

Linear and nonlinear optical properties of new materials bound to biomolecules –

Liniowe i nieliniowe właściwości optyczne nowych materiałów wiążących się do biocząsteczek

Mgr inż. Marco Deiana

Promotor: Dr hab inż. Katarzyna Matczyszyn

W czasie realizacji mojego doktoratu badałem możliwości manipulacji kilkoma klasami związków aktywowanych światłem oddziałujących z dobrze zdefiniowanymi naturalnymi strukturami 3-D takimi jak na przykład kwasy nukleinowe i białka w celu uzyskania hybrydowych materiałów kompozytowych o zmienionych i wzmocnionych właściwościach optycznych i biologicznych. W szczególności barwniki fluorescencyjne, nieliniowe biosondy, chiralne fotoprzełączniki molekularne zostały zastosowane w matrycach biologicznych w celu poznania procesów kompleksowania. Pokazaliśmy, że niektóre spośród tych materiałów fotonicznych mogą wiązać się z DNA bądź przez proces interkalacji bądź też w wyniku wiązania w mniejszym rowku. Zbadaliśmy właściwości makromolekularnej dwu-fotonowej sondy bazującej na szkielecie antracenyłowym skutecznie i selektywnie wiążącej się do niekanonicznego DNA i nie wiążącej się do dupletu DNA przez co mogącej rozróżniać niekanoniczne formy DNA od standardowej helisy jak również rozróżniać bliskie sobie białka (BSA i HSA). Zbadaliśmy także serię nowych fotoprzełączników molekularnych, które mogą indukować zmiany w DNA (z formy B do A i z B do A do Z) i działać skutecznie jako wzmacniacze chiralności molekularnej. W tym kontekście badaliśmy także szczegółowo jak zmiana kształtu powstająca w wyniku fotoizomeryzacji może być wykorzystana do tworzenia układów supramolekularnych o wzmocnionych właściwościach chirooptycznych. Sprawdziliśmy także oddziaływanie cząsteczek opartych o motyw helicenu w kierunku prawoskrętnego dwuniciowego genomowego DNA i prawo- oraz lewoskrętnego DNA bogatego w oligonukleotydy guaninowe tworzącego kwadrupleksy G.

Podsumowując, wyniki otrzymane w czasie realizacji mojego doktoratu stanowią platformę do badań nowych cząsteczek o zastosowaniu pomiędzy inżynierią materiałową i biologią.