

Podstawowym celem niniejszego projektu jest synteza nowej klasy zielonych nano-układów fotoinicjujących (PISs-CDs) i fotoinicjujących katalizatorów (PICs-CDs) opartych na kropkach węglowych z absorpcją z zakresu widzialnego i NIR umożliwiającą inicjowanie procesu fotopolimeryzacji kationowej rodnikowej, hybrydowej a także fotopolimeryzacji żyjących tj.: PET-RAFT, foto-ATRP. Szerszy zakres pochłanianego światła pozwoli na wykorzystanie zyskujących na popularności źródeł światła typu LED (light emitting diodes) i rozszerzy spektrum zastosowań tych związków. Znajdą one zastosowanie między innymi w druku 3D. Tym samym wypełnią lukę, ponieważ brakuje wydajnych fotoinicjatorów absorbujących promieniowanie o niższej energii, w tym z zakresu widzialnego. Z uwagi na nieustanne poszukiwanie efektywnych układów inicjujących, które będą charakteryzowały się jak najwyższą rozpuszczalnością w monomerach, a także dobrym dopasowaniem charakterystyki absorpcji do charakterystyki emisji nowoczesnych, proekologicznych źródeł światła, jakimi są diody typu UV-LED oraz Vis-LED, zaproponowany został plan badawczy pozwalający na opracowanie, zbadanie oraz przetestowanie pod kątem efektywności działania opracowanych nowej klasy inicjatorów zawierających w swym składzie kropki węglowe. Zaplanowane w ramach wnioskowanego projektu CDs zostaną scharakteryzowane pod kątem ich właściwości absorpcyjnych, wydajności kwantowej generowania rodników i/lub rodnikokationów oraz kationów. Informacje te pozwolą wyselekcjonować najaktywniejsze CDs i poddać je testom kinetycznym w celu określania ich wydajności. Z kolei zaplanowane do zrealizowania badania kinetyczne reakcji fotopolimeryzacji inicjowanej przy użyciu otrzymanych nowych systemów PISs-CDs oraz PICs-CDs pozwolą na realizację optymalizacji opracowanych fotoinicjatorów. Zastaną przeprowadzone zarówno badania ilościowe jak i jakościowe, a także zbadana zostanie wydajność systemów inicjujących w zakresie inicjowania polimeryzacji kationowej, rodnikowej, hybrydowej oraz fotopolimeryzacji żyjącej typu PET-RAFT i foto-ATRP. Zaplanowane do realizacji zaś szczegółowe badania spektroskopowe, fotofizyczne i fotochemiczne zarówno otrzymanych nowych CDs jak i systemów inicjujących opartych o kropki węglowe przyczyni się do rozwoju badań wpływu czynników strukturalnych tych związków na ich efektywność oraz mechanizm ich działania. Badania te dostarczą niezbędnych wytycznych do projektowania nowych wysokowydajnych systemów inicjujących. Dalsze badania z tego zakresu będą dotyczyły zagadnień dokładnego poznania mechanizmu działania opracowanych układów jak i próby określenia katalitycznego wpływu wybranych CDs na procesy fotopolimeryzacji. Dodatkowo ich zdolność do wydajnej inicjacji polimeryzacji kationowej umożliwi ich zastosowanie w nowych, szybko rozwijających się dziedzinach ludzkiej aktywności jak chociażby druk 3D, pozwalając uzyskać nowe materiały w sposób szybki i energooszczędny. Interdyscyplinarny charakter podjętego problemu, a także rzetelne opracowanie ścieżki badawczej niewątpliwie pozwoli na stworzenie szeregu nowych fotoinicjatorów wraz z opracowaniem odpowiednich ścieżek syntetycznych. Nowatorski charakter badań pozwoli znacząco poszerzyć wiedzę z zakresu projektowania i syntezy CDs, a pośrednio również w dziedzinie fotochemii i chemii polimerów.

