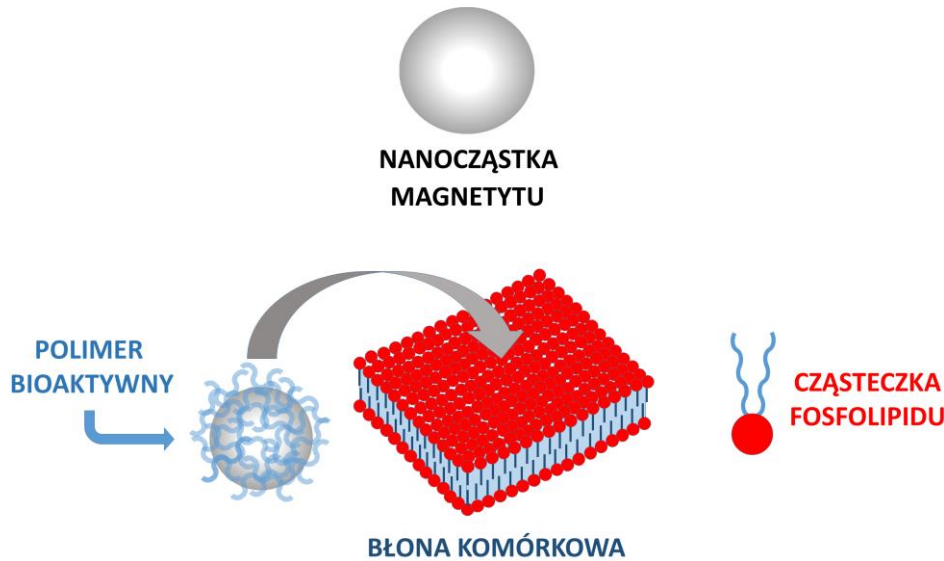


Nanomateriałami nazywa się nanocząstki i inne nano-objekty (fullereny, nanorurki), które posiadają przynajmniej jeden wymiar o rozmiarze nanometrowym, tj.  $10^{-9}$  metra. Redukcja rozmiarów materiałów nadaje im unikatowe właściwości. Nanocząstki magnetytu o średnicy 10-20 nm charakteryzują się superparamagnetyzmem, co oznacza, że są silnymi nanomagnesami. Dodatkowo na ich powierzchni możliwe jest umieszczanie cząsteczek leków, enzymów i przeciwciał. Dzięki tym właściwościom nanocząstki magnetytu stwarzają duże nadzieje na ich zastosowanie w medycynie. Odpowiednia modyfikacja ich powierzchni może sprawić, że będą się gromadzić jedynie w komórkach zmienionych chorobowo, co może zostać wykorzystane w obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego. Z kolei możliwość kontroli ich transportu w organizmie ludzkim przy pomocy pola magnetycznego może znaleźć zastosowanie w dostarczaniu leków. Ponadto w wyniku działania zmiennego pola magnetycznego nanocząstki magnetytu generują ciepło, co może być użyte do niszczenia komórek nowotworowych. W ostatnich latach zaobserwowano, że magnetyt gromadzi się w komórkach mózgowych osób cierpiących na chorobę Alzheimera. Ciągłe jednak nie wiadomo czy jest to przyczyną, czy też skutkiem tej choroby.



**Rysunek 1. Graficzna ilustracja celu projektu**

Ze względu na potencjał aplikacyjny nanocząstek magnetytu w medycynie konieczne jest poznanie ich wpływu na organizm ludzki i mechanizmu oddziaływania z błonami komórkowymi. Błona komórkowa jest dwuwarstwą fosfolipidową, w którą wbudowane są, między innymi, białka, cholesterol i cukry. Jej skomplikowana budowa utrudnia badanie procesów zachodzących w komórkach. Z tego powodu w badaniach nad rolą nanocząstek magnetytu zastosowany zostanie uproszczony model błony. Stanowić go będzie monowarstwa fosfolipidów utworzona na powierzchni wody, która w prosty sposób może zostać przeniesiona na podłoże, co pozwala na jej pełniejszą charakteryzację. W ramach projektu zbadana będzie organizacja nanocząstek magnetytu pokrytych powłoką z polimerów bioaktywnych umieszczonych w monowarstwach fosfolipidów najczęściej występujących w naturalnych błonach komórkowych (Rysunek 1). Należy zwrócić uwagę na fakt, że w organizmach żywych komórki znajdują się w skrajnie różnych warunkach ze względu na różnorodność pełnionych przez nie funkcji. Błona lipidowa, stanowiąca granicę pomiędzy wodnym środowiskiem zewnętrznym a wnętrzem komórki, oddziela obszary o różnym pH i koncentracji jonów. Z tego powodu w ramach projektu planuje się określenie wpływu tych czynników na oddziaływanie badanych nanocząstek magnetytu z modelowymi błonami komórkowymi. Wykorzystanie niezwykle czułych technik charakteryzacji materiałów z zakresu nanotechnologii pozwoli na zbadanie struktury i właściwości magnetycznych wytworzonych monowarstw.