

Elektrochemiczne kondensatory coraz częściej uznawane są za jedną z kluczowych technologii umożliwiających przejście Europy na czystą i zrównoważoną energię. Urządzenia te mogą w bardzo krótkim czasie dostarczać duże ilości mocy, ładować się w kilka sekund oraz pracować przez setki tysięcy cykli. Dzięki temu świetnie sprawdzają się jako element stabilizujący zmienność produkcji energii z odnawialnych źródeł, takich jak wiatr i słońce. Obecnie stosowane kondensatory elektrochemiczne nadal jednak wykorzystują trudne w recyklingu i obciążające środowisko materiały — m.in. węgle pochodzenia naftowego, toksyczne rozpuszczalniki oraz metalowe kolektory prądowe. Aby realnie wesprzeć europejską transformację energetyczną, konieczne jest opracowanie nowych, bardziej ekologicznych rozwiązań do magazynowania energii.

Projekt CARBONEX-S ma na celu stworzenie nowej generacji zrównoważonych, elastycznych kondensatorów elektrochemicznych, wykorzystujących materiały przyjazne środowisku na każdym etapie ich konstrukcji. Centralnym założeniem jest połączenie zaawansowanych, domieszkowanych borem nanościian węglowych (BCNWs) z naturalnymi nanowłóknami celulozowymi (CNFs) oraz aktywnym węglem otrzymywanym z odpadów rolniczych (BBAC). Ta unikalna kombinacja umożliwi uzyskanie wysokiej wydajności elektrochemicznej przy zachowaniu elastyczności, wytrzymałości mechanicznej oraz niskiego wpływu na środowisko. CNF będą pełnił zarówno funkcję elementów strukturalnych, jak i biodegradowalnych separatorów, zastępując tworzywa sztuczne. Projekt zakłada także opracowanie nie zawierających metalu kolektorów prądowych wytwarzanych w procesie laserowej indukcji grafenu (LIG) bezpośrednio na podłożach bogatych w węgiel, przy użyciu energooszczędnego procesu laserowego. Ostatecznie zastosowane zostaną wyłącznie bezpieczne elektrolity wodne lub żelowe na bazie CNF, eliminujące toksyczne rozpuszczalniki organiczne.

Projekt łączy wiodące zespoły badawcze z Polski, Brazylii, Szwecji i Wielkiej Brytanii, tworząc unikalne międzynarodowe konsorcjum, które wspólnie stawia czoła globalnym wyzwaniom energetycznym i środowiskowym. Oczekiwane rezultaty obejmują nowe, zrównoważone materiały elektrodowe i kolektorowe, elastyczne prototypy urządzeń oraz zweryfikowane metody ich wytwarzania. W dłuższej perspektywie prace te mogą przyspieszyć rozwój przyjaznych środowisku systemów magazynowania energii dla elektroniki noszonej, pojazdów elektrycznych, sieci energii odnawialnej czy inteligentnych tekstyliów, pomagając Europie przeprowadzić transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej i cyrkularnej.