



# BioNanoElektronika

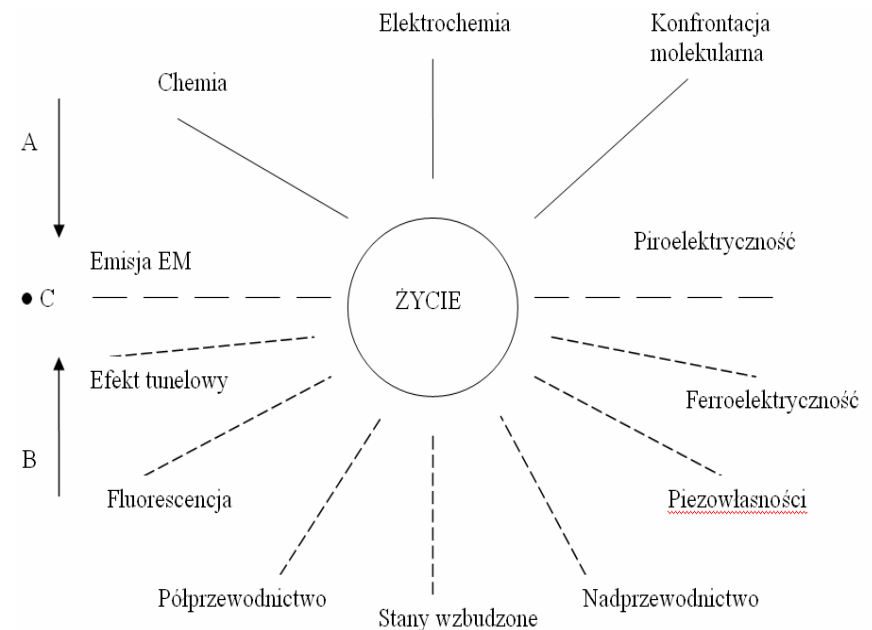
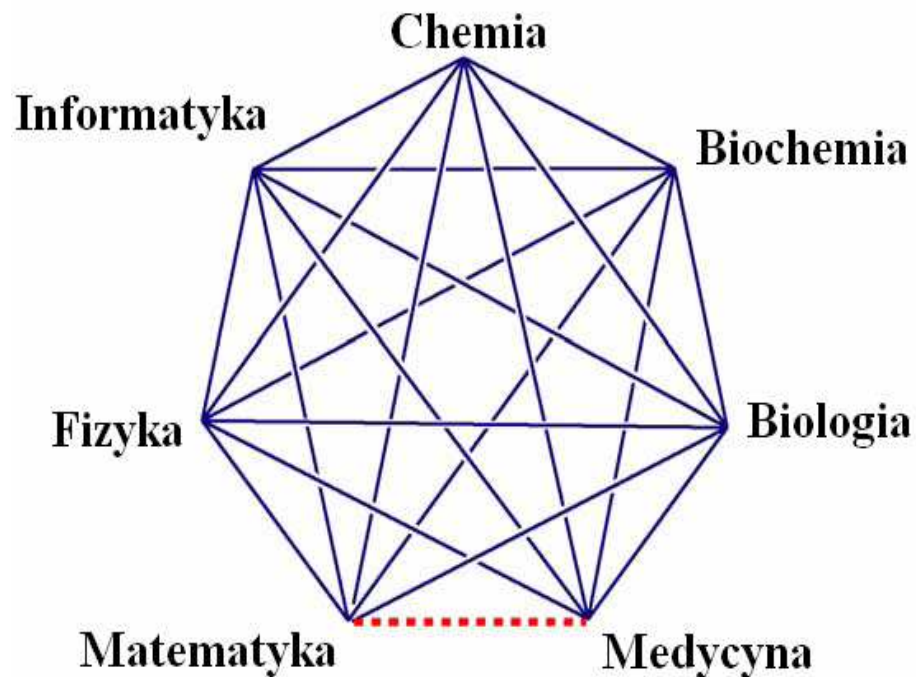
Nurty i Meandry  
Sedlakowskiej  
Bioelektroniki

Marcin Kożuch

Pole badawcze bioelektroniki obejmuje :

- istotę życia,
- jego genezę i ewolucję
- mechanizmy procesów życiowych.

# Ujęcie interdyscyplinarne bioelektroniki i nanonauk



Nauki szczegółowe wykorzystywane w bioelektronice i nanonaukach. (Rysunek I za: Csizmadia 2003, Rysunek 1 Natura życia przedstawiona chemicznie, elektrochemicznie i konformacyjnie z punktu widzenia A, z punktu widzenia biochemii i biofizyki kwantowej B, natomiast spojrzenie bioelektroniczne prostopadłe do schematu C za: Sedlak 1987).

## Cele:

- reinterpretacja bioelektroniki w świetle nowych nanonauk.
- przedstawienie zasadności istnienia BioNanoElektroniki, czyli ujęcie istoty procesów przedstawionych przez W. Sedlaka w świetle nowości naukowych.

## Cele:

- analiza elektromagnetycznej natury życia, sprzężenia chemiczno-elektrycznego tzw. „kwantowego szwu życia”
- nowością będzie poddanie pracy warsztatowej nauk, których zainteresowania oscylują w granicach kilku nanometrów

## Bioelektronika

- zwrócić szczególnie uwagę należy na te elementy, które w kwantowych wymiarach mają znaczenie (elektrony, fotony, fonony).
- wyjaśniać życie jako proces elektromagnetyczny realizujący się przy udziale reakcji chemicznych – metabolizm

„Wydaje się, że życie dokonuje się elektromagnetycznie pomiędzy reakcjami chemicznymi i elektronicznymi”

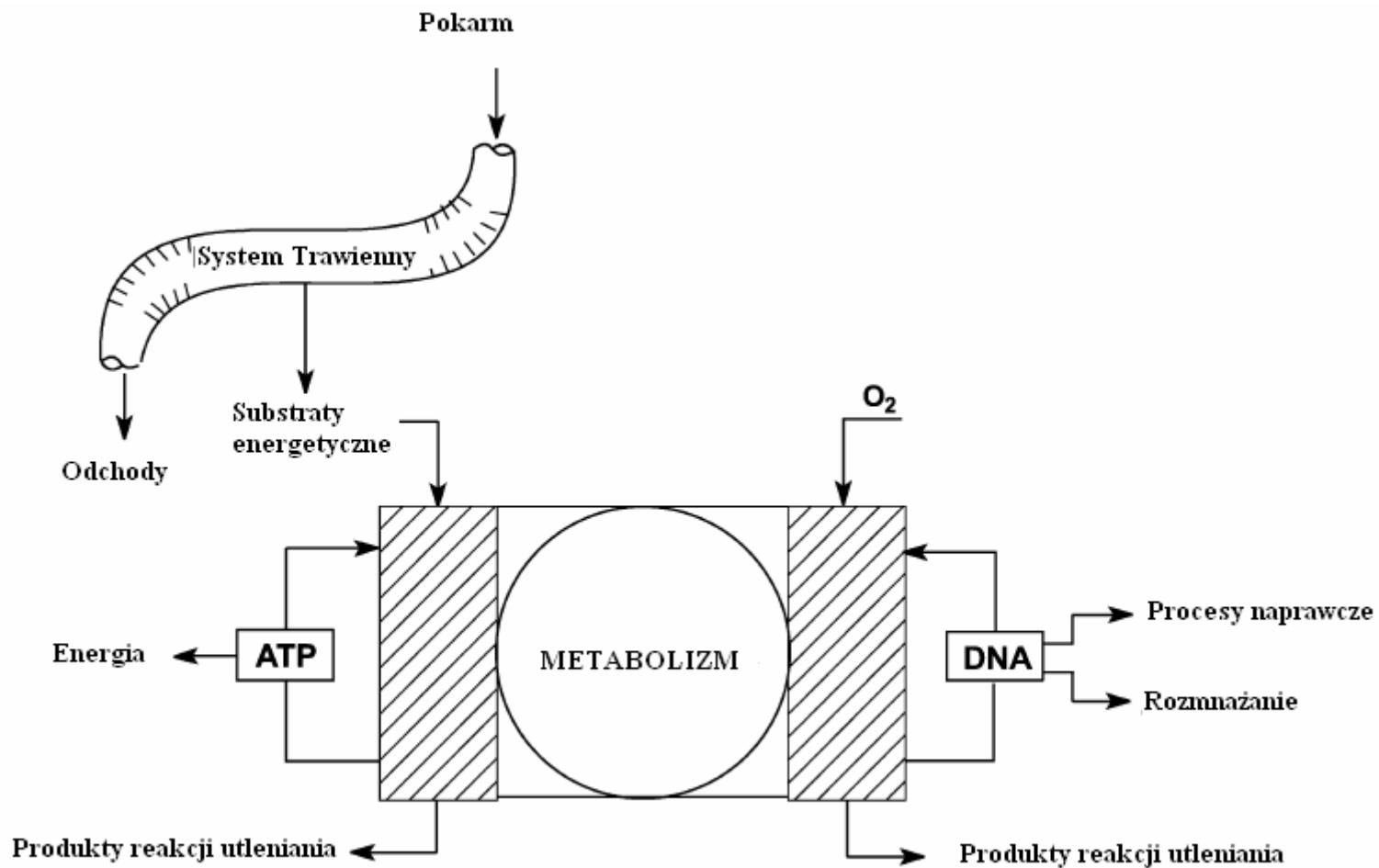
Sedlak

Bioelektroniczne rozumienie życia oparte zostało na:

- podobieństwie do półprzewodnikowych układów,
- przekazywaniu informacji wewnętrznej niezbędnej do sprawnego działania układu w postaci elektromagnetycznej
- antagonistycznie działającym układzie żywym pracującym w półprzewodnikowym substracie organicznym



# BioNanoElektronika



Schemat przedstawia zdolność organizmów żywych do samopowieliania przy dostarczeniu energii w postaci pokarmu z zewnątrz (za: Csizmadia 2003).

## Sprzężenie chemiczno-elektroniczne w organizmach żywych - kwantowy szew życia.

- można zobrazować jako wypadkową funkcję zespolenia reakcji chemicznych i elektronicznych
- w modelu tym rozgrywają się zjawiska elektronowe i fotonowe
- „Między reakcjami chemicznymi i procesami elektronicznymi przebiega gorąca linia życia, linia sprzężonych kwantowo oddziaływań” Sedlak

Przykłady cech tego sprzężenia:

- znacznie niższe energie wzbudzenia niż energie potrzebne do zmiany orbitali wiążących,
- nieustanne włączanie reakcji chemicznych w rytm procesów elektronicznych,
- sterowanie rytmiką anaboliczno-kataboliczną
- generuje dynamiczny stan materii organicznej – bioplazmę,
- sprzężenie to jako ostatnie „wypada z akcji życia [..], kiedy wyżej uorganizowane funkcje zawiodą lub ustaną. Następuje wtedy kwantowa śmierć.”

## BioNanoElektronika

- **poruszanie się po poziomie submolekularnym równoznaczne jest z wkroczeniem na teren nanonauki i nanotechnologii**

Ogólnie można powiedzieć, że w definiowaniu dziedzin naukowych z poziomu nano należy uwzględnić nanonaukę (ang. *nanoscience*) - naukę zajmującą się badaniem zjawisk i oddziaływań na poziomie atomów, cząstek i makrocząstek, następnie dopiero nanotechnologię czy nanobiologię, nanofizykę, nanoetykę itp

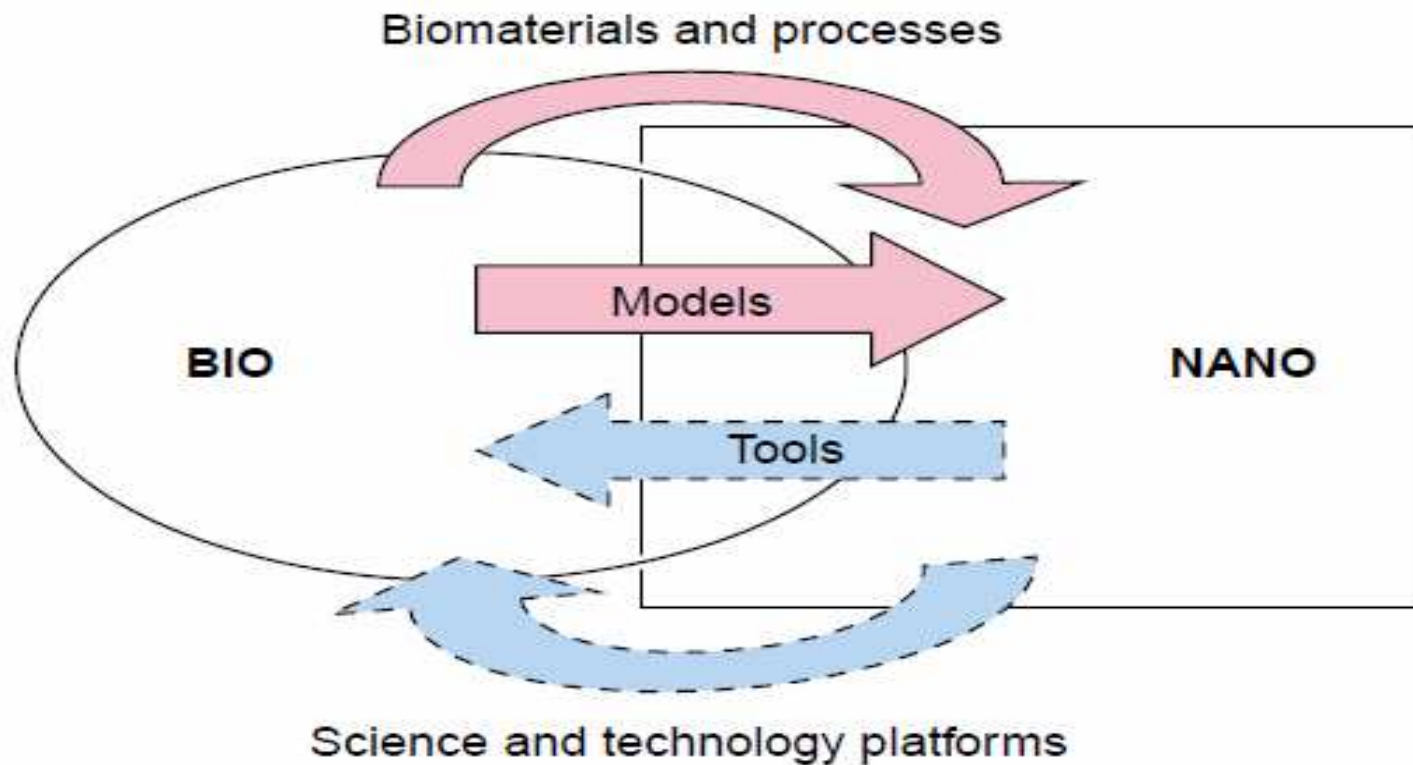
Nanonauki, a w szczególności nanotechnologia, to badania, rozumienie i kontrola materii w skali od 1 do 100 nanometrów, gdzie wyjątkowe zjawiska pozwalają na nowatorskie zastosowania.

Przedrostek *nano* w układzie SI oznacza część bilionową, np. 1 nm to bilionowa część metra ( $10^{-9}\text{m}$ ). Podstawą wszystkich biologicznych i nie biologicznych oraz wytworzonych przez człowieka struktur jest poziom nano. Posiada on różne charakterystyczne ściśle określone właściwości oraz funkcje odrębne dla każdej struktury.

## **Prowadzenie badań w BioNanoElektronice:**

Wykorzystanie najnowocześniejszej aparatury badawczej przy obecnym stanie technologicznym nie umożliwi dostrzeżenia wszystkich procesów dokonujących się w komórce czy pomiędzy komórkami. Dlatego też badania teoretyczne oparte na aparacie matematycznym i użyciu modelowania komputerowego mogą pomóc wyjaśnić strukturę działania komórek i organizmu. Takie właśnie badania pozwalają ocenić i umożliwić wgląd w zachowanie i ewolucję systemów biologicznych.

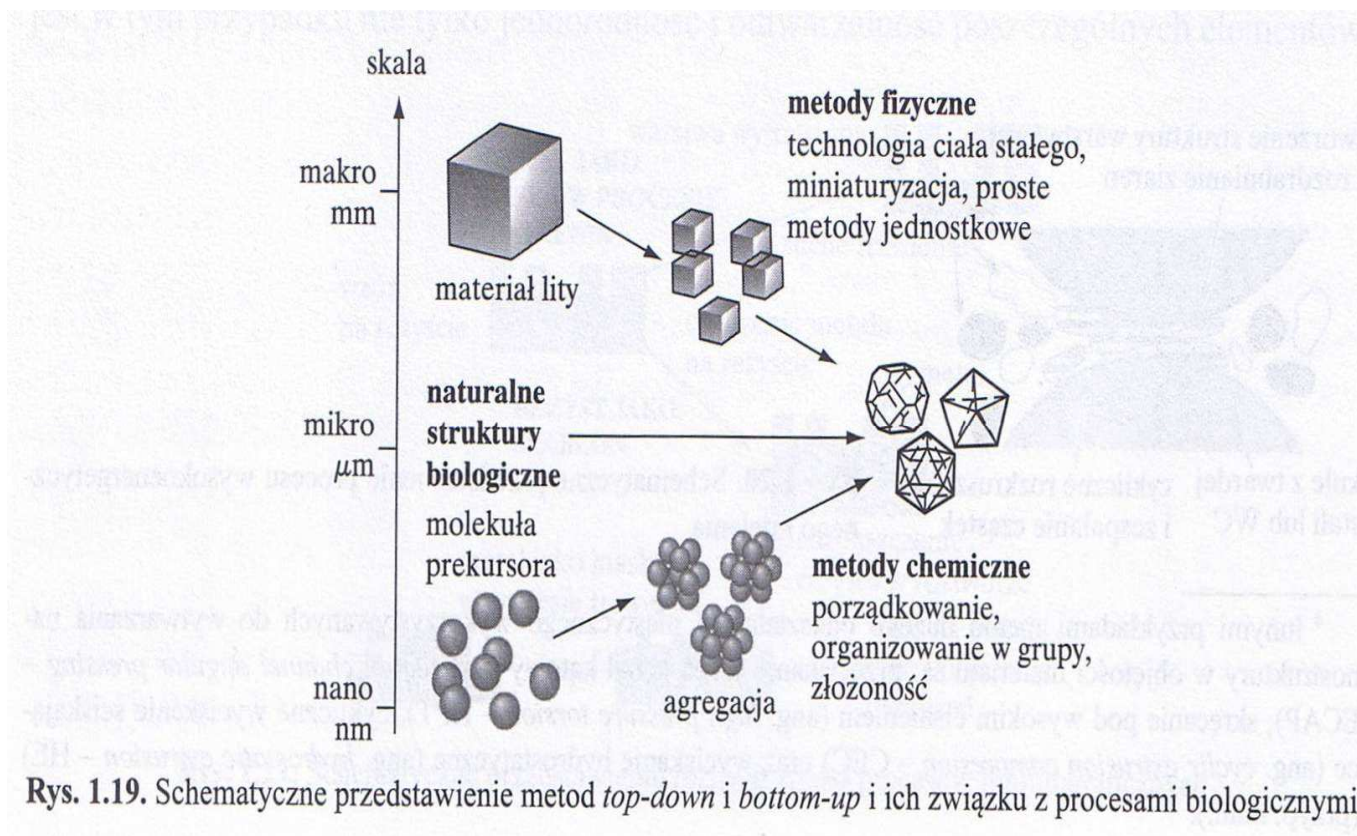
# BioNanoElektronika



Mihail C Roco, *Nanotechnology: convergence with modern biology and medicine*,  
Current Opinion in Biotechnology 2003, 14:337–346



# BioNanoElektronika



Prowadzone są badania, które mają na celu projektowanie sztucznych modeli komórek, mechanizmów wytwarzania białek czy oddziaływań międzykomórkowych. Badania takie mają na celu podjęcie próby zrozumienia dynamiki żywej komórki oraz różnego rodzaju procesów metabolizmu komórki oraz zmian które wywołują.