



Prototyp domu zasilanego wyłącznie wodorem i fotowoltaiką powstał w AGH

2025-05-20

Jak zapewnić sobie niezależność i autonomię energetyczną oraz jak gromadzić energię słoneczną w sposób długoterminowy - na te pytania odpowiadają naukowcy z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Interdyscyplinarny zespół kierowany przez prof. Magdalenę Dudek z Wydziału Energetyki i Paliw AGH oraz partnerzy projektu z przemysłu – firmy ZEPAK oraz PAK Serwis – stworzyli pierwszy w Polsce prototyp domu zasilanego energią elektryczną wytwarzaną z instalacji fotowoltaicznej. W razie niedoboru energia pobierana jest z baterii akumulatorów lub wodorowo-tlenowego ogniwa paliwowego. Wodór z kolei produkowany jest na miejscu w elektrolizerze i magazynowany w zbiornikach.

W pierwszym etapie prac zespół z AGH zbudował laboratorium wyposażone w zintegrowany system wytwarzania i magazynowania energii elektrycznej oraz typowe odbiorniki energii elektrycznej, m.in. sprzęt codziennego użytku typu komputery, lodówka, pralka, oświetlenie czy ekspres do kawy. Na świecie, np. w Niemczech, Włoszech czy Australii pojawiają się już budynki, domy jednorodzinne, schroniska górskie, zasilane energią elektryczną z odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystujących wodór jako sezonowy magazyn i nośnik energii. Nadwyżki pochodzące z produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii wykorzystywane są do wytwarzania wodoru, który następnie jest osuszany, sprężany do odpowiedniego ciśnienia oraz przechowywany w odpowiednich zbiornikach na później. Wodór pełni więc rolę długookresowego magazynu energii elektrycznej. W okresie jesienno-zimowym jest on wykorzystywany do zasilania ogniwo paliwowych, a te z kolei produkują energię elektryczną dla naszych urzędzeń.

– W ostatnich 10 latach ze względu na wprowadzenie coraz ostrzejszych regulacji prawnych mających na celu zmniejszenie energochłonności budynków obserwujemy zmniejszenie używania paliw kopalnych na rzecz ekologicznych rozwiązań. Dodatkowo wzrost świadomości ekologicznej w społeczeństwie oraz upowszechnienie się nowych technologii skutkuje wzrostem wykorzystania odnawialnych źródeł energii do wytwarzania elektryczności i ciepła. Idąc tym tropem proponujemy co prawda nie nowe, ale w naszym kraju całkowicie jeszcze niewykorzystywane, oparcie zasilania energetycznego na wodorze. – podkreśla prof. M. Dudek.

Koncepcja wytwarzania elektryczności z odnawialnych źródeł w celu pokrycia zapotrzebowania energetycznego domu jednorodzinnego zakłada wykorzystanie nadwyżek energii elektrycznej pochodzącej z paneli fotowoltaicznych do produkcji wodoru w elektrolizerze, który jest magazynowany w zbiornikach. W okresach jesienno-zimowych wodór jest wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej i ciepła w ogniwoch paliwowych. Te z kolei mogą zasilać wszystkie odbiorniki energii elektrycznej używane na co dzień tj. pralki, lodówki, kuchenki, oświetlenie.

W prototypowym laboratorium, które ma odwzorowywać warunki panujące w domu, umieszczono sprzęt elektryczny codziennego użytku. Na dachu mobilnego prototypu zainstalowano panele fotowoltaiczne o mocy 6,4kWp. Ta wielkość instalacji PV jest w stanie dostarczyć energię elektryczną



wykorzystywaną na potrzeby przeciętnego domu. Nadwyżki z produkcji energii elektrycznej z instalacji PV są magazynowane w baterii akumulatorów elektrochemicznych oraz wodorze. W opracowanym systemie, w zależności od zapotrzebowania, wodór odgrywa rolę sezonowego magazynu energii elektrycznej, pozwalającego na pokrycie niedoboru energii głównie w okresie jesienno-zimowym. Wodór, może być przechowywany w nisko lub wysokociśnieniowych zbiornikach przez dłuższy czas. Jest również ekologicznym nośnikiem energii. Konwersja energii chemicznej wodoru na energię elektryczną w ogniwach paliwowych prowadzi do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Produktem pracy ogniwa paliwowych jest jeszcze woda.

Warto podkreślić, że rozwiązania te mogą być wykorzystywane do rozwoju innej infrastruktury, np. przewoźne hotele, pomocnicze źródła zasilania dla imprez masowych czy dla działań służb ratunkowych w sytuacjach kryzysowych.

Efektorem prac zespołu jest demonstrator - DOM H2 - przedstawiający prototypową instalację autonomicznego zasilania domu jednorodzinnego w energię elektryczną, bazującą na własnych źródłach energii odnawialnej z wykorzystaniem wodoru jako magazynu i nośnika energii. Instalacja, pełniąca funkcję demonstracyjno-badawczą, została zbudowana na mobilnym zmodyfikowanym kontenerze morskim i swoją premierę miała na tegorocznych międzynarodowych targach związanych z technologiami wodorowymi Net Zero Energy & H2POLAND 2025 w Poznaniu, gdzie prezentowane były najnowsze rozwiązania wspierające proces