



Warszawa, 20 kwietnia 2020

## **Często i mało, czy rzadko, ale do syta?**

*Gdyby chodziło o dietę, większość specjalistów postawiłaby na odpowiedź 1, ale w przypadku magazynowania energii jest odwrotnie. Okazuje się, że więcej można jej zmieścić ładując rzadko, ale do pełna.*

Taki przynajmniej wniosek płynie z badań przeprowadzonych przez zespół naukowców IChF PAN. Doświadczenia dotyczyły co prawda wyidealizowanych, dwuwymiarowych układów sieciowych, ale w końcu zasada to zasada. Dr Anna Maciołek, jedna z autorów pracy opublikowanej w *PHYSICAL REVIEW E* opisuje ją tak: „Chcieliśmy zbadać, jak zmienia się sposób magazynowania energii w układzie, gdy pompujemy do niego energię w postaci ciepła, innymi słowy – lokalnie go podgrzewamy.” Wiadomo, że ciepło w układach się rozprzestrzenia, dyfunduje. Ale czy na gromadzenie energii ma wpływ sposób jej dostarczania; fachowo mówiąc „geometria podawania”? Czy ma znaczenie, że podajemy dużo energii w krótkim czasie i potem długo nic, i znowu dużo energii, czy też podajemy małe porcje tej energii, ale za to jedna po drugiej, niemal bez przerw?

Cykliczne podawanie energii jest bardzo powszechne w naturze. Sami dostarczamy jej sobie w ten sposób, jedząc. Tę samą liczbę kalorii można dostarczyć w jednej lub dwóch dużych porcjach zjadanych w ciągu doby, albo rozbić ją na 5-7 mniejszych posiłków, między którymi są krótsze przerwy. Naukowcy wciąż się spierają, który sposób jest dla organizmu lepszy.

Jeśli jednak chodzi o dwuwymiarowe układy sieciowe, to już wiadomo, że pod względem efektywności magazynowania wygrywa metoda „rzadko a dużo”. „Zauważyliśmy, że w zależności od tego, w jakich porcjach i jak często podajemy energię, ilość, jaką układ potrafi zmagazynować, zmienia się. Największa jest wtedy, gdy porcje energii są duże, ale odstępy czasowe między ich podaniem też są długie,” wyjaśnia Yirui Zhang, doktorantka w IChF PAN. „Co ciekawe, okazuje się, że gdy taki układ magazynujący podzielimy wewnątrz na swego rodzaju przedziały, czy też komory, to ilość energii możliwej do zmagazynowania w takim podzielonym ‘akumulatorze’ - o ile bylibyśmy go w stanie skonstruować – wzrośnie. Innymi słowy, trzy małe baterie zmagazynują więcej energii niż jedna duża”, precyzuje badaczka. Wszystko to przy założeniu, że całkowita ilość wkładanej do układu energii jest taka sama, zmienia się tylko sposób jej dostarczania.

Choć badania prowadzone przez zespół IChF PAN należą do podstawowych i ukazują po prostu fundamentalną zasadę rządzącą magazynowaniem energii w magnetykach, ich potencjalne zastosowania są nie do przecenienia. Wyobraźmy sobie np. możliwość ładowania baterii elektrycznego samochodu nie w kilka godzin, lecz w kilkanaście minut albo znaczące zwiększenie pojemności takich akumulatorów bez zmiany ich objętości, czyli wydłużenie zasięgu auta na jednym ładowaniu. Nowe odkrycie może też w przyszłości zmienić sposoby ładowania baterii różnego typu poprzez ustalenie optymalnej periodyczności dostarczania do nich energii.

Badania finansowane z grantu: Harmonia 7 2015/18/M/ST3/00403

Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (<http://www.ichf.edu.pl/>) został powołany w 1955 roku jako jeden z pierwszych instytutów chemicznych PAN. Profil naukowy Instytutu jest silnie powiązany z najnowszymi światowymi kierunkami rozwoju chemii fizycznej i fizyki chemicznej. Badania naukowe są prowadzone w dziewięciu zakładach naukowych. Działający w ramach Instytutu Zakład Doświadczalny CHEMIPAN wdraża, produkuje i komercjalizuje specjalistyczne związki chemiczne do zastosowań m.in. w rolnictwie i farmacji. Instytut publikuje około 200 oryginalnych prac badawczych rocznie.

#### **KONTAKT:**

Dr Anna Maciołek  
Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie  
tel.: +48 22 3433219  
email: amaciolek@ichf.edu.pl

#### **PUBLIKACJE NAUKOWE:**

„Energy storage in steady states under cyclic local energy input”  
Y. Zhang, R. Hołyst, and A. Maciołek  
Phys. Rev. E 101, 012127 – Published 24 January 2020  
DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.101.012127>

#### **POWIĄZANE STRONY WWW:**

<http://www.ichf.edu.pl/>  
Strona Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk.

<http://www.ichf.edu.pl/press/>  
Serwis prasowy Instytutu Chemii Fizycznej PAN.

<http://www.ichfdlafirm.pl/>  
Oferta Instytutu Chemii Fizycznej PAN skierowana do przedsiębiorców i przemysłu.

#### **MATERIAŁY GRAFICZNE:**

IChF200420b\_fot01s.jpg

HR: [http://ichf.edu.pl/press/2020/04/IChF200420b\\_fot01.jpg](http://ichf.edu.pl/press/2020/04/IChF200420b_fot01.jpg)

"W dostarczaniu energii znaczenie ma nie tylko ilość, ale i sposób dostawy. Zapalniczką raczej nie uda nam się zagotować wody na herbatę. Na zdjęciu doktorantka Yirui Zhang ilustruje tę zasadę" (Źródło: IChF PAN, Grzegorz Krzyżewski)