LOKALNIE · ANALIZA

CZY POLSKIE PEROWSKITY PRZYSPIESZĄ ENERGETYCZNĄ TRANSFORMACJĘ?

Szymon Garbacz · 14 lutego 2022

Energetyka odnawialna boryka się ze znaczną ilością problemów. Nadal nie znamy opłacalnych metod utylizacji, czy odzysku z opadów fotowoltaicznych i baterii litowo-jonowych, nie wiadomo też co zrobić z cmentarzyskiem łopat wiatrowych turbin. Nie rozwiązano wciąż kluczowego problemu magazynowania energii, gdyż technologia litowo-jonowa, wodorkowa czy akumulatorów żelowych nie jest na tyle efektywna, by dokonać w tej kwestii „zielonej rewolucji".

Skupiając się na samych panelach fotowoltaicznych, trzeba stwierdzić, że obecnie stosowane ogniwa krzemowe są ciężkie, drogie w produkcji, mają ograniczoną efektywność przy gorszym nasłonecznieniu i dość szybko tracą swoją sprawność. Dodatkowo podczas ich produkcji, by stopić krzem w temp. 1000 stopni Celsjusza, trzeba wykorzystać ogromne zasoby energii [1]. Na część bolączek odpowiedź znalazła polska naukowiec dr Olga Malinkiewicz, współzałożycielka Saule Technologies, światowego pioniera w wykorzystaniu ogniw na bazie perowskitów.

Czym jest perowskit?

Zacznijmy od początku. Najbardziej zwięzłą definicję perowskitu znajdziemy na portalu Globenergia: „Perowskit to minerał z grupy perowskitów, którego wzorcowy przedstawiciel to tytanian (IV) wapnia CaTiO3. Po raz pierwszy został odkryty przez Gustawa Rosego w górach Ural w roku 1839. Nazwę swoją zawdzięcza rosyjskiemu mineralogowi Lwowi Pierowskiemu" [2]. Przez znaczny okres czasu ich odkrycie pozostało tylko ciekawostką dla wąskiego grona naukowców. Sytuacja zaczęła się zmieniać od czasu odkryć japońskiego naukowca Tsutuomu Miyasaka, który w 2012 roku dowiódł, że perowskitów można użyć do produkcji energii [3].

Przez lata problemem było uzyskanie trwałości i stabilności ogniw na bazie perowskitów, gdyż ulegały one szybkiej degradacji [4].

CZYTAJ TAKŻE: Teksańska masakra energetycznym wolnym rynkiem

Polska firma pionierem technologii ogniw perowskitowych

Pozytywną informacją jest to, że obecnie najbardziej zaawansowana technologia ogniw na bazie perowskitów powstaje w Polsce, we wrocławskiej siedzibie firmy Saule Technologies. Firma zaczęła swoją pracę w 2015 roku, a bazą do jej utworzenia było wynalezienie przez dr Olgę Malinkiewicz sposobu produkcji ogniw fotowoltaicznych na bazie perowskitów [5].

Z uwagi na niewielką dostępność tego minerału opracowano technologię ich przemysłowego wytwarzania. Perowskity są drukowane na cienkiej folii z tworzywa, dzięki temu ogniwa są lekkie, elastycz-

ne i mają bardzo szerokie zastosowanie. Mogą być stosowane w miejscach, które do tej pory były niedostępne dla ciężkich ogniw na bazie krzemu. Z uwagi na swą lekkość z powodzeniem mogą pokrywać choćby hale produkcyjne czy magazynowe, których delikatna konstrukcja nie zapewniała dostatecznej wytrzymałości, by móc umieścić na nich tradycyjną instalację. Unikalną cechą nowatorskich paneli jest także zdolność do wytwarzania energii w warunkach znikomego oświetlenia naturalnego oraz oświetlenia sztucznego. Ogniwa firmy z Wrocławia pochłaniają dziesięciokrotnie więcej energii wewnątrz pomieszczeń niż ogniwa krzemowe umieszczane choćby w podręcznych kalkulatorach. Jest to spora szansa na rozwój Internetu Rzeczy (IoT) [1].

Internet Rzeczy opiera się na komunikacji między urządzeniami podpiętymi do sieci, gdzie większość lub całość procesów może odbywać się bez ingerencji człowieka, aczkolwiek człowiek może korzystać np. z danych zbieranych przez sensory, czujniki czy jakiekolwiek inne urządzenia w sieci. Urządzenia też mogą same sterować swoją pracą na podstawie danych zebranych przez innych użytkowników sieci [6]. Taka konstrukcja zapewnia dodatkową funkcjonalność, ale też coraz większe zapotrzebowanie na energię. Zdolność perowskitów do wytwarzania energii przy niskim natężeniu światła pozwalałaby zasilać poszczególne urządzenia będące elementami Internetu Rzeczy, bez konieczności podłączenia ich do zewnętrznego zasilania lub wymiany baterii. To skokowy wzrost funkcjonalności. Przykładów możliwych zastosowań IoT jest bardzo wiele. Dzięki umieszczeniu niewielkