

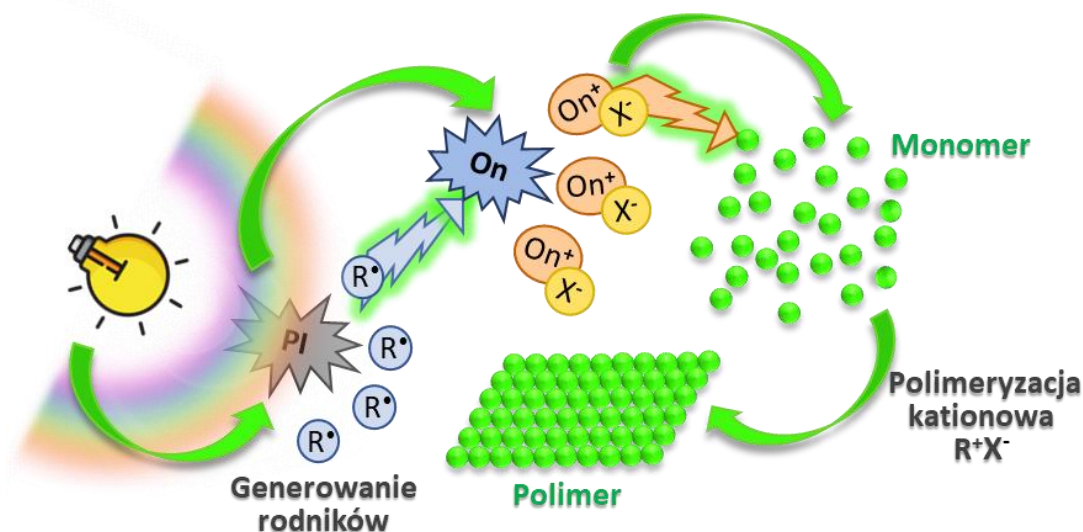
Procesy polimeryzacji powszechnie wykorzystywane są do produkcji różnorodnych materiałów dzięki czemu stanowią jedną z kluczowych technologii w dziedzinie nowoczesnego prototypowania. W szczególności, fotopolimeryzacja jest podstawą wielu zaawansowanych metod druku 3D, które umożliwiają tworzenie precyzyjnych i funkcjonalnych prototypów oraz komponentów w przemyśle. Dzięki wykorzystaniu żywic fotoutwardzalnych, proces druku 3D oferuje unikalną możliwość uzyskiwania struktur o skomplikowanej geometrii, które są trudne do osiągnięcia tradycyjnymi metodami produkcji.

Niniejszy projekt koncentruje się na opracowaniu innowacyjnych żywic hybrydowych do indukowanej rodnikami fotopolimeryzacji kationowej. Zastosowanie fotoinicjatorów rodnikowych jako uczulaczy w procesie druku z wykorzystaniem monomerów kationowych takich jak oksetany czy etery glicydylowe pozwoli na otrzymywanie materiałów o zróżnicowanych właściwościach w porównaniu do powszechnie stosowanych monomerów akrylanowych oraz metakrylanowych. Obecnie w druku 3D nie stosuje się układów inicjujących kationowo, co wynika z braku aktywności dostępnych handlowo soli oniowych w zakresie widzialnym. Tym samym nie są one kompatybilne ze źródłami światła powszechnie stosowanymi w dostępnych drukarkach 3D, którymi są diody LED o emisji przypadającej na 405 nm.

Przewagą nowych fotoinicjatorów w porównaniu do obecnie dostępnych, będzie dużo wyższa absorpcja światła długofalowego, dzięki czemu ich absorpcja będzie dopasowana do emisji źródeł światła drukarek 3D, co ułatwi i przyspieszy proces druku. Polimeryzacja kationowa posiada wiele zalet w stosunku do powszechnej polimeryzacji rodnikowej - w tym mniejszy skurcz materiału oraz brak inhibicji tlenowej. Dodatek fotoinicjatorów rodnikowych absorbujących w zakresie widzialnym pozwoli na prowadzenie indukowanej rodnikami fotopolimeryzacji kationowej, co umożliwi otrzymanie materiałów o polepszonych właściwościach w tym większej transparentności i mniejszej ścieralności, a także uzyskanie wyższej rozdzielczości druku 3D.

Opracowane fotoinicjatory zostaną wykorzystane w druku 3D innowacyjnych, bisensorycznych modeli do testów aerodynamicznych z wbudowanymi systemami sensorów ciśnienia i temperatury. Wykorzystanie opracowanych systemów fotoinicjujących umożliwi otrzymanie wysokorozdzielczych wydruków o wysokiej drożności kanałów ciśnieniowych. Opracowane rozwiązanie pozwoli na znaczne zwiększenie rozdzielczości przestrzennej uzyskiwanych map rozkładu ciśnienia i temperatury w stosunku do technik klasycznych, a także na wykonanie dokładnych testów aerodynamicznych dla bardzo smukłych modeli dla których ręczny montaż czujników nie jest możliwy. Przyczyni się to do lepszego projektowania obiektów aerodynamicznych (np. siłowni wiatrowych, maszyn transportowych), a w konsekwencji znaczących zysków ekonomicznych (np. zmniejszenie zużycia paliwa, poprawa wydajności turbin wiatrowych) oraz poprawy bezpieczeństwa użytkowników takich obiektów.

Realizacja tego projektu przyczyni się do dalszego rozwoju technologii druku 3D i fotopolimeryzacji, a także do opracowania nowych materiałów i metod produkcji, które będą miały szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach modelowania, od przemysłu motoryzacyjnego, przez lotnictwo do zastosowań w prototypowaniu militarnym.



Rysunek 1. Schemat przedstawiający zasadę działania nowych żywic fotoutwardzalnych na drodze fotopolimeryzacji kationowej indukowanej rodnikami.