

Energetyczny triumwirat

Konsorcjum złożone z przedsiębiorstwa energetycznego Enea Operator sp. z o.o. oraz dwóch szczecińskich uczelni: Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie oraz Uniwersytetu Szczecińskiego podjęło się realizację innowacyjnego projektu. Jest to pierwsza w Polsce i jedna z pierwszych w świecie tak ambitna i nowoczesna próba praktycznego wykorzystania zielonego wodoru do wytwarzania, magazynowania i przetwarzania z powrotem na energię elektryczną tego ekologicznego źródła energii.

O wypowiedzi na ten temat poprosiliśmy głównych realizatorów tego projektu.

W dyskusji głos zabrali: prof. Stefan Domek, pracownik naukowy Katedry Automatyki i Robotyki ZUT – kierownik projektu, prof. Wojciech Drożdż, wiceprezes zarządu Enei Operator, dyrektor Centrum Zarządzania w Energetyce i Kierownik Katedry Logistyki US, prof. Marzena Frankowska, pracownik naukowy Instytutu Zarządzania US oraz Przemysław Starzyński, kierownik Biura Inicjatyw Innowacyjnych Enei Operator.

Wyjaśnijmy wpiern naszym Czytelnikom, co to jest zielony wodór.

Stefan Domek: Wodór można produkować na różne sposoby, a Polska należy do czołowych producentów wodoru w Europie. Niestety, otrzymywany on jest najczęściej w reakcjach chemicznych, a więc nie jest to wodór czysto ekologiczny. Natomiast wodór zielony powstaje w wyniku elektrolizy wody przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (OZE). Jest to najbardziej ekologiczny wodór, jaki można dziś otrzymać.

W naszym projekcie najpierw elektryczność wytworzona przez słońce lub wiatr, czyli panele fotowoltaiczne i elektroniczne wiatrowe, przetworzona zostanie w wodór, który będziemy magazynować. Uzyskany w ten sposób zielony wodór chcemy wykorzystać do dwóch celów. Pierwszym jest magazynowanie nadwyżek energii elektrycznej z OZE i przera-

bianie wodoru z powrotem na elektryczność, w chwilach gdy energii elektrycznej z OZE będzie brakować. Dzięki temu można będzie poprawiać jakość energii elektrycznej w systemie dystrybucji sieci elektroenergetycznych. I to jest absolutna nowość! To właśnie świadczy o innowacyjności naszego projektu. Drugim, komplementarnym celem jest wykorzystanie zmagazynowanego zielonego wodoru jako źródła energii w transporcie.

Wojciech Drożdż: Enea Operator od kilku lat bardzo szeroko realizuje projekty badawczo-rozwojowe. Zauważyliśmy bardzo duży potencjał w polskich uczelniach wyższych i dlatego uważamy, że połączenie biznesu z nauką pozwoli w obszarze dystrybucji energii wprowadzić bardzo ciekawe innowacyjne rozwiązania. Od kilku lat wprowadzamy je przy finansowaniu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju,

Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i środków programu ramowego Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji Horyzont 2020. Zielony wodór wpisuje się w ten kierunek rozwoju polskiej energetyki.

Jak doszło do powstania projektu i utworzenia konsorcjum?

Przemysław Starzyński: Enea Operator współpracuje z najlepszymi uczelniami w kraju dzięki podpisanym tzw. umowom ramowym, które ułatwiają nam współpracę na linii biznes – nauka. Dzięki nim możliwa jest realizacja założeń modelu otwartych innowacji. Operatorzy sieci dystrybucyjnych, poza wynikami własnych prac badawczo-rozwojowych powinni korzystać z doświadczeń partnerów zewnętrznych.

Nieraz w trakcie naszych spotkań rozmawialiśmy na temat współpracy w zakresie projektów badawczo-rozwojowych. I wtedy powstał pomysł aplikowania projektu dotyczącego zielonego wodoru do NCBiR z udziałem tak znanych uczelni jak Uniwersytet Szczeciński i Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny. Projekt został bardzo wysoko oceniony, dostaliśmy dofinansowanie i zaczęliśmy to nasze wielkie wyzwanie innowacyjne w skali całego kraju. Zaśden z operatorów systemu dystrybucji energii elektrycznej jeszcze nie uruchomił projektu w obszarze wodorowym.

Łączna wartość projektu wynosi 12,981 mln zł. Ponad połowę wartości projektu w wysokości 6,5 mln złotych sfinansuje Unia Europejska.

A jaka będzie rola Uniwersytetu Szczecińskiego?

