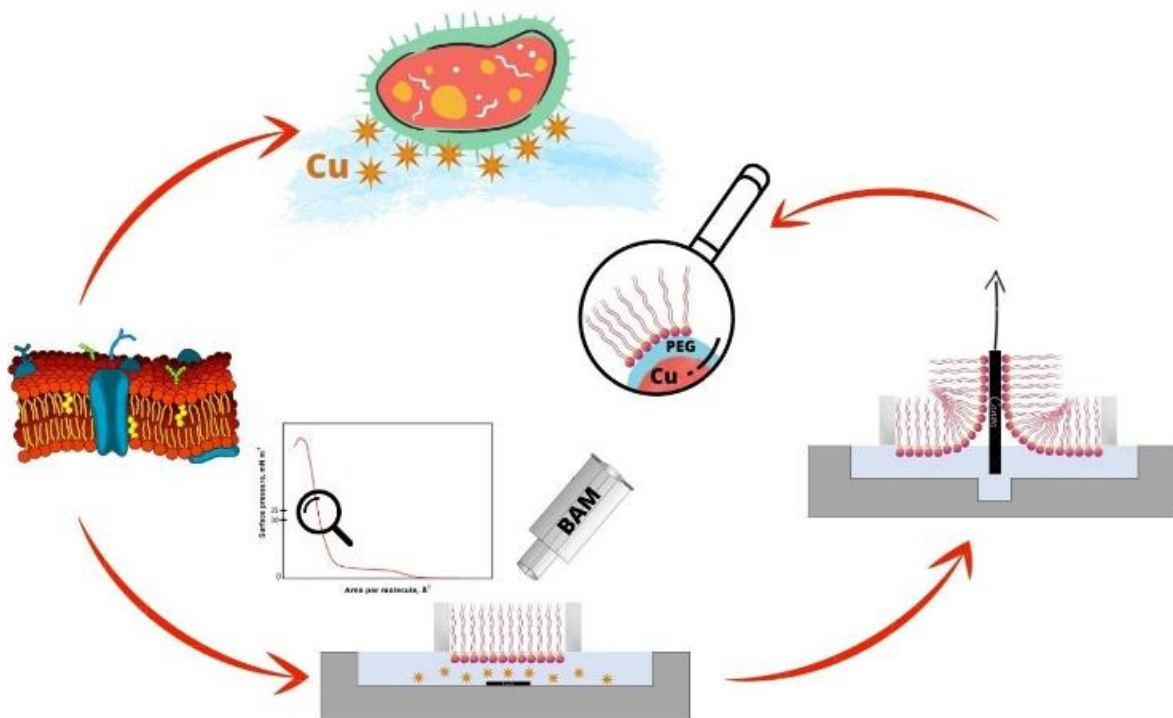


Błony biologiczne są wszechobecne w żywych organizmach. Są złożone z dwóch warstw lipidów oraz białek. Stanowią ochronę przed otaczającym środowiskiem zewnętrznym, ale także umożliwiają komórkom selektywną interakcję z otoczeniem. Ze względu na trudności badawcze procesów biologicznych, które zachodzą na powierzchni błony lub w jej dwuwarstwowej strukturze lipidowej, wynikające z dużej złożoności błon biologicznych, badania w tym obszarze wykonuje się z wykorzystaniem biomimetycznych membran modelowych. Udowodniono, że ich zastosowanie pozwala na ocenę zmian wywołanych przez substancje obce we właściwościach fizyko-chemicznych warstw lipidowych. Dlatego, zdecydowaliśmy się sprawdzić czy miedź (Cu) i/lub jej związki powodują zaburzenia w strukturze modelowych błon biologicznych, które uformujemy z materiału syntetycznego fosfolipidu DPPG – który jest głównym składnikiem większości błon bakteryjnych, a także materiału biologicznego (lipidów wyizolowanych z bakterii: *Legionella*, *Pseudomonas aeruginosa*, które są odpowiedzialne za większość zakażeń wewnątrzszpitalnych, oraz *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus* - jako najczęściej wywołujące zakażenia w organizmie ludzkim). Pozwoli to na potwierdzenie założenia, iż **mechanizm działania antybakteryjnego miedzi i jej związków oparty jest na zaburzeniach błonowych mikroorganizmów**. Aspekt ten zostanie również sprawdzony metodami mikrobiologicznymi, wykorzystując ten sam rodzaj bakterii. Pozwoli to na weryfikację proponowanej metody, w której zakładamy że badania materiału wyizolowanego z mikroorganizmów pozwalają prognozować wyniki testów mikrobiologicznych. Z drugiej strony, wiedza odnośnie mechanizmu oddziaływania Cu z błonami, jest nieodzownym elementem przy wytwarzaniu metalonośników substancji czynnych (np. leków), gdyż umożliwi sprawowanie kontroli nad ilością farmaceutyku wprowadzonego do nośnika (a później z niego uwolnionego). Jednakże, aby taki nośnik mógł przedostać się do miejsca docelowego, powinien posiadać otoczkę z substancji przyjaznej dla żywego organizmu. Wspomniane biomimetyczne membrany, nie tylko są uważane za dobre modele błon komórkowych, ale również często są używane do modyfikacji powierzchni różnego rodzaju materiałów. Ich zastosowanie wpływa przede wszystkim na poprawę biokompatybilności z żywym organizmem, poprzez m.in. poprawę zgodności krwi, będącej środowiskiem dla każdej reakcji biologicznej. Ponadto, warto taki nośnik zaopatrzyć w inne składniki o przydatnych właściwościach, np. glikol polietylenowy (PEG), który działa głównie jako „wzmacniacz penetracji”, zwiększając przepuszczalność skóry, aby umożliwić zwiększenie absorpcji produktu leczniczego. Połączenie PEG z miedzią (Cu), już w obecnych czasach jest szeroko stosowane w preparatach medycznych, m.in. do wytwarzania opatrunków, szwów, bandaży i innych materiałów medycznych o właściwościach przeciwniektymicznych, przeciwzapalnych i przyspieszających gojenie, czy chociażby ostatnio w niektórych szczepionkach przeciwko COVID-19. Natomiast zaproponowana, otoczka fosfolipidowa umożliwiłaby lepszy kontakt ze środowiskiem biologicznym (tkankami, błonami, komórkami).



Schemat przedstawiający główne aspekty badawcze, tj. wpływ miedzi na błony biologiczne mikroorganizmów przy wykorzystaniu technik mikrobiologicznych i biomimetycznych membran, oraz modyfikacja miedzi z wykorzystaniem PEG i fosfolipidów.