

Dominującą tendencją prowadzonych badań nad nowymi technologiami wytwarzania końcowych postaci energii jest wykorzystywanie źródeł odnawialnych (OZE). Pomimo wielu zalet, źródła takie cechują się często niestabilną i nieciągłą pracą oraz niedopasowaniem produkcji do chwilowego zapotrzebowania systemu energetycznego. Dlatego też niezbędne jest opracowanie technologii magazynowania energii elektrycznej. Bez wysokosprawnych, niezawodnych i stosunkowo tanich rozwiązań magazynowania energetyka, zwłaszcza w Polsce, będzie w najbliższej przyszłości borykać się z istotnymi problemami. Jednym ze sposobów magazynowania energii jest produkcja wodoru w procesie elektrolizy, z wykorzystaniem nadmiarowej energii elektrycznej produkowanej w OZE. Jest to tzw. technologia *Power to Fuel* (PtF). Wodór może być poddawany dalszym procesom, w wyniku których możliwe jest uzyskanie ciekłego metanolu. W tym celu niezbędne jest doprowadzenie do procesu dwutlenku węgla, który może pochodzić np. z absorpcyjnej instalacji separacji CO₂ ze spalin produkowanych przez elektrownie opalane paliwami kopalnymi. Podstawową zaletą magazynowania energii w postaci metanolu w stosunku do wodoru jest łatwość jego magazynowania, dalszego wykorzystania np. w ogniach paliwowych, silnikach spalinowych czy turbinach gazowych.

Podstawowym celem projektu będzie analiza innowacyjnej koncepcji układu wykorzystującego metanol produkowany w procesie syntezy wodoru (z procesu elektrolizy zasilanego nadmiarową energią elektryczną generowaną w źródłach odnawialnych np. turbinach wiatrowych czy ogniach fotowoltaicznych) z dwutlenkiem węgla (z procesu absorpcyjnej separacji CO₂ ze spalin produkowanych przez elektrownie opalane węglem lub gazem ziemnym). Układ taki może spełniać rolę magazynu energii (w postaci wodoru i/lub metanolu) oraz układu generacji energii elektrycznej (i ciepła). Istotnym elementem nowatorskim proponowanego rozwiązania jest transport wodoru rurociągami gazu ziemnego i jego separacja za pomocą membran oraz wykorzystanie metanolu w ogniwie paliwowym. Innowacyjnym rozwiązaniem jest również proponowana w projekcie integracja cieplna reaktora metanolu z absorpcyjną instalacją wychwytu CO₂ w celu zmniejszenia jej energochłonności i/lub z modułem organicznego obiegu Rankine'a (ORC) w celu wyprodukowania dodatkowej energii elektrycznej. Analizy i towarzyszące im optymalizacje systemu prowadzone będą zarówno z uwzględnieniem kryterium termodynamicznego (sprawności) jak i ekonomicznego (efektywności). Dodatkowo prowadzone będą prace na stanowisku laboratoryjnym, dotyczące procesu produkcji energii elektrycznej w ogniwie paliwowym zasilanym metanolem. Metanol może być więc traktowany jako paliwo, ale również stanowi jeden z najważniejszych surowców w przemyśle chemicznym.

Wykorzystanie magazynowania energii oraz źródeł odnawialnych pozwoli na zwiększenie niezawodności dostaw energii, czego konsekwencją będzie przede wszystkim obniżenie emisji zanieczyszczeń (w tym pyłów, tlenków siarki i azotu oraz dwutlenku węgla), poprawy jakości funkcjonowania systemu wytwarzania oraz wzrost bezpieczeństwa energetycznego i zdrowotności populacji. Technologia PtF jest wskazywana jako jedna z metod magazynowania, który ma duży potencjał aplikacyjny zwłaszcza tam, gdzie dominującymi źródłami.