Marzena Frankowska: Uważam, że uczestnictwo w konsorcjum naszego uniwersytetu stanowi wartość dodaną, która rozszerza spektrum prowadzonych badań. Dlaczego jesteśmy w tym projekcie? Po pierwsze energetyka jest dziś jednym z głównych obszarów przemian w Unii Europejskiej, w tym w Polsce i również w skali światowej. Ponadto na uczelni działa Centrum Zarządzania w Energetyce, którego dyrektorem jest prof. Drożdż, a które skupia pracowników naukowych o różnych kompetencjach zainteresowanych problemami energetyki.

W naszej części badań w ramach tego projektu, przyjmujemy szerszą perspektywę wodorowego łańcucha dostaw, który jest ciągle nowym obszarem badawczym. Badania, będą polegać na stworzeniu modelu teoretycznego architektury systemu, który będzie stabilizował sieci elektroenergetyczne przy użyciu wodoru jako nośnika energii.

Wodorowe łańcuchy dostaw wymagają analizy od etapu zaopatrzenia w energię z OZE,



kątra trafia do sieci dystrybucyjnej Enei Operator, poprzez fazę produkcji, czyli konwersję energii elektrycznej na wodór, magazynowanie i przetwarzanie z powrotem wodoru na energię elektryczną, aż po fazę dystrybucji. To wszystko będziemy analizować i badać w układzie czynników technicznych, logistyczno-ekonomicznych, lokalizacyjnych oraz prawno-legislacyjnych.

Stefan Domek: To, że zostało utworzone konsorcjum składające się z dwóch czołowych uczelni Szczecina i jednego z największych operatorów w Polsce, oznacza całocielowe spojrzenie na temat. Najpierw zrobimy rozeznanie w zakresie architektury systemu, przeprowadzimy badania optymalizacyjne punktów sieci elektroenergetycznej, które mogą być wykorzystane do łączenia z nią tego wodorowego modułu.

ZUT ma do rozwiązania problemy techniczne, zarówno te na etapie pierwotnym, które pozwolą dokonać analizy wrażliwości systemu elektroenergetycznego na zmiany intensywności pracy źródeł ekologicznych, jak również analizy wrażliwości na zmiany dotyczące poboru mocy, czyli obciążenia jej przez użytkowników.

Będą też dokonane analizy i budowa modelu teoretycznego wspomnianych przemian wodorowych, żeby wypracować wytyczne, jaki typ elektrolizera i jaki typ ogniw paliwowych (konicznych do przekształcania zielonego wodoru w energię elektryczną) jest najkorzystniejszy dla naszych celów i znaleźć konkretne rozwiązania.

Na końcu zaś, co też stanowi innowacyjność tego projektu, przeprowadzimy prace badawcze nad zapewnieniem autonomii tego systemu, żeby system samodzielnie reagował na zmieniające się dostawy energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i na zmieniające się obciążenia po stronie odbiorców. Wbudujemy algorytm tzw. sterowania predykcyjnego (systemu automatyki, który podejmuje decyzje na podstawie przewidywania przyszłości).

Gdy już opracujemy modele procesowe od strony chemicznej i modele od strony energetycznej, będziemy mogli taki system wodorowy zbudować, zaś Enea Operator wdroży ten system u siebie.

Stworzymy w ten sposób znakomite pole doświadczeń, żeby zobaczyć, jak to funkcjonuje w praktyce i jakie to daje korzyści finansowe i jakościowe. Enea Operator z kolei będzie mógł to robić w wielu miejscach swojej sieci w różnej skali.

Przemysław Starzyński: To know-how, które w naszym projekcie zdobędziemy, przygotuje Enea Operator do tworzenia właśnie Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.

Wierzymy, że udział ZUT i US w projekcie przyniesie nam dużą korzyść. W przyszłości będziemy mogli korzystać na większą skalę opracowaną wspólnie technologią wodorową.

W realizowanym projekcie najpierw będziemy mieli do czynienia z etapem prac badawczych, a potem z etapem prac rozwojowych. Wiedza zdobyta w pierwszym etapie zostanie przeniesiona na naszą sieć elektroenergetyczną. Implementując wyniki badań w naszą sieć elektroenergetyczną pamiętajmy, że to jest sieć żywa i nie można sobie pozwolić na błędy. Jest to bardzo duże wyzwanie dla każdego konsorcjanta w tym projekcie.

Enea Operator nie zatrzyma się na etapie tego projektu naukowo-badawczego, ale poszerza swoją wiedzę poprzez czynny udział



Profesor Marzena Frankowska



Przemysław Starzyński

we współpracy z Ministerstwem Klimatu i Środowiska. Przystąpiłiśmy do współpracy na rzecz partnerstwa w budowie gospodarki wodorowej i zawarciu sektorowego porozumienia wodorowego.

Marzena Frankowska: Projekt został już uruchomiony. Uniwersytet realizuje obecnie pierwszy etap. Jesteśmy po systematycznym badaniu światowej literatury (data science). Już dziś możemy stwierdzić, że projekt jest unikalny, ponieważ w świecie realizowane są różne prace badawcze w zakresie technologii wodorowej, ale wykorzystanie zielonego wodoru do stabilizacji sieci elektroenergetycznej jest nowością.

Mamy interdyscyplinarne grono ekspertów, uczestniczących w projekcie. Są to głównie logiści, specjaliści z zakresu metod ilościowych i jakościowych oraz modelowania przestrzennego, a także ekonomiści i specjaliści zarządzania.

Stefan Domek: Z kolei po stronie ZUT mamy specjalistów od sieci elektroenergetycznej, od sprawdzania jej stabilności, jej wrażliwości i czułości na czynniki zewnętrzne. Jest także chemik, który specjalizuje się w modelowaniu procesów, a przecież w projekcie mamy do czynienia z przemianą energii elektrycznej na wodór i wodoru na energię elektryczną. W projekcie uczestniczą też specjaliści z dziedziny mechaniki, działający w obszarze wodorowym.

Wodór jest bardzo dobrym magazynem energii, ale towarzyszą mu trudne warunki, jeśli chodzi o jego wykorzystywanie. Wodór jest przenikliwy, w związku z czym magazyny wodoru muszą mieć specjalne parametry, by zachować szczelność zbiorników. Równocześnie wodór jest gazem w określonych sytuacjach wybuchowym, w związku z czym zaangażowaliśmy specjalistów od każdego z tych problemów.

Przemysław Starzyński: Dodam w tym miejscu, że składając wniosek do NCBiR o dofinansowanie naszego projektu, tak jak każdy wniosek badawczo-rozwojowy był sprawdzany w światowej bazie patentowej. Potwierdzam, że jest to nowość na skalę światową! Realizujemy coś innowacyjnego, czego gdzie indziej nie ma.

Polska strategia wodorowa wpisuje się w europejską strategię wodorową.

Wojciech Drożdż: Z końcem roku 2020 Rada UE przyjęła nowe strategię dotyczące kreowania rynku wodorowego. Transformacja energetyczna zachodzi na naszych oczach, a główne jej kierunki wyznacza UE. W połowie stycznia

również Rząd RP skierował do konsultacji publicznej projekt „Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.”.

Rozpoczęcie naszego projektu jest więc swoistą odpowiedzią na te zmiany.

Polska, będąc istotnym członkiem Wspólnoty, może zatem wdrażać tak zaawansowane technologicznie rozwiązania na swoim terenie. Ponadto, dzięki dużemu postępowi technologicznemu, możemy szumnie stwierdzić, że projekt jest unikalny, ponieważ w świecie realizowane są różne prace badawcze w zakresie technologii wodorowej, ale wykorzystanie zielonego wodoru do stabilizacji sieci elektroenergetycznej jest nowością.

Mamy interdyscyplinarne grono ekspertów, uczestniczących w projekcie. Są to głównie logiści, specjaliści z zakresu metod ilościowych i jakościowych oraz modelowania przestrzennego, a także ekonomiści i specjaliści zarządzania.

Marzena Frankowska: Polska Strategia Wodorowa kładzie nacisk na budowanie lokalnych i krajowych kompetencji w zakresie wykorzystania wodoru. I dlatego my jako US w piątym etapie projektu będziemy robić projekcję użytkowego wykorzystania wodoru przez Enea Operator na potrzeby własne. Nadmiar energii zmagazynowany w buforze wodorowym będzie oddawany do sieci w sytuacji niedoboru energii, ale również będziemy robić projekcję wykorzystania wodoru jako paliwa do własnych środków transportu flotowego Enei Operator.

Przemysław Starzyński: Tak jak mamy dziś do czynienia z rozwojem elektromobilności, to trzeba liczyć się z tym, że popularzacja ogniw wodorowych będzie symbolem drugiej rewolucji w transporcie zeroemisyjnym. W najbliższych latach auta zasilane wodorem staną się bardziej popularne. Enea Operator dziś w swojej flocie aut specjalistycznych posiada już 36 pojazdów elektrycznych i planuje zakup kolejnych. W przyszłości widzimy zastosowanie w naszej flocie samochodów na wodór. Toyota w 2020 r. wypuściła na rynek drugą generacji model Mirai, samochodu zasilanego na wodór. Mirai po japońsku oznacza przyszłość. To auto rozpoczyna nowy rozdział w historii motoryzacji...

Marzena Frankowska: ...a ostatnio ten samochód zasilany wodorem znalazł nawet zastosowanie jako nowe papieskie papamobile.

Dziękujemy za udział w dyskusji.



Profesor Stefan Domek



Profesor Wojciech Drożdż



Umowa o dofinansowanie projektu w ramach programu operacyjnego Inteligentny rozwój. Nr umowy: POIR.04.01.04-00-0040/20-00