

Stanowisko fotowoltaiczne wytwarza zielony wodór

28 lipca 2022

Stanowisko fotowoltaiczne wyposażone w część do wytwarzania, magazynowania i zagospodarowania wodoru skonstruowali studenci Politechniki Wrocławskiej. Obecnie prowadzą badania sprawności paneli pod kątem naturalnych zabrudzeń, zacienienia, czy temperatury.



Stanowisko znajduje się na terenie Instytutu Automatyki Systemów Energetycznych IASE, przy Hali Stulecia. Składa się z czterech paneli oraz części wewnętrznej, czyli szafy elektrycznej z falownikiem, dwoma akumulatorami i aparaturą pomiarową, dzięki której można śledzić w stanie rzeczywistym m.in. napięcie i natężenie prądu wytwarzane przez panele. Do stanowiska jego twórcy podłączyli także skonstruowany przez siebie układ wodorowy.

Student energetyki, członek Studenckiego Koła Naukowego „Płomień” Tomasz Rybak wskazał, że obecnie największą barierą w rozwoju instalacji OZE jest niestabilność źródeł energii i przeciążenia w sieci dystrybucyjnej. „Możliwość wytwarzania wodoru w momentach największej produkcji energii z OZE, przy

magazynowania go w bezpieczny i wydajny sposób, jest idealnym rozwiązaniem tego problemu. Dlatego jako koło zbudowaliśmy stanowisko do wytwarzania zielonego wodoru w elektrolizerze PEM (Proton Exchange Membrane), które jest zasilane energią elektryczną z paneli fotowoltaicznych” – wyjaśnił student, cytowany w komunikacie uczelni.

Jak tłumaczą konstruktorzy, konwersja energii elektrycznej na wodór w takim stanowisku odbywa się w procesie elektrolizy. Odpowiadający za nią elektrolizer PEM wyposażony jest w membranę protonowymienną z dwiema dodatkowymi elektrodami: dodatnią i ujemną. „Ta technologia zyskuje na popularności ze względu na szybki rozruch i możliwość dynamicznych zmian obciążeń, co doskonale współpracuje ze zmiennymi źródłami OZE” – zauważył Dominik Bielecki, doktorant, który uczestniczył w pracach koła.

Składnikami potrzebnymi do procesu elektrolizy są woda destylowana i energia elektryczna. „Woda – która składa się z dwóch cząsteczek wodoru i jednej cząsteczki tlenu – jest rozdzielana na elektrodzie dodatniej. Powstaje w ten sposób tlen, który można, ale nie trzeba magazynować, oraz dodatnie protony wodoru i elektrony. Membrana elektrolizera przepuszcza tylko protony wodoru, a ruch elektronów jest wymuszony przez zewnętrzny obwód dzięki doprowadzonej energii elektrycznej. Na elektrodzie ujemnej elektrony i protony wodoru łączą się, tworząc wodór o czystości nawet 99,999 proc., który można zmagazynować” – opisują proces młodzi inżynierowie.

Dzięki temu – jak wskazują – w momencie większego zapotrzebowania na energię elektryczną można użyć go w procesie odwrotnym do elektrolizy – co dzieje się w ogniwie paliwowym. „Efektem jest energia elektryczna, ale w mniejszej ilości niż energia, jaka jest potrzebna przy otrzymywaniu wodoru” – dodają. „Takie układy są intensywnie rozwijane ze względu na zwiększanie niesterowalnych źródeł odnawialnej energii, przez co trzeba będzie magazynować energię w szczytach jej produkcji i wykorzystywać, gdy będą jej braki,

np. w nocy lub w okresie jesienno-zimowym” – zwrócił uwagę Rybak.

Członkowie koła podkreślają, że wodór jest magazynowany w stanowisku w sposób gwarantujący bezpieczeństwo. Jest on gromadzony w butlach z wodorkami metali, co jest stabilniejsze niż magazynowanie ciśnieniowe, ze względu na brak wysokiego ciśnienia wewnątrz butli. „Wodór jest zatłaczany pod niskim ciśnieniem do butli wypełnionej wodorkami metali, a następnie dzięki absorpcji »przyłącza« się do materiału stałego” – powiedział Bielecki dodając, że ta metoda pozwala na uzyskanie dużej zdolności magazynowania w niewielkiej powierzchni. Członkowie koła pracują obecnie nad poszukiwaniem materiałów o właściwościach przyspieszających ten proces, ponieważ największym wyzwaniem w przypadku tej technologii jest tempo ładowania i rozładowywania magazynu.

Studenci i doktoranci budowali układ wodorowy pod okiem naukowców z Laboratorium Konwersji Energii, a same prace były możliwe dzięki grantowi z programu „Wspieramy Młodych Naukowców” prowadzonego przez Wydział Mechaniczno-Energetyczny PWr.

Teraz młodzi twórcy wykorzystują stanowisko fotowoltaiczne do prowadzenia badań sprawności paneli w zależności od naturalnych zabrudzeń, zaciemnienia czy ich temperatury. „Na początku mierzyliśmy zmiany parametrów prądowo-napięciowych w czasie godziny, a następnie zdecydowaliśmy się na badania całodniowe. Wartości takie jak natężenie prądu, czy napięcie można śledzić w czasie rzeczywistym, ale pomiary temperatury i natężenia promieniowania słonecznego będą wykonywane co godzinę lub dwie. Pomiar temperatury zmierzymy przy pomocy kamery termowizyjnej, a wartość natężenia promieniowania dedykowanym miernikiem fotowoltaicznym” – wyjaśnił Rybak.

Badania wpływu zaciemnienia studenci będą natomiast prowadzić przez zakrywanie fragmentów paneli oraz obserwację zmian wartości napięć i natężeń prądu, a następnie wyznaczenie

wartości spadków i porównanie ich z wielkościami wyznaczonymi w obliczeniach teoretycznych.

Studenci w swoim stanowisku wykorzystują dwa rodzaje paneli: typu half-cut, standardowe z białymi ramkami między ogniwami oraz full-black, które są całe czarne. Jak tłumaczył Rybak, tzw. full-blacki z racji koloru absorbują więcej promieniowania, zwiększając temperaturę paneli, ale jednocześnie zmniejsza się ich sprawność. Natomiast panele monokrystaliczne typu half-cut wyróżniają się tym, że są podzielone na dwie części przez co w niektórych przypadkach zacienienia generują więcej mocy niż panele wykonane w technologii tradycyjnej tzw. full-cell.

Z kolei badając wpływ zanieczyszczeń na panele fotowoltaiczne, studenci wybrali kilka ich rodzajów np. liście czy plamy przypominające ptasie odchody. Jeden panel z danego rodzaju będzie więc czysty, a na drugim zostanie dodane zanieczyszczenie. Potem studenci wykonają pomiary służące wyznaczeniu względnego spadku sprawności.

Po zakończeniu badań studenci i doktoranci planują przygotowanie publikacji naukowej opisującej efekty swoich analiz.

Autorstwo: Agata Tomczyńska

Zdjęcie: SKN Płomień (materiały uczelni)

Źródło: NaukawPolisce.PAP.pl