

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Mikrokapsułka, czyli mała i zazwyczaj okrągła struktura posiadająca stosunkowo stabilną powłokę, może być stosowana do przechowywania, transportu, i uwalniania związków takich jak leki, barwniki, środki aromatyzujące, organizmy żywe itp. Takie maleńkie pojemniki mogą być zbudowane z różnych materiałów syntetycznych lub naturalnych, między innymi z mikrożeli, makrocząsteczek polimerów, kopolimerów blokowych, białek czy cząstek koloidalnych. Mikrokapsułki składające się z cząstek koloidalnych są często nazywane koloidosomami. Rozkwit badań nad koloidosomami rozpoczął się kilkanaście lat temu i wiele znaczących osiągnięć naukowych zostało udokumentowanych.

Jednakże dotychczas, skupiano się głównie na badaniu *jednorodnych* koloidosomów, czyli mikrokapsulek, których powłoki zbudowane są z jednego rodzaju materiału. Naukowcy wiedzą jednak, że funkcjonalność koloidosomów może być znacznie rozszerzona, jeśli kapsułki zostaną zaprojektowane tak, aby ich powłoki były *niejednorodne*. Oznacza to, że jeden lub więcej obszarów powłoki (tzw. łąt) składa się z materiału o specyficznych właściwościach, różnych od pozostałej części powłoki. Takie *łaciate koloidosomy* posiadają bardziej korzystne właściwości w porównaniu z ich jednorodnymi odpowiednikami. Na przykład, ze względu na specyficzne oddziaływania między łątami, mogą się samoorganizować w złożone struktury; w określony sposób przylegać do powierzchni; uwalniać transportowane związki w określonych kierunkach; lub w sposób kontrolowany przemieszczać czy obracać. I właśnie takie właściwości koloidosomów będą badał w ramach tego projektu.

Poprzez realizację proponowanego projektu, pragnę zarówno poszerzać aktualną wiedzę jak i otwierać nowe obszary w dziedzinie fizyki materii miękkiej związanej z mikrokapsułkami. Wysoki poziom innowacyjności tego projektu będzie miał bezpośrednie przełożenie, poprzez wpływ jego rezultatów, na rozwój tej dziedziny naukowej i związanych z nią dyscyplin naukowych. Zrozumienie podstawowych właściwości fizycznych i procesów w układach złożonych materii miękkiej daje niezwykle potężny potencjał dla rozwoju nowych materiałów. A zatem, proponowane tutaj badania nad zagadnieniami naukowo-universalnymi mają praktyczne odniesienie do dziedzin ważnych dla społeczeństwa, począwszy od inżynierii materiałowej (np. samoorganizacja łaciatych mikrokapsuł w złożone struktury), mikro- i nanotechnologii (np. łaciate koloidosomy użyte wytwarzania materiałów porowate), farmacji (np. niejednorodne mikrokapsułki koloidalne do transportowania i uwalniania leków), przemysłu farbiarskiego (np. w impregnatkach drewna – do powolnego i ukierunkowanego uwalniania składników czynnych zapobiegających przykładowo wzrostowi grzybów) itd.

Podwaliną dla tego projektu były gruntowne badania podstawowe, które rozpocząłem jeszcze podczas stażu podoktorskiego na Uniwersytecie w Trondheim (NTNU) w Norwegii, a następnie kontynuowałem w Instytucie Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Część rezultatów moich badań została opublikowana w czasopiśmie popularnonaukowych a także na blogach, które można znaleźć pod następującymi linkami: [link](#) (ScienceDaily, June 26, 2014), [link](#) (Phys.org, June 26, 2014), [link](#) (Frogheart, July 5, 2013), [link](#) (Nauka w Polsce, June 27, 2014).