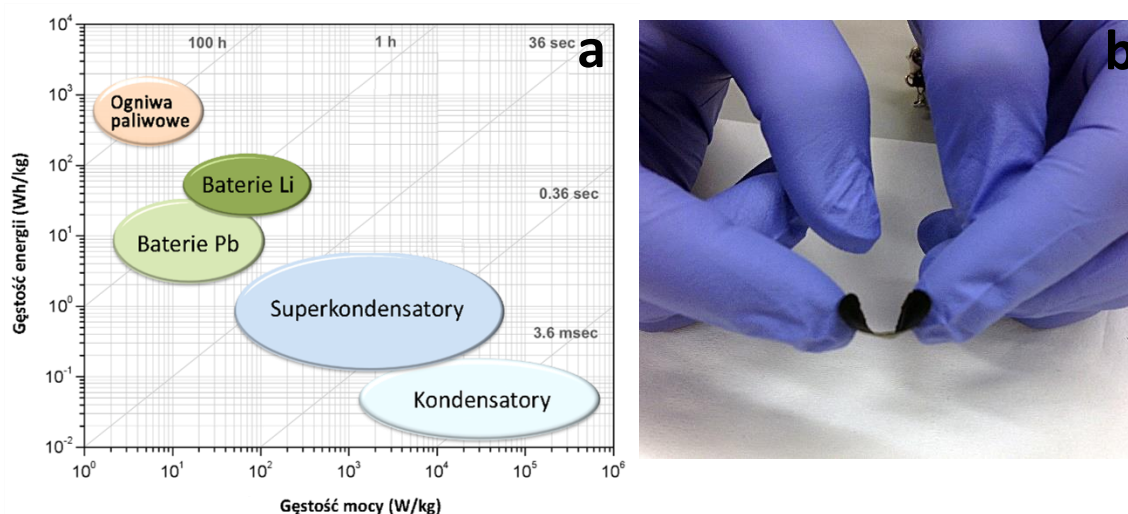


W ostatnim dziesięcioleciu obserwujemy rosnące zainteresowanie metodami pozyskiwania energii ze źródeł rozproszonych, w tym odnawialnych, takich jak energia słoneczna i energia wiatru. Większość tych potencjalnie perspektywicznych źródeł energii charakteryzuje się niestabilnością, stąd konstrukcja efektywnych, przyjaznych środowisku i niedrogich urządzeń do magazynowania i konwersji energii pozostaje jednym z najważniejszych wyzwań badawczych. Intensywnie badanymi układami do magazynowania energii elektrycznej w urządzeniach małej mocy, zarówno wytwarzającymi prąd elektryczny jak i z niego korzystającymi są baterie i kondensatory elektrochemiczne. Kondensatory elektrochemiczne zwane również superkondensatorami, idealnie wypełniają lukę między bateriami litowymi a tradycyjnymi kondensatorami, co przedstawiono na wykresie Ragone na Rysunku 1. Superkondensatory charakteryzują się wysoką gęstością mocy, możliwością bardzo szybkiego ładowania/rozładowania i stabilną pracą cykliczną.



Rysunek 1. Wykres Ragone dla różnych systemów magazynowania energii (a), giętka elektroda superkondensatora (b).

Materiały elektrodowe superkondensatorów dzieli się na trzy główne kategorie: (i) materiały węglowe o rozwiniętej strukturze porowatej, (ii) związki metali przejściowych takie jak tlenki i wodorotlenki oraz (iii) polimery przewodzące. Każda z wymienionych grup posiada zalety i wady, na przykład tlenki metali charakteryzują się wysokimi wartościami pojemności, ale dużym oporem właściwym. Z kolei polimery przewodzące cechuje wysoka pojemność, ale brak stabilności i mała powierzchnia właściwa ogranicza ich zastosowanie jako materiału aktywnego elektrody superkondensatora. W ostatnich latach pojawiła się koncepcja projektowania elektrod superkondensatorów w oparciu o kompozyty zawierające kombinacje różnych materiałów, aby zredukować wpływ niekorzystnych cech komponentów na właściwości elektrochemiczne kompozytu.

Celem niniejszego projektu będzie opracowanie składu oraz synteza trójwymiarowych wieloskładnikowych kompozytów zbudowanych z polimerów przewodzących (polianiliny, polipirolu lub poli(3,4-etylenodioksytiofenu)), zredukowanego tlenku grafenu i ferrytów (ferryt kobaltu i ferryt cyny) oraz ich wykorzystanie i charakterystyka jako materiał aktywny odpornej na zginanie elektrody superkondensatora pracującego w elektrolicie wodnym.

Przeprowadzone badania pozwolą na ocenę i lepsze zrozumienie synergistycznych oddziaływań między składnikami w kompozytach stosowanych jako elektroda superkondensatora. Będą podstawą do zaprojektowania kompozytu o pożądanej charakterystyce elektrochemicznej uwzględniając bardzo wysoką pojemność, niski opór właściwy, stabilną pracę cykliczną oraz szeroki zakres napięcia pracy w superkondensatorze. Ponadto, zastosowanie kompozytów trójskładnikowych zawierających polimery przewodzące znacząco ułatwi stworzenie giętkich elektrod superkondensatora pozwalających na zaprojektowanie w przyszłości nowoczesnych urządzeń magazynujących energię.