

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Edukacja](#)

## Świat atomów i cząsteczek

Budowę molekuł tworzących komórki można poznać za pomocą różnych technik obrazowania. Uzyskiwane w ten sposób mapy tych samych struktur wbrew pozorom nieco różnią się jednak między sobą. Żeby poznać prawdę o molekułach, potrzebna jest nie tylko kombinacja technik, ale i zrozumienie, jak badają one materię - zwraca uwagę prof. Matthias Bochtler z MIBMiK.

Artykuł w "Structure" autorstwa prof. Matthiasa Bochtlera z Międzynarodowego Instytutu Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie, omawia różne sposoby analizy struktur biomolekuł z użyciem promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów. W swojej pracy naukowiec określił, jak mapy o rozdzielczości atomowej różnią się między sobą w zależności od sposobu obrazowania.

Jeśli chcemy poznać kształt krzesła czy kubka, nie musimy się specjalnie starać - wystarczy, że postawimy te obiekty w świetle widzialnym. Fotony, które dotrą z tych przedmiotów do naszych oczu, pozwolą nam łatwo ustalić badany kształt. Nieco trudniej jest z obiektami znacznie mniejszymi - np. białkami, kwasami nukleinowymi, hormonami. W badaniu ich struktur nie wystarczy światło widzialne. Posłużyć się trzeba nieco innym "oświetleniem" - wiązkami promieniowania rentgenowskiego, elektronów lub neutronów.

"Każda z tych metod dostrojona jest do różnych aspektów materii, dlatego uzyskiwane w różnych technikach mapy tych samych struktur różnią się między sobą" - czytamy w komunikacie MIBMiK na temat tych badań.

Problem opisany w badaniach prof. Bochtlera porównano tam ze starą hinduską bajką o ślepcach, którzy próbowali opisać słonia. "Każdy z obserwatorów może (za pomocą dotyku- przyp. PAP) zbadać tylko fragment zwierzęcia, a zatem nie jest w stanie uchwycić całej złożoności badanego obiektu" - porównano w komunikacie MIBMiK przesłanym serwisowi Nauka w Polsce. Analogicznie wśród dostępnych metod obrazowania każda bada różne aspekty materii. Okazuje więc badany obiekt z nieco innej perspektywy. "Aby 'zobaczyć całego słonia', potrzebujemy kombinacji technik i dogłębnej wiedzy na temat sposobu, w jaki badają one materię" - komentują przedstawiciele instytutu.

I tak promieniowanie rentgenowskie wykrywa gęstość elektronową, podczas gdy elektrony - potencjał elektrostatyczny. Z kolei neutrony są wrażliwe na długość koherentnego rozpraszania jądrowego (NCSL).

W przypadku elektronów - zwraca uwagę MIBMiK - uzyskanie rozdzielczości atomowej jest stosunkowo nowym osiągnięciem, nazwanym "rewolucją rozdzielczości". Co ciekawe, nie jest całkowicie jasne, jaki dokładnie obraz (mapę) "powinno" się zobaczyć, używając elektronów do obrazowania o wysokiej rozdzielczości, nawet w przypadku znanych wcześniej struktur.

Bochtlera zainspirowała technika kriomikroskopii elektronowej (cryo-EM), która pozwoliła na uzyskanie pierwszych map o rozdzielczości atomowej przez grupy prof. Holgera Starka i dr. Ashwina Chari. Mapy te wykazały nieoczekiwane efekty wykorzystania strumienia elektronów do obrazowania. Prof. Bochtler przeanalizował na nowo te prace. "Mapy gęstości elektronowej (ED) uzyskane z użyciem wiązki promieni rentgenowskich oraz mapy potencjału elektrostatycznego (ESP) uzyskane z użyciem wiązki elektronów są powszechnie uważane za równoważne, z wyjątkiem różnic wynikających z błędów pomiarowych. Nasze wyniki pokazują, że założenie to nie jest w pełni słuszne" - wyjaśnia naukowiec z MIBMiK.

"Rewolucja rozdzielczości w kriomikroskopii elektronowej oferuje fascynujące możliwości. Aby móc je w pełni wykorzystać, musimy rozumieć, co mapy te naprawdę pokazują" - stwierdza prof. Matthias Bochtler.

Korzystając z zaawansowanych modeli teoretycznych, takich jak teoria funkcjonału gęstości (DFT) i wzór Bethego-Motta, prof. Bochtler wykazał, że mapy ED i ESP różnią się znacząco w zakresie obrazowania poszczególnych atomów, co znajduje szczególne odzwierciedlenie w przypadku atomów obdarzonych (cząstkowym) ładunkiem. Wykazał również, że zarówno stosunek wkładów od lżejszych i cięższych atomów, jak i wrażliwość na wiązania chemiczne obejmujące zewnętrzne powłoki atomowe oraz ładunek, zależą od rodzaju użytej wiązki.

Badania prof. Bochtlera opublikowane w "Structure" pogłębiają zrozumienie teoretycznych podstaw obrazowania i zwiększają potencjał wykorzystania kriomikroskopii elektronowej w praktyce, w tym w projektowaniu leków.

Jego analiza wskazuje, że wiązki promieniowania rentgenowskiego, elektronów i neutronów są dostrojone do różnych aspektów materii, a zatem są źródłem komplementarnych informacji. Promieniowanie rentgenowskie wykrywa gęstość elektronową, podczas gdy elektrony - potencjał elektrostatyczny. Z kolei neutrony są wrażliwe na długość koherentnego rozpraszania jądrowego (NCSL). - "Rewolucja rozdzielczości w kriomikroskopii elektronicznej oferuje fascynujące możliwości. Aby móc je w pełni wykorzystać, musimy zrozumieć, co mapy te naprawdę pokazują" - stwierdza prof. Matthias Bochtler.

"Innowacyjna praca analityczna prof. Bochtlera opublikowana w Structure jest doskonałym przykładem tego, jak nauki biologiczne są integralną częścią STEM - nauk przyrodniczych, technologii, inżynierii i matematyki - które łącząc się, umożliwiają zrozumienie podstaw świata, w którym żyjemy" - komentują przedstawiciele jego instytutu.

Źródło: pap.pl

<https://laboratoria.net/edukacja/32212.html>

**Informacje dnia:** [Susza/ Ulewne deszcze i fale upałów to dwie strony zmiany klimatu](#) [Wypalenie rodzicielskie może być poprzedzone spadkiem ciekawości](#) [Studenci z Wrocławia pracują nad komunikacją opartą na falach mózgowych](#) [Sztucznej inteligencji brakuje „iskry” i smaku badawczego](#) [Już za 3 tygodnie branża spotka się na PCI Days 2026](#) [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej](#) [Susza/ Ulewne deszcze i fale upałów to dwie strony zmiany klimatu](#) [Wypalenie rodzicielskie może być poprzedzone spadkiem ciekawości](#) [Studenci z Wrocławia pracują nad komunikacją opartą na falach mózgowych](#) [Sztucznej inteligencji brakuje „iskry” i smaku badawczego](#) [Już za 3 tygodnie branża spotka się na PCI Days 2026](#) [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej](#)

**Partnerzy**