

## ULTRADRY streszczenie projektu

Celem projektu ULTRADRY jest unowocześnienie produkcji ogniw zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Ma to zostać osiągnięte poprzez przygotowywanie elektrod do ogniw litowo-jonowych (LIB) na sucho – bez użycia rozpuszczalników oraz zmniejszenie zawartości szkodliwych substancji znajdujących się w spoiwie i elektrolicie. Przygotowanie elektrod na sucho pozwala zmniejszyć całkowite zużycie energii podczas produkcji ogniw. Spośród kilku różnych metod przetwarzania na sucho, metoda fibrylacji, często nazywana procesem Maxwella, jest uważana za najbardziej obiecującą i mającą największy potencjał do wdrożenia w przemysłowej linii produkcyjnej akumulatorów typu „roll-to-roll”. Standardowy sposób przygotowania elektrod polega na pokrywaniu mokrej zawiesziny na kolektor prądu. Niezbędny jest więc etap suszenia, który jest energochłonny i złożony, wymaga kontroli i pieców próżniowych pracujących w wysokich temperaturach. Ponadto, przy produkcji katod powszechnie stosuje się szkodliwe rozpuszczalniki, takie jak N-metylopirolidon (NMP), co stwarza zagrożenie dla zdrowia, bezpieczeństwa i środowiska oraz wymaga złożonej i kosztownej infrastruktury do odzyskiwania rozpuszczalników. Badania wykazały, że przygotowanie elektrod z mokrej zawiesziny a następnie procesy suszenia i odzyskiwania rozpuszczalników pochłaniają około połowy energii potrzebnej do produkcji akumulatorów. Przetwarzanie na sucho może pokonać ograniczenia, jakie niesie za sobą przygotowanie elektrod w sposób konwencjonalny. Jednak zanim będzie to możliwe, należy skupić się na kilku aspektach rozwoju tej innowacyjnej technologii.

Projekt ULTRADRY przyczyni się do rozwoju nowatorskiej metody przygotowania elektrod na sucho poprzez połączenie kilku uzupełniających się działań, od poziomu badań podstawowych do ich zastosowania. Działania będą składały się z:

- 1) Pogłębienia podstawowej wiedzy o mechanizmach fibrylacji spoiw, której brakuje w literaturze naukowej. W obecnym procesie suchej fibrylacji występuje ograniczony wybór spoiw, z dominacją politetrafluoroetylen (PTFE). PTFE ma wysoką zawartość fluoru (F), co powoduje problemy nie tylko związane z aspektem zrównoważonego rozwoju produkcji ale również ograniczoną stabilnością elektrochemiczną na anodzie. Aby opracować bardziej zrównoważone i/lub elektrochemicznie stabilne spoiwa, konieczne jest lepsze zrozumienie podstawowych zagadnień. (TRL 2 do 3)
- 2) Zbadanie powiązań między parametrami procesu na sucho na różnych jego etapach, osiągniętą mikrostrukturą elektrod oraz ich odpornością mechaniczną i wydajnością elektrochemiczną. Celem jest wytworzenie grubszych elektrod o wyższej gęstości energii, lepszej odporności mechanicznej i wydajności elektrochemicznej niż można to osiągnąć konwencjonalną metodą produkcji na mokro. (TRL 2 do 4)
- 3) Poprawienia trwałości elektrolitu poprzez opracowanie nowych soli litu jako potencjalnych zamienników najczęściej używanej soli  $\text{LiPF}_6$ . Sól ta jest toksyczna, kosztowna i może powodować powstawanie HF, który niszczy ogniwo od wewnątrz. Naszym celem jest opracowanie elektrolitów bez zawartości F lub ze zmniejszoną zawartością F. (TRL 2 do 4)
- 4) Wyłonienia materiałów i komponentów, które zostaną użyte do stworzenia ogniw, przetestowane i porównane z ogniwami opartymi na tradycyjnych technologiach. Zostanie to przeprowadzone w skali laboratoryjnej (TRL 3 do 4), oraz następnie jako weryfikacja koncepcji w warunkach przemysłowych w ostatnim roku projektu ULTRADRY (TRL 4 do 5).
- 5) Analizy LCA, zrównoważonego rozwoju i analizy techniczno-ekonomiczne stanowią integralną część projektu ULTRADRY i przekazywać będą informacje zwrotne na temat innych działań oraz ich potencjalnych wpływów.

Projekt ULTRADRY przyczyni się do tego, aby europejska produkcja ogniw stała się mniej kosztowna, bardziej zrównoważona i energooszczędna, co jest zgodnie z celami i ambicjami Europejskiego Zielonego Ładu oraz oczekiwanymi aspektami wymienionymi w zaproszeniu M-era.net na rok 2023, temat 2: Innowacyjne powierzchnie, powłoki i interfejsy.