

**Nr umowy:** 7095/IA/SP/2020

**Tytuł:** Laboratorium obrazowania 3D obiektów biologicznych

### **Cel projektu**

Nanotechnologia jest nauką rozwijającą się bardzo szybko w dzisiejszych czasach. Obiekty w skali nano spotykane są w większości gałęzi przemysłowych, również w przemyśle farmaceutycznym oraz medycznym, gdzie są wykorzystywane jako wspomagacze w terapiach przeciwnowotworowych, np. fototerapii czy dostarczaniu leków do chorych narządów. Dlatego też oznaczanie wpływu nanoobjektów na żywe organizmy oraz na skuteczność terapii jest bardzo ważny. Do tego celu wykorzystuje się komórki w hodowlach in vitro. Zastosowanie modeli komórkowych w badaniach toksykologicznych posiada wiele zalet, takich jak: szybkość i łatwość badania procesów komórkowych i molekularnych, powtarzalność, możliwość stosowania niewielkich ilości badanych substancji, czy możliwość pracy na komórkach ludzkich. Niniejszy projekt badawczy, umożliwi sprawdzenie wpływu nanocząstek metalicznych na morfologię oraz strukturę komórek nowotworowych w hodowli 2D oraz 3D.

Metabolizm komórkowy jest złożonym, zintegrowanym procesem wspomaganym przez kluczowe organelle np. mitochondria, retikulum endoplazmatyczne, które angażują się w liczne mechanizmy energetyczne i sygnalizacyjne. Błona komórkowa bierze udział w pochłanianiu substancji odżywczych ze środowiska zewnątrzkomórkowego. Nie tylko substancje potrzebne do życia komórce są pochłaniane. Również leki, nanocząstki znajdujące się w przestrzeni międzykomórkowej transportowane są do wnętrza komórki w wyniku różnych procesów, np. dyfuzji, endocytozy, egzocytozy. Część z tych procesów powoduje nieodwracalne zmiany w błonie komórkowej. Ponadto, do tej pory nie poznano w wyniku jakich procesów pochłaniana jest część leków, czy też nanocząstek. Gdzie zostają zakumulowane pochłaniane substancje i dlaczego właśnie tam. Lepsze zrozumienie dynamiki i interakcji substancji zewnątrzkomórkowych z błoną komórkową, a także wewnątrzkomórkowymi organellami może przyspieszyć badania nad starzeniem organizmu, rozwojem chorób nowotworowych, neurodegeneracyjnych, czy też zwyrodnieniowych.

Głównym problemem w obecnych technikach obrazowania jest fototoksyczność, która prowadzi do obserwowania zaburzonej dynamiki szczególnie w mitochondriach oraz mniejszych organellach, które są wyjątkowo wrażliwe na utlenianie. Zastosowanie chemicznych lub genetycznie kodowanych markerów fluorescencyjnych zaburza ukierunkowane procesy biologiczne. Nieinwazyjne obrazowanie żywych komórek, które jest możliwe dzięki Nanolive 3D CX-A pokonuje problem fototoksyczności podczas obrazowania procesów metabolizmu komórkowego. Ponadto, krótki czas pomiaru, bo zaledwie 1,5 sekundy, pozwalający uzyskać obraz 3D wnętrza komórki daje pewność, że obserwowane procesy nie są spowodowane np. „ucieczką wody z komórki” podczas trwania obserwacji.

Wysoka rozdzielczość Nanolive 3D CX-A umożliwia obrazowanie nawet najmniejszych obiektów znajdujących się w komórkach, np. nanocząstek.