

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 Gas* (PtG). Wodór może być poddawany dalszym procesom, w wyniku których możliwe jest uzyskanie syntetycznego gazu ziemnego (SNG) oraz innych produktów, będących cennymi substratami syntez chemicznych. W tym celu niezbędne jest doprowadzenie do procesu dwutlenku węgla, który może pochodzić np. z procesów spalania lub też z zgazowania paliw (np. węgla czy biomasy). Wykorzystanie biomasy pozwala uzyskać układ bazujący całkowicie na OZE. Podstawową zaletą magazynowania w postaci metanu w stosunku do wodoru jest łatwość jego magazynowania, dalszego wykorzystania (np. w silnikach, turbinach gazowych czy ogniwach paliwowych) oraz transportu (rurociągami gazu ziemnego).

Podstawowym celem projektu będzie analiza innowacyjnej koncepcji układu wykorzystującego wodór produkowany w procesie elektrolizy z wykorzystaniem nadmiarowej energii elektrycznej generowanej w źródłach odnawialnych (turbinach wiatrowych czy ogniwach fotowoltaicznych) oraz procesu zgazowania paliw stałych do produkcji syntetycznego gazu ziemnego. Układ taki może spełniać rolę magazynu energii (w postaci metanu) oraz układu generacji energii elektrycznej (i ciepła). Istotnym elementem nowatorskim proponowanego rozwiązania jest wykorzystanie procesu zgazowania do produkcji niezbędnego w procesie metanizacji (wytwarzania metanu z wodoru i tlenu lub dwutlenku węgla) CO lub CO₂. Dodatkowo, zastosowanie zgazowania tlenowego pozwoli na zagospodarowanie tlenu z procesu elektrolizy, który jest tu produktem ubocznym. W projekcie analizowany będzie potencjał dalszego wykorzystania gazu SNG w układzie kogeneracyjnym oraz jego wstrzykiwanie do przesyłowej sieci gazowej. Analizy i towarzyszące im optymalizacje systemu prowadzone będą zarówno z uwzględnieniem kryterium termodynamicznego (sprawności) jak i ekonomicznego (koszt funkcjonowania). Dodatkowo prowadzone będą prace na stanowisku laboratoryjnym, dotyczące procesu metanizacji z wykorzystaniem wodoru z procesu elektrolizy.

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 PtG jest wskazywana jako jedna z metod magazynowania, który ma duży potencjał aplikacyjny zwłaszcza tam, gdzie dominującymi źródłami odnawialnymi są źródła o charakterze nieciągłym, czyli np. turbiny wiatrowe, a zatem i w Polsce.