

Naukowcy codziennie stawiają czoła wyzwaniom, które spowodowane są przez bardzo dynamiczny rozwój cywilizacyjny, ciągłą chęć polepszania jakości życia oraz zmian w jego stylu. Większe potrzeby konsumpcyjne wywołują konieczność opracowywania nowych technologii, które są zdecydowanie tańsze, wydajniejsze oraz bardziej dostępne. Obecnie prawie każdy z nas posiada smartfona, laptopa, płaski telewizor i inne elektroniczne dobra materialne. Co więcej, można również zauważyć coraz większe zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii. Technologie, które zastosowane są w takiego rodzaju urządzeniach opierają się głównie na materiałach dedykowanych organicznej elektronice m.in. diodach elektroluminescencyjnych (OLEDs - organic light emitting diodes), ogniwach słonecznych (OPVs - organic photovoltaics, DSSC - dye-sensitized solar cell) oraz organicznych tranzystorach polowych (OFETs - organic field-effect transistors). W ramach mojej pracy doktorskiej poszukuje materiałów, które dzięki swoim właściwościom chemicznym i procesom w nich zachodzącym, emitują lub też absorbują światło, a tym samym mogą zostać użyte do konstrukcji wspomnianych urządzeń i zaspokoją oczekiwania konsumentów. Związki będące przedmiotem mojej pracy to związki organiczne będące pochodnymi pirenu (czyli związku chemicznego, który wyodrębniany jest z sadzy podczas niecałkowitego spalania węgla kamiennego) oraz 2,2':6',2''-terpirydyny (ligand tridentny). Pochodne pirenu charakteryzują się intensywną niebieską barwą świecenia, co więcej są one odpowiednimi substratami do kolejnych reakcji, w wyniku których można otrzymać inne molekuly o innych oczekiwanych, właściwościach. Właściwość ta w połączeniu z dużą aktywnością chemiczną drugiego bloku budulcowego tj. pochodnych terpirydyny jest wykorzystywana do otrzymania związków kompleksowych z metalami bloku d takimi jak ruten, osm oraz iryd. Wszystkie otrzymane przeze mnie związki są szeroko charakteryzowane za pomocą metod optycznych, elektrochemicznych, termicznych i innych. Dzięki temu możliwe jest sprawdzenie jak modyfikacje w strukturze wpływają na ich właściwości. Ta wiedza tj. znajomość relacji struktura - właściwości, pozwala nam w kolejnych etapach modyfikować, czyli zmieniać poszczególne elementy lub je rozbudowywać, dokładnie tak jak podczas układania puzzli (w taki sposób aby poszczególne elementy tworzyły jedną oczekiwaną całość), co stwarza szerokie możliwości świadomego wpływania na właściwości syntezowanych struktur. Wszystkie badania eksperymentalne są wspierane przez obliczenia teoretyczne, metodami kwantowo-mechanicznymi, takimi jak DFT (density functional theory) oraz TD-DFT (time-dependent density functional theory). Uzyskana w ten sposób wiedza pozwala na zaprojektowanie i zsyntezowanie kolejnych związków, efektywniejszych od tych znanych dla zastosowań w organicznej elektronice. W wyniku realizacji mojej pracy doktorskiej zostaną otrzymane potencjalne materiały funkcjonalne jako warstwy aktywne w organicznych diodach elektroluminescencyjnych lub też ogniwach słonecznych. Dzięki współpracy z naukowcami zajmującymi się badaniami materiałowymi, najbardziej obiecujące związki zostaną przetestowane. Tylko takie komplementarne podejście do przedstawionego problemu badawczego może w pełni rozwiązać jego założenia i pozwolić na osiągnięcie zaplanowanych celów.