



Między fizyką a medycyną

Marta Targosz
studentka fizyki UJ

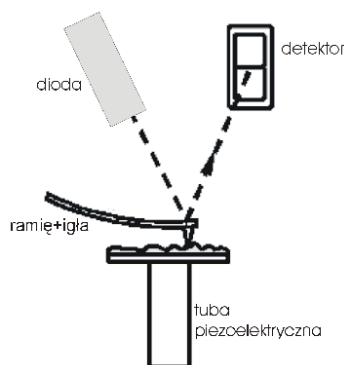


Między fizyką a medycyną – to stwierdzenie dobrze określa specjalność, jaką wybrałam, studiując fizykę na Uniwersytecie Jagiellońskim. Jest to fizyka medyczna – jedna ze specjalności, która uczy, jak praktycznie wykorzystywać wiedzę zdobytą na studiach, pokazuje, jak ważną rolę we współczesnych naukach medycznych spełnia fizyka. Studia fizyki medycznej można zaliczyć do studiów interdyscyplinarnych, ponieważ oprócz kursów fizyki zawierają kursy z zakresu medycyny, biologii i chemii.

Ukończyłam Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Suchej Beskidzkiej, gdzie uczyłam się w klasie o profilu ogólnym. Zawsze fascynowały mnie przedmioty ścisłe, takie jak fizyka, biologia, chemia, dlatego kończąc liceum, stanęłam przed trudnym wyborem: jaki wybrać kierunek, aby pogodzić te zainteresowania? Gdy usłyszałam o fizyce medycznej, wydała mi się bardzo ciekawą specjalnością i postanowiłam, że będę studiować fizykę.

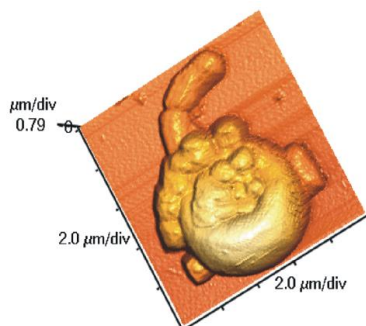
Obecnie jestem na piątym roku i piszę pracę magisterską w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej IF UJ, a temat mojej pracy brzmi „Zastosowanie mikroskopu sił atomowych do badania żywych komórek krwi”.

Mikroskop sił atomowych (AFM) należy do rodziny mikroskopów bliskich oddziaływań (SPM). Mikroskop AFM, w odróżnieniu od innych mikroskopów, nie „ogłada” badanej próbki, posługując się odpowiednim układem optycznym, ale tworzy obraz przez oddziaływanie z powierzchnią próbki. Z pewnością brzmi to trochę dziwnie – bo jak badać komórkę czy molekułę „przez dotyk”? Okazuje się, że wytłumaczenie, a jednocześnie pomysł na zbudowanie takiego mikroskopu, jest stosunkowo prosty.



Schemat mikroskopu sił atomowych

Przede wszystkim potrzebne jest ostrze, które będzie bezpośrednio oddziaływać z powierzchnią próbki – „dotykać” jej. Ostrze stanowi bardzo ważną część mikroskopu, jego kształt i rozmiar jest dobierany odpowiednio do rodzaju badanej próbki. Ostrze umieszczamy na bardzo elastycznym ramieniu, które jest głównym elementem odbierającym informację o badanej powierzchni. Wielkość odkształcenia (wygięcia) ramienia, będąca odpowiedzią na zmianę topografii próbki, jest odpowiednio monitorowana poprzez układ pomiarowy. W celu dokonania pomiaru odchylenia ramienia wąski strumień światła emitowany przez specjalną diodę półprzewodnikową pada na ramię, tuż nad miejscem, w którym przyczepione jest ostrze. Światło odbija się od niego i pada na czterosegmentowy detektor pozycyjny. Podczas skanowania ramię wychyla się z położenia równowagi z powodu różnic w topografii badanej powierzchni. Z kolei ruch ramienia sprawia, że zmienia się kąt odbicia światła, a tym samym przesuwa się miejsce padania wiązki na fotodiode. Kolejną ważną częścią mikroskopu AFM jest układ do precyzyjnej kontroli ruchu próbki. Realizuje się go poprzez umieszczenie próbki na układzie elementów piezoelektrycznych. Wykorzystując zjawisko piezoelektryczne, poprzez przyłożenie odpowiedniego napięcia na elementy układu możemy bardzo precyzyjnie zmieniać położenie próbki względem ostrza mikroskopu.



Krwinka czerwona atakowana przez bakterię

Mikroskop sił atomowych, należący do nowej generacji mikroskopów, ma bardzo wiele zastosowań, nie tylko do badań biologicznych. Pozwala na dokładne wyznaczenie topografii powierzchni badanych obiektów, zbadanie własności powierzchni, obserwację zmian na powierzchni błony, wyznaczenie siły wiązania chemicznego. Możemy badać układy biologiczne od molekuł przez różne komórki do tkanek, a badania można przeprowadzać nie tylko w powietrzu, ale też i w cieczy (!). Badanie komórek w ich płynie fizjologicznym pozwala zaobserwować procesy, jakie zachodzą w błonie komórkowej zarówno w warunkach zbliżonych do naturalnych, jak i po dodaniu czynników zniekształcających błonę. Również przygotowanie preparatu jest znacznie prostsze i mniej ingerujące w strukturę badanego obiektu, w porównaniu np. do preparatyki stosowanej w mikroskopii elektronowej.