

Elektrolizer do produkcji wodoru na bazie chemicznych śmieci

4 lutego 2025

Prototyp urządzenia nazwanego ZUT-olizerem stworzyli specjaliści od nanomateriałów i mechatroniki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. W tym katalizatorze, przerabiającym wodę na tlen i wodór, zamiast platyny zastosowali sole żelaza z odpadów chemicznych.

Nad innowacyjnym elektrolizerem do produkcji wodoru przez kilka lat pracowali naukowcy z Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej oraz Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki ZUT w Szczecinie. Efektem ich wspólnych badań jest prototyp urządzenia, które nazwano ZUT-olizerem. „Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu zaprojektowaliśmy wytrzymałą konstrukcję, a jako katalizatory wykorzystaliśmy materiały odpadowe. Otrzymaliśmy wyższą efektywność niż komercyjne rozwiązania oparte na platynie, irydzie czy rutenie” – powiedziała PAP inicjatorka badań prof. dr hab. inż. Ewa Mijowska, kierownik katedry fizykochemii i nanomateriałów na WTiICh.

Oprawdzając po laboratoriach ZUT, prof. Mijowska podkreśliła, że stosowane na rynku elektrokatalizatory zawierają tzw. materiały krytyczne, które są drogie, bo ich zasoby są małe. Naukowcy z całego świata szukają dla nich alternatywy. Znaleźli ją szczecińscy badacze reprezentujący dwie dyscypliny: inżynierię materiałową i mechaniczną, analizując odpady poprodukcyjne m.in. zakładów chemicznych w Policach pod Szczecinem. „Kolokwialnie mówiąc, podjęliśmy misję przeszukiwania śmieci, wytwarzanych przez różne fabryki chemiczne, w celu poszukiwania równie wydajnych albo

wydajniejszych materiałów, które będą generowały wodór” – powiedziała prof. Mijowska.

Okazało się, że po odpowiedniej obróbce, funkcjonalizacji i modyfikacji bardzo wydajnymi elektrokatalizatorami są odpady oparte na żelazie. Prof. Mijowska zaznacza, że produkcja wodoru i tlenu z wody (rozdzielenie cząsteczki wody pod wpływem prądu elektrycznego) jest procesem, który „dla naukowców od 200 lat pozostaje zagadką”. „Nam tylko kilka lat zabrało, żeby dzisiaj być tu, gdzie jesteśmy” – powiedziała kierująca szczecińskim badaniami.

Zapewniła, że ZUT-olizer jest już gotowy do prac ściśle wdrożeniowych. Stało się to możliwe dzięki współpracy zespołu prof. Mijowskiej ze specjalistami z Laboratorium Technik Wodorowych ZUT. „Stworzyliśmy techniczne wsparcie do przejścia ze skali mikroelektrolizera do prototypu w wersji laboratoryjnej. Możemy z niego zrobić elektrolizer w pełni do zastosowań komercyjnych” – powiedział PAP prof. dr hab. inż. Piotr Pawełko, kierownik katedry mechatroniki na WIMiM ZUT.

Techniczne wsparcie polegało m.in. na zbudowaniu oprzyrządowania, układu do zasilania wodą, nadzoru temperatury, pomiarów ilości wytwarzanego tlenu i wodoru. Prof. Pawełko podkreślił, że większość rozwiązań technicznych to dzieło dr inż. Łukasza Mozgi. Celem badań było przede wszystkim zwiększenie efektywności elektrolizera. „Nie tylko poprzez zwykłe działanie prądu na wodę i tworzenia wodoru i tlenu, ale też przez zjawiska fizyczne, a dokładnie przez zjawiska mechaniki płynów” – wyjaśnił Pawełko.

Komputerowa analiza mechaniki płynów pozwala optymalnie generować przepływ przez elektrolizer – naukowcy ZUT są pionierami w tym obszarze badań. „Powołutku zaczynamy to modelować i efektywność jest zwiększana” – zapewnił Pawełko.

Dużym wyzwaniem technicznym było też nałożenie na tzw. membranę PEM (Proton Exchange Membrane) katalizatora z

siarczaniu żelaza. Okazało się, że trudno go „przykleić” do płytki z tworzywa sztucznego. Ale gdy zadziała się na niego laserem, robi się on „bardziej szorstki, chętny do reakcji”. „Ciśnieniem 200 bar, gazem, azotem, wciśniemy go w membranę” – opisał ten proces prof. Pawełko. By opracować technologię wykonania membrany, która przepuści wodór, a zatrzyma tlen, w laboratorium WIMiM, w specjalnej komorze robiono eksperymenty pod ciśnieniem nawet 400 bar.

ZUT-olizer osiągnął wydajność podobną do elektrolizerów komercyjnych. Prototypowe urządzenie, przy odpowiedniej temperaturze procesu, wytwarza 0,6 litra wodoru na minutę. Przy zasilaniu ze zwykłej sieci energetycznej, do 3 kW. Naukowcy zaznaczają, że im więcej wodoru chce się wyprodukować, tym więcej energii elektrycznej trzeba zużyć. Dlatego podkreślają, że opracowaną przez nich instalację można skonfigurować z OZE, dopasować do lokalnego źródła zasilania. „Łatwo jest połączyć nasz elektrolizer z odnawialnymi źródłami energii, takimi jak fotowoltaika czy turbiny wiatrowe, aby ten elektrolizer był w stu procentach ekologiczny. Żeby nie generować przy tym żadnych szkodliwych gazów” – podsumowała dr inż. Klaudia Maślana z katedry fizykochemii i nanomateriałów.

Autorstwo: Tomasz Maciejewski (PAP)

Źródło: NaukawPolsce.pl