

W obliczu rosnącego zapotrzebowania na moc obliczeniową i limitów uwarunkowanych minimalnymi rozmiarami jednostki pamięci w ostatnich latach nasila się koncentracja na badaniach umożliwiających wykorzystanie alternatywnych technologii i materiałów, które mogłyby zastąpić pamięć ferromagnetyczną i półprzewodnikową. Obiecujące wyniki dają nanomateriały wykazujące własność przełączania spinu (ang.: "spin crossover") pod wpływem całej gamy czynników np. ciśnienia, temperatury, światła o konkretnej długości fali, pola elektrycznego lub magnetycznego. Materiały te oparte są często na strukturach nieorganicznych lub mieszanych i ze względu na obecność w sieci krystalicznej atomu metalu ferromagnetyka, posiadają do nich podobne właściwości, jak na przykład obecność pętli histerezy. Ze względu na fakt, że przełączenie spinu powoduje zmiany struktury sieci krystalicznej, przełączenie stanu spinu często objawia się poprzez zmianę własności makroskopowych (takich jak widmo absorpcji czy oddziaływanie z zewnętrznym polem magnetycznym), co umożliwia łatwy odczyt tego parametru.

W projekcie zaproponowano wykorzystanie bazującej na technice laserowej metody MAPLE (matrix-assisted pulsed laser evaporation) jako sposobu na nanoszenie cienkich warstw materiałów spintronicznych. Ze względu na wrażliwość materiałów spintronicznych na wysokie temperatury, depozycja warstw przy użyciu osadzania z fazy gazowej (PVD) lub ablacji laserowej (PLD) jest bardzo trudna do zastosowania. Technika MAPLE ma znaczącą przewagę nad wspomnianymi metodami ze względu na obecność matrycy, czyli rozpuszczalnika w którym zawieszono są nanocząstki deponowanego materiału i który absorbuje większość promieniowania lasera chroniąc nanoszony materiał, jednocześnie będąc czynnikiem nośnym, który przenosi go z zamrożonego targetu na podłoże.

Głównym celem projektu jest zbadanie warunków depozycji wybranych materiałów spintronicznych (takich jak: $\text{Fe}(\text{pz})\text{Pt}(\text{CN})_4$, $\text{RbMnFe}(\text{CN})_6$, $[\text{Fe}(\text{NH}_2\text{trz})_3](\text{NO}_3)_2$, $[\text{Fe}(\text{Htrz})_2\text{trz}]\text{BF}_4$), itp., poprzez wybór różnych parametrów promieniowania laserowego, takich jak gęstość mocy lasera impulsowego, długość fali promieniowania, a także zbadanie wpływu na właściwości otrzymany warstw takich czynników jak, ciśnienie gazu roboczego, rodzaj i skład chemiczny użytej matrycy i temperatura, itp. Oczekiwany wynik badań będzie materiał w postaci jednorodnej cienkiej warstwy osadzonej na wybranym podłożu i zachowującej własności przełączania spinu materiału pierwotnego. W ramach analizy uzyskanych warstw przewiduje się szereg badań materiałowych z wykorzystaniem różnych technik analitycznych. Między innymi zastosowanie techniki pomiarowej XRD umożliwi ustalenie stanu struktury krystalicznej materiału. Analiza mikroskopowa i SEM pozwoli na analizę morfologii warstw i ustalenie jakości depozycji. Badania zależnej od temperatury spektroskopii Ramana oraz spektroskopii optycznej pozwolą zbadać własności przełączania spinu uzyskanego materiału.