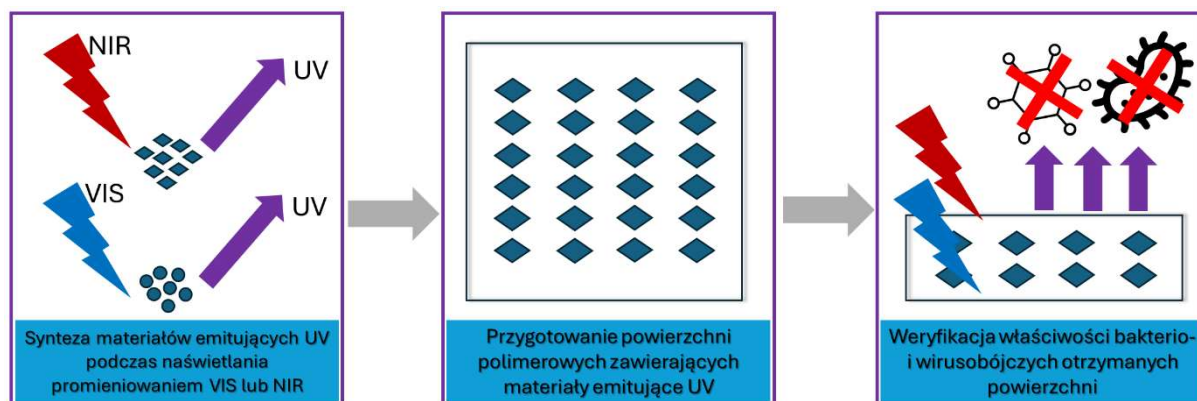


POLY-LLAMA: Funkcjonalne powierzchnie polimerowe do fotoindukowanej dezynfekcji wspomaganej materiałami domieszkowanymi jonami lantanowców

Stosowanie silnie utleniających środków chemicznych do dezynfekcji powierzchni oraz znaczne przekraczanie zalecanych dawek antybiotyków w leczeniu infekcji prowadzą obecnie do wykształcenia się oporności bakterii i grzybów na środki przeciwdrobnoustrojowe. Mikroorganizmy są wówczas zdolne do namnażania się przy takiej ilości antyseptyku, która zwyczajowo powinna je unieszkodliwić. Z tego powodu w przyszłości będzie coraz trudniej przeprowadzać tradycyjną dezynfekcję chemiczną często dotykanych powierzchni, zarówno w placówkach medycznych, jak i w środkach komunikacji publicznej. Stanowi to poważne zagrożenie dla zdrowia ludzkości, dlatego też należy skupić się na rozwoju fizycznych metod dezynfekcji, np. takich, które wykorzystują promieniowanie ultrafioletowe (UV, 200÷380 nm). W licznych badaniach przeprowadzonych na przestrzeni lat potwierdzono zdolność światła z wspomnianego zakresu do zabijania patogenów, więc obecnie do dezynfekcji gabinetów lekarskich oraz sali operacyjnych w zakładach opieki zdrowotnej stosowane są lampy UV. Niemniej jednak można ich używać jedynie wtedy, gdy nikogo nie ma w naświetlanym pomieszczeniu, ponieważ ekspozycja na promieniowanie o dużej mocy skutkuje oparzeniami skóry ludzkiej oraz mutacjami w obrębie DNA. Dlatego też głównym celem niniejszego projektu jest opracowanie oraz wytworzenie funkcjonalnych powierzchni polimerowych zawierających materiały domieszkowane jonami lantanowców, które są zdolne do „zmieniania” promieniowania widzialnego (VIS) lub podczerwonego (NIR) w promieniowanie UV o niskiej intensywności, jednocześnie umożliwiając zlokalizowane unieszkodliwianie bakterii, grzybów oraz wirusów w sposób ciągły i bezpieczny dla ludzkiego zdrowia.

Początkowa faza projektu będzie dotyczyć syntezy nanomateriałów o prostej (rdzeń i rdzeń+powłoka) i skomplikowanej architekturze (rdzeń+wielokrotna powłoka) oraz mikrokryształów zawierających różne jony lantanowców, w których dzięki wielopoziomowej strukturze elektronowej możliwa jest konwersja energii fotonów w górę (ang. up-conversion), skutkująca emisją w zakresie UV. Następnie materiały o pożądanej strukturze krystalicznej i morfologii, wykazujące najbardziej intensywną emisję, zostaną umieszczone w polimerach o wysokiej transparentności dla promieniowania UV, charakteryzujących się jednocześnie bardzo dobrymi właściwościami mechanicznymi (np. odporność na ścieranie). W ramach projektu przewidziano optymalizację procesu otrzymywania fotoaktywnych powierzchni o różnej grubości, dlatego też oprócz tradycyjnych metod ich wytwarzania (nakrapianie, powlekanie przez zanurzenie, powlekanie wirowe) zaplanowano również przeprowadzenie zmodyfikowanej polimeryzacji *in situ*. Pozwoli ona na otrzymanie znacznie grubszych powierzchni bez widocznego zmętnienia matrycy polimerowej. W końcowym etapie niniejszego projektu zdolność do dezynfekcji wytworzonych powierzchni zostanie zweryfikowana w oparciu o szereg eksperymentów z wykorzystaniem wybranych bakterii w formie biofilmu, grzybów oraz wirusów otoczkowych i bezotoczkowych.



Rysunek 1. Schematyczna reprezentacja planu pracy prowadzącego do osiągnięcia zamierzonego celu naukowego.