

**Tytuł projektu:** Materiały węglowe nowej generacji precyzyjnie domieszkowane siarką: synteza, charakterystyka i zastosowania

**Kierownik Projektu:** dr hab. Mariusz Barczak, prof. UMCS

**Streszczenie popularnonaukowe:**

Obecne czasy uświadamiają nam wszystkim coraz bardziej jak istotną rolę pełni dostęp do kluczowych zasobów XXI wieku: energii i czystego środowiska. Z jednej strony rozwój współczesnej cywilizacji wymaga coraz większego dostępu do różnych źródeł energii zaś z drugiej niszczy dostępne zasoby naturalne i zanieczyszcza środowisko naturalne. Konieczność skutecznego magazynowania energii doprowadziła do opracowania baterii litowo-jonowych – najbardziej zaawansowanych obecnie magazynów energii, które cieszą się ogromną popularnością z uwagi na swoją niezawodność i długi czas pracy. Jednakże są i ciemne strony powszechnego stosowania baterii litowo-jonowych: Wydobycie różnych metali potrzebnych do produkcji tych baterii wymaga zużycia ogromnych ilości zasobów naturalnych. Ponadto baterie te mogą być niebezpieczne, eksplodując lub zapalając się w przypadku uszkodzenia lub niewłaściwego użycia. Czy jest zatem jakaś alternatywa?

Baterie aluminiowo-siarkowe mogą stanowić jeden z największych przełomów technologicznych w dziedzinie mobilności elektrycznej - są one szczególnie interesujące ponieważ w przeciwieństwie do baterii litowo-jonowych, baterie aluminiowo-siarkowe nie wymagają cennych i rzadkich materiałów – glin i siarka są bowiem bezpieczne, powszechnie dostępne i tanie do wydobycia. Nie ma niestety róży bez kolców – ich wadą jest krótka żywotność baterii, z uwagi na specyficzne i nieodwracalne reakcje jakim ulega jeden z kluczowych składników tych baterii -siarka

Celem niniejszego projektu jest zaprojektowanie, otrzymanie i przetestowanie specjalnie zaprojektowanych materiałów, w których siarka wciśnięta jest w pory innego, powszechnie dostępnego materiału – węgla (a dokładniej rzecz biorąc jego porowatej formy zwanej węglem aktywnym), w taki sposób, aby taki materiał mógł zostać z powodzeniem zastosowany w bateriach aluminiowo-siarkowych, o lepszych właściwościach niż te, obecnie dostępne. Kierownik projektu – podczas pobytu w USA w 2023 wspólnie z naukowcami z USA i Japonii pokazał, że jest możliwe otrzymanie takich materiałów, nazwanych w skrócie STAC (sulfur-tuned advanced carbons) – **zaawansowane węgle dostrajane siarką**.

Niniejszy projekt poświęcony jest dalszemu rozwojowi tej nowej klasy materiałów wraz ze zbadaniem wpływu warunków syntezy na właściwości końcowe jak również przetestowanie ich właśnie jako materiałów elektronowych w bateriach aluminiowo-siarkowych ale również jako materiałów fotoaktywnych, które mogłyby być finalnie wykorzystane w procesach oczyszczania powietrza. Wiedza uzyskana dzięki realizacji projektu będzie krokiem naprzód w kierunku rozwoju nowych, lepszych źródeł magazynowania energii jak również materiałów zdolnych do skutecznego oczyszczania powietrza.