

Polski biegun zimna już nie w Suwałkach!

Opublikowane przez : Adam Żeberkiewicz

Temperaturę minus 273 stopni Celsjusza (0,3 Kelwina) odnotowali metrologzy Głównego Urzędu Miar z Laboratorium Wzorców Wielkości Elektrycznych Prądu Stałego, w centrum Warszawy przy ul. Elektorальной 2.

Wyniku, jakiego większość z nas by się nie spodziewała, sami naukowcy oczekiwali od 25 sierpnia, kiedy rozpoczęli prace mające na celu schłodzenie kwantowego wzorca rezystancji umieszczonego w układzie kriogenicznym (służącym do wytwarzania, transportu i utrzymywania ekstremalnie niskich temperatur, zwykle poniżej -150°C , dla różnych substancji) z magneem nadprzewodzącym.

Chłodzenie wzorca mniejszego od ziarna kawy umieszczonego w centrum układu następuje stopniowo. Wstępne przygotowanie polega na wychłodzeniu i umieszczeniu wewnątrz układu pomiarowego ciekłego helu (^4He) o temperaturze 4,2 Kelwina (około -269°C). Dalsze obniżanie temperatury wymaga precyzyjnego sterowania wytworzoną próżnią i przepływem helu oraz wykorzystania izotopu helu-3 (^3He), tego samego znajdującego się na księżycu!

Wstępne przygotowania trwają co najmniej 3 tygodnie, a samo zmniejszenie temperatury wzorca do wartości 0,3 powyżej zera bezwzględne każdego dnia rozpoczynane jest na nowo i trwa 8 godzin.

W takich warunkach można przystąpić do właściwych pomiarów. Z wykorzystaniem cewki nadprzewodzącej metrologzy generują silne pole magnetyczne (200 000 razy silniejsze od naturalnego pola magnetycznego Ziemi). Miniaturowa próbka objawia swoją kwantową naturę. Obserwujemy kwantowy efekt Halla, którego odkrycie przez Klausa von Klitzinga (uczonego o polskich korzeniach, urodzonego w Środzie Wielkopolskiej) zostało uhonorowane przyznaniem Nagrody Nobla w 1985 roku.

Nad całością metrologzy GUM współpracują z naukowcami z Instytutu Fizyki PAN.

Samo wyobrażenie tak ekstremalnie niskich wartości przekracza ludzkie pojęcie. Jednak dla metrologów jest to chleb powszedni. Prace takie realizują na potrzeby laboratoriów, ośrodków naukowych i przemysłu. Wzorce Głównego Urzędu Miar

stanowią odniesienie dla wszystkich pomiarów elektrycznych wykonywanych w kraju.

Zaniepokojonych tak niskimi wartościami uspokajamy, tak mroźnej zimy zarówno metrologzy jak i meteorolodzy nie przewidują.

Z wzorca korzystają:

1. Energetyka - przemysł i dystrybucja prądu

- Dlaczego to ważne: przewody, transformatory i inne elementy sieci mają pewną rezystancję. Nawet małe błędy w jej pomiarze mogą prowadzić do dużych strat energii w skali kraju.
 - Dla zwykłego człowieka: dzięki dokładnym pomiarom oporu można zmniejszyć straty energii → prąd jest tańszy i mniej szkodliwy dla środowiska.
-

□ 2. Elektronika - produkcja i testowanie urządzeń

- Dlaczego to ważne: elementy, takie jak rezystory muszą mieć dokładnie określony opór, by urządzenia działały prawidłowo.
 - Dla zwykłego człowieka: Twoje smartfony, komputery czy telewizory działają stabilnie dzięki temu, że komponenty mają odpowiedni opór.
-

□ 3. Przemysł - kontrola jakości i bezpieczeństwo

- Dlaczego to ważne: w silnikach, instalacjach grzewczych, kablach itp., mierzy się rezystancję, by wykryć np. uszkodzenia izolacji lub zwarcia.
 - Dla zwykłego człowieka: dzięki temu sprzęt domowy (np. pralka, czajnik, lodówka) jest bezpieczny i mniej awaryjny.
-

☞ 4. Medycyna - aparatura diagnostyczna

- Dlaczego to ważne: w niektórych urządzeniach (np. EKG, EEG, tomografia) dokładny pomiar rezystancji ciała lub czujników ma znaczenie dla prawidłowego działania.
- Dla zwykłego człowieka: lepsza diagnoza i leczenie, bo aparatura działa precyzyjnie.

□ 5. Nauka i badania - laboratoria

- Dlaczego to ważne: w wielu eksperymentach trzeba znać opór bardzo dokładnie, by wyciągać poprawne wnioski.
 - Dla zwykłego człowieka: postęp technologiczny (np. lepsze baterie, nowe materiały, energooszczędne urządzenia) jest możliwy dzięki takim badaniom.
-

□ 6. Motoryzacja i elektromobilność

- Dlaczego to ważne: w samochodach elektrycznych kontroluje się opór w bateriach, kablach, silnikach itd.
 - Dla zwykłego człowieka: bezpieczniejsze, sprawniejsze i dłużej działające samochody.
-

Podsumowując - dlaczego to ważne dla każdego?

□ Dzięki bardzo dokładnym pomiarom rezystancji:

- urządzenia działają prawidłowo i dłużej,
- prąd jest tańszy i bezpieczniejszy,
- sprzęt medyczny lepiej diagnozuje choroby,
- produkty są bezpieczniejsze,
- a technologia się szybciej rozwija.