

W ostatnich latach badanie zachowania nanostruktur w czasie ich wzrostu czy przebiegu zainicjowanych reakcji chemicznych, mających na celu wytworzenia nowych, innowacyjnych nanostruktur, za pomocą obrazowania *in-situ* w transmisyjnym mikroskopie elektronowym (TEM) budzi szerokie zainteresowanie. Badanie kinetyki procesu zarodkowania, wzrostu czy finalnie rozpuszczania nanocząstek, ma fundamentalne znaczenie w przypadku projektowania i syntezy nanocząstek mających znaleźć konkretne zastosowania. Ze względu na niezwykle użyteczność i możliwości jakie stwarza LCTEM (liquid cell transmission electron microscopy), technika ta staje się pomocnym narzędziem pozwalającym na obrazowanie fundamentalnych często niezwykle skomplikowanych procesów, już w skali atomowej.

Dlatego też celem niniejszego projektu badawczego jest wyjaśnienie procesów dynamicznych mających miejsce w czasie syntezy, rozpuszczania nanocząstek metali szlachetnych (NP, Pt, Pd, Au i Ag) czy też elektroosadzania powłoki z metalu szlachetnego lub porowatej czy stałej powłoki SiO₂ na nanocząstkach w środowisku płynnym bezpośrednio w transmisyjnym mikroskopie elektronowym. Transmisyjna mikroskopia elektronowa jest techniką, która pozwala obrazować bardzo dokładnie strukturę materiałów, wręcz zajrzeć aż do ich struktury atomowej. Niestety jednak w transmisyjnej mikroskopii elektronowej konieczne jest stosowanie próżni, co narzuca ograniczenia na badane próbki: muszą być suche. Procesy dynamiczne, takie jak synteza, rozpuszczanie czy elektroosadzanie nanocząstek zachodzą w środowisku płynnym w nanoskali, a więc muszą być obrazowane na bieżąco w czasie ich przebiegu. Dlatego możliwość obserwacji tych procesów i zdefiniowania towarzyszących im mechanizmów przyniosłaby wiele cennych informacji, zwłaszcza w przypadku aplikacyjności wytwarzanych nanostruktur. Niestety do niedawna obserwacje *in-situ* i badanie powstawania lub rozpuszczania nanocząstek w TEM były niemożliwe ze względu na techniczne ograniczenia jakie narzucają warunki próżniowe panujące w kolumnie. Obecnie, nowy uchwyt Poseidon Protochips umożliwia obserwację *in situ* zarówno procesów statycznych jak i dynamicznych w środowisku płynnym wewnątrz elektronowego mikroskopu transmisyjnego bez modyfikowania układu próżniowego przyrządu.

Oczekuje się, że eksperymentalnie udowodni się, że różne nanocząstki metali szlachetnych podlegają odmiennym mechanizmom rozpuszczania w środowisku płynnym. Mechanizmy te zależą głównie od wartości pH środowiska reakcji i są silnie stymulowane przez radiolizę zachodzącą w wyniku interakcji między wiązką elektronów i wodą w celce uchwytu. Planowane eksperymenty pozwolą również wykazać, że synteza różnych nanocząstek metali szlachetnych (Pt, Pd, Au i Ag) lub nanocząstek typu rdzeń-otoczka z metalu szlachetnego bezpośrednio z roztworu soli zawierających te jony przebiega przez radiolizę. Wreszcie, przewiduje się osadzanie porowatej lub litej powłoki SiO₂ na nanocząstkach metalu szlachetnego przez osadzanie elektrolityczne wzmocnione wiązką elektronów.