

W czasie transformacji energetycznej w kierunku odnawialnych źródeł energii i pojazdów elektrycznych, jedno wyzwanie pozostaje kluczowe: jak efektywniej magazynować i uwalniać energię elektryczną. Podczas gdy dzisiejsze baterie mogą magazynować duże ilości energii, ich ładowanie zajmuje dużo czasu. Z drugiej strony, kondensatory można ładować bardzo szybko, ale magazynują ograniczoną ilość energii. Wyobraźmy sobie połączenie zalet obu rozwiązań – właśnie tym zajmują się nasze badania.

Nasz międzynarodowy zespół badawczy pracuje nad rewolucyjnym nowym materiałem, który łączy dwie formy węgla: diament i grafit. Ten hybrydowy materiał, nazywany diafitem, posiada unikalne właściwości, które czynią go szczególnie obiecującym dla magazynowania energii. Można to porównać do stworzenia idealnego małżeństwa między nadzwyczajną wytrzymałością diamentu a doskonałą przewodnością elektryczną grafitu. Poprzez precyzyjną inżynierię tego materiału w nanoskali – pracując ze strukturami tysiące razy mniejszymi niż ludzki włos – dążymy do stworzenia urządzeń magazynujących energię, które mogą się szybko ładować i przechowywać duże ilości energii.

Projekt łączy ekspertów z Politechniki Gdańskiej (Polska), Uniwersytetu Hasselt (Belgia) i Caltech (USA), wykorzystując zaawansowane symulacje komputerowe w połączeniu z nowoczesnymi technikami laboratoryjnymi. Używamy wydajnych komputerów do przewidywania zachowania różnych kombinacji materiałów, a następnie testujemy te przewidywania w laboratorium przy użyciu specjalistycznej technologii plazmowej – podobnej do tej w neonach, ale znacznie bardziej zaawansowanej.

Wyjątkowość naszego podejścia polega na wykorzystaniu zaawansowanych technik wytwarzania, w tym plazmy mikrofalowej dużej mocy i laserów, do tworzenia precyzyjnie kontrolowanych struktur. Badamy również, jak dodawanie niewielkich ilości innych pierwiastków, takich jak bor i azot, może poprawić wydajność materiału. Potencjalny wpływ tych badań wykracza daleko poza laboratorium. Pomyślnie opracowanie tych materiałów może prowadzić do:

- Pojazdów elektrycznych, które ładują się równie szybko jak tankowanie benzyny
- Wydajniejszego magazynowania energii odnawialnej z elektrowni słonecznych i wiatrowych
- Mniejszych, mocniejszych urządzeń elektronicznych z dłuższym czasem pracy baterii
- Zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych poprzez lepsze rozwiązania magazynowania energii

Nasz projekt bezpośrednio odpowiada na jedno z najpilniejszych wyzwań w walce ze zmianami klimatycznymi. Transport odpowiada obecnie za 29% emisji gazów cieplarnianych zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i Unii Europejskiej. Opracowując lepsze rozwiązania magazynowania energii, możemy przyspieszyć przejście na pojazdy elektryczne i odnawialne źródła energii.

Patrząc w przyszłość, spodziewamy się, że nasze badania przyniosą fundamentalne przełomy w zrozumieniu działania tych hybrydowych materiałów i sposobu ich efektywnej produkcji. Ta wiedza będzie kluczowa dla rozwoju urządzeń magazynujących energię nowej generacji, które mogą zmienić sposób, w jaki wykorzystujemy i przechowujemy energię w życiu codziennym. Poprzez tę pracę nie tylko prowadzimy badania naukowe – pomagamy budować bardziej zrównoważoną przyszłość.

Projekt stwarza doskonałe możliwości szkolenia młodych naukowców i inżynierów, zapewniając, że następne pokolenie badaczy będzie dobrze przygotowane do rozwiązywania wyzwań energetycznych. Łącząc wiedzę specjalistyczną z trzech renomowanych instytucji na dwóch kontynentach, tworzymy międzynarodową sieć doskonałości w dziedzinie badań nad zaawansowanymi materiałami i technologiami magazynowania energii.

W miarę postępu prac będziemy dzielić się naszymi odkryciami zarówno ze społecznością naukową, jak i opinią publiczną, przyczyniając się do globalnych wysiłków na rzecz tworzenia bardziej zrównoważonych rozwiązań energetycznych. Nasza praca stanowi kluczowy krok w kierunku przyszłości, w której czysta energia jest nie tylko przyjazna dla środowiska, ale także praktyczna i efektywna w codziennym użytkowaniu.