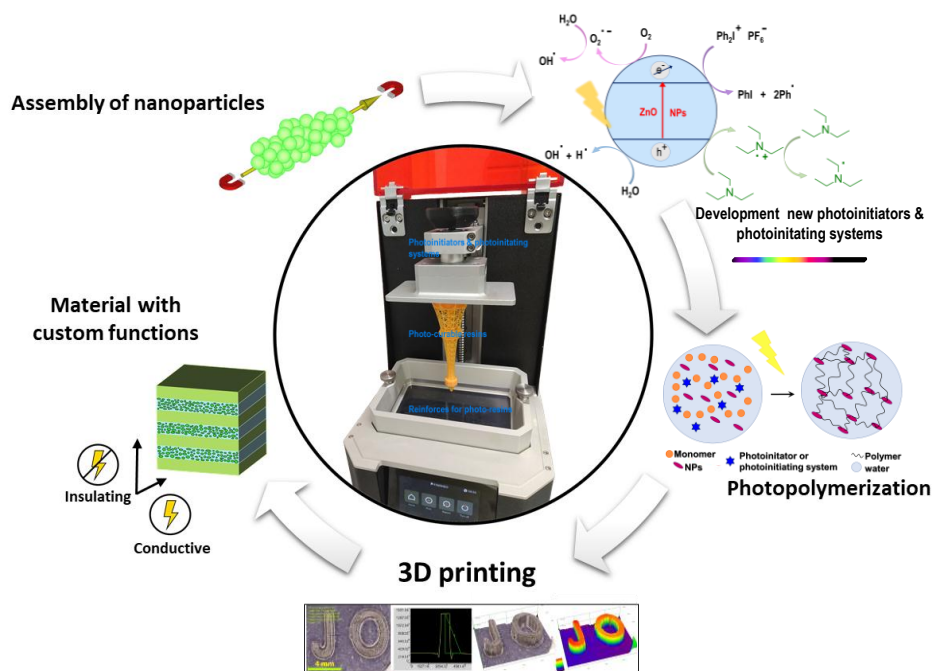


Postęp społeczeństwa ludzkiego był zawsze ściśle związany z wdrażaniem nowych technologii, które często były napędzane wynalazkami z zakresu nowych materiałów. To nie przypadek, że najstarsze epoki w naszej historii zostały nazwane według ich najbardziej zaawansowanych materiałów, jak epoka kamienia łupanego, epoka brązu i epoka żelaza. W ten sam sposób teraźniejszość jest czasami nazywana epoką plastyczności. Tworzywa sztuczne mają przewagę nad bardziej tradycyjnymi materiałami, takimi jak metale, szkło lub ceramika, ze względu na względną prostotę i opłacalność ich przetwarzania, lekkie właściwości i wszechstronność. Surowiec jest zwykle wytwarzany i rozprowadzany w postaci granulatu, a jego właściwości są dostosowywane indywidualnie w zależności od ich zastosowania. Technologie wytwarzania przyrostowego, takie jak druk 3D, podniosły ostatnio wszechstronność na nowy poziom, precyzyjnie dodając małe kawałki materiałów do wcześniej zdefiniowanych pozycji. Obecne portfolio druku 3D obejmuje szeroką gamę technik i materiałów, w tym metali i ceramiki, ale są one znacznie mniej rozpowszechnione niż prostsze drukowanie 3D tworzyw sztucznych. Współcześnie producenci prześcigają się w poprawianiu jakości wydruków poprzez zwiększanie rozdzielczości swoich drukarek, co limituje wielkości woksela, czyli najmniejszej objętości jaką drukarka mogłaby dodać. Jeśli jednak woksel zawiera nanocząsteczki, to wydaje się że jego wewnętrzną strukturę można by jeszcze bardziej dostroić i zapewnić dodatkowy poziom rozdzielczości. Na przykład, nanocząstki przewodzące prąd elektryczny ułożone w określony sposób mogą tworzyć ścieżki przewodzące w poprzek woksela i sprawiać, że będzie on przewodził tylko w określonych kierunkach, podczas gdy nanocząsteczki piezoelektryczne mogą wytwarzać ładunek elektryczny po mechanicznej deformacji, który można przekształcić w czujnik lub zbieracz energii. Mimo że te innowacyjne materiały oparte na nanocząsteczkach osadzonych w matrycy polimerowej, określane jako nanokompozyty, były gruntownie badane przez kilka dziesięcioleci, to dopiero aktualnie trafiają do zastosowań na skalę przemysłową. Jednym z powodów jest wymóg doskonałej kontroli łączenia nanocząstek w pożądane kształty, podczas gdy odrębne części pojedynczego obiektu mogą faworyzować różne struktury. W połączeniu z drukiem 3D problem ten można by podzielić na pojedyncze woksele i rozwiązać selektywnie w zależności od wymagań aplikacji. Montaż nanocząstek opiera się na wzajemnym oddziaływaniu sił, które jest ułatwione dzięki dostatecznej mobilności gatunków w ośrodku dyspergującym, warunku najlepiej spełnianym przez druk 3D fotopolimeryzowalnych żywic. Jednak reakcja chemiczna zachodząca podczas fotopolimeryzacji może

zakłócać delikatną równowagę sił, a wręcz przeciwnie, nanocząstki mogą zmieniać mechanizm reakcji. Poza tym pewne nanocząstki rozpraszają, pochłaniają lub osłaniają promieniowanie elektromagnetyczne stosowane do utwardzania żywic fotopolimerowych, co automatycznie zwiększa wymagania dotyczące efektywności inicjacji stawiane przed fotoinicjatorem.



Niniejszy projekt stanowi odpowiedź na obecne wyzwanie, jakim są wysoce konfigurowalne materiały funkcjonalne do zastosowań nowej generacji, zajmując się projektowaniem nowatorskich, wysokowydajnych fotoinicjatorów i systemów fotoinicjujących, wpływem nanocząstek na proces reakcji fotopolimeryzacji i ich wzajemnym oddziaływaniu w ramach mechanizmu polimeryzacji oraz opracowywaniem coraz to nowszych strategii otrzymywania funkcjonalnych fotoutwardzalnych nanokompozytów polimerowych drukowanych w technikach 3D-VAT przy zastosowaniu precyzyjnej kontroli strukturalnej od nano- do makroskali.