

## **Popularnonaukowe streszczenie projektu**

Ogromna ilość urządzeń elektronicznych wykorzystuje magnetyczny sposób zapisu danych. Jest to prawdą zarówno dla szeroko stosowanych już od końca XX wieku magnetycznych dysków twardych HDD (Hard Disk Drives) jak i dla bardzo innowacyjnych pamięci typu MRAM (Magnetic Random Access Memory), dopiero zdobywających swój rynek. Jednak każda pamięć magnetyczna ma poważną wadę. Istnieje niebezpieczeństwo utraty zapisanych danych na niej pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego. Ma to duże znaczenie, szczególnie w miejscach, w których występują silne magnesy, na przykład w szpitalach lub laboratoriach. Nie jest bezpiecznie zbliżać się do silnego magnesu z kartą kredytową w kieszeni, gdyż z pewnością będzie narażona na utratę swojej funkcjonalności.

Istnieją materiały, które mogą zawierać w sobie informacje magnetyczną, ale pozostają niewrażliwe na zewnętrzne pola magnetyczne, ani same ich nie wytwarzają – zwane antyferromagnetykami. Z tego powodu ich wykorzystanie do zapisu danych wydaje się niezwykle atrakcyjne. Pamięć zbudowana z antyferromagnetyków byłaby niewymazywalna zewnętrznym polem magnetycznym. Materiały te znane są jednak od dawna i już w 1970 roku Louis Néel odbierając Nagrodę Nobla za badania nad antyferromagnetykami stwierdził, że choć są niezwykle interesujące, nie wydają się mieć żadnych praktycznych zastosowań.

Istotnie, materiały te pozostają w cieniu materiałów tradycyjnie rozumianych jako magnetyczne, czyli ferromagnetyków - zarówno pod względem zastosowań jak i badań naukowych. Najświeższe odkrycia naukowe pokazują jednak, że wykorzystując prąd elektryczny można wpływać na uporządkowanie magnetyczne w szczególnej odmianie antyferromagnetyka – CuMnAs (arsenku miedziowo-manganowego). Pokazano, że materiał dotychczas niewrażliwy na zewnętrzne pole magnetyczne, reaguje na przyłożenie prądu elektrycznego, a ściślej na kierunek, w którym prąd płynie. Oś antyferromagnetyka, czyli kierunek wzdłuż którego uporządkowane są momenty magnetyczne jonów, może być obracana przy użyciu prądu. Zjawisko opisane wyżej potencjalnie otwiera drogę do zastosowań antyferromagnetyków w zapisie danych.

Niniejszy projekt zakłada wykonanie kolejnego kroku. Wiedząc, że prąd może być użytecznym narzędziem do kontroli magnetyzmu w CuMnAs, chcemy znaleźć odpowiedź na pytanie jaki efekt wywołuje zewnętrzne pole elektryczne w półmetalicznym antyferromagnetyku. Określenie tego efektu i opisanie towarzyszącym mu zjawisk jest głównym wyzwaniem. Dotychczas pokazano, że dla wielu systemów ferromagnetycznych jak również antyferromagnetycznych tlenków jest możliwe osiągnięcie znaczącej kontroli nad magnetyzmem poprzez zewnętrzne pola elektryczne. Ten projekt przyczyni się do wzbogacenia obecnej wiedzy o antyferromagnetykach i dobrze wpisuje się w najnowsze trendy naukowe wykorzystujące dalekosiężną perspektywę wykorzystania antyferromagnetyków jako aktywnych elementów pamięci.