

Oxy-spalanie wodoru dla zeroemisyjnej i wysokosprawnej produkcji energii elektrycznej

Wodór jest uważany za jeden z głównych składników przyszłej światowej niskowęglowej gospodarki. Wiele krajowych i międzynarodowych inicjatyw poświęconych jest rozwojowi technologii produkcji, dostawy, przechowywania i konwersji wodoru. Stworzono kilka map drogowych określających średnio- i długoterminowe plany wprowadzenia wodoru, a także określono jego rolę w sektorach gospodarczych w Unii Europejskiej, Stanach Zjednoczonych i Japonii. Inicjatywy te są napędzane przez wyczerpywanie się tanich paliw kopalnych, a także zanieczyszczenie środowiska, bezpieczeństwo energetyczne i przyszłą konkurencyjność gospodarczą. Przewidywana rola H₂ w przyszłej gospodarce jest wszechstronna, jednak główne miejsca końcowego wykorzystania znajdują się w przemyśle, energetyce i transporcie. Wiele technologii wykorzystania wodoru rozważanych obecnie jest niedojrzałych, a także pojawia się wiele nowych. W związku z tym konieczne są dalsze badania w celu opracowania i rozwoju wydajnych i przyjaznych dla środowiska technologii.

Produkcja energii odnawialnej wytwarzanej z energii słonecznej, wiatrowej i morskiej jest okresowo zmienna. Dlatego pojawia się problem niedopasowania produkcji energii elektrycznej z tych źródeł i zapotrzebowania na energię elektryczną. Rozwiązaniem tego problemu może być magazynowanie energii produkowanej ze źródeł odnawialnych. Jedną z możliwości jest wykorzystanie elektrolizy wody, w której wytwarzane są H₂ i O₂. Jeśli zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie, energia zmagazynowana w wodorze może zostać wykorzystana do produkcji energii elektrycznej. W tym celu najczęściej rozważane jest wykorzystanie ogniw paliwowych lub obiegów turbinowych.

W tym projekcie rozważana jest koncepcja wykorzystania zaawansowanych obiegów turbin parowych do wytwarzania energii. Obiegi takie były już badane obliczeniowo, a wyniki tych badań wykazały, że sprawność produkcji energii elektrycznej w tych obiegach może być bardzo wysoka. Wspólną cechą tych obiegów jest wytwarzanie pary w komorach spalania, do których wprowadzane są wodór i tlen. Ostatecznie wytwarzana jest energia elektryczna, a jedynym ubocznym produktem jest woda. Dlatego obiegi te można nazwać zeroemisyjnymi. Z uwagi na fakt wykorzystania w tym procesie czystego tlenu, jest on nazywany oxy-spalaniem.

Badania realizowane w omawianym projekcie obejmować będą prace eksperymentalne i obliczeniowe z wykorzystaniem modelowania komputerowego. Celem tych badań jest lepsze zrozumienie podstawowych zjawisk odpowiedzialnych za stabilne i całkowite spalanie wodoru. Rezultatem projektu będą poznane warunki procesu, w których możliwe jest stabilne i całkowite spalanie wodoru. Ponadto opracowane zostaną niezawodne narzędzia obliczeniowe do prognozowania procesu spalania. Zebrana wiedza odegra zasadniczą rolę w opracowaniu przyszłych zeroemisyjnych i wysokosprawnych obiegów parowych. Projekt ten może się zatem przyczynić do zredukowania problemu okresowo zmiennej produkcji energii ze źródeł odnawialnych i do szybszego przejścia z gospodarki opartej na paliwach kopalnych na gospodarkę niskowęglową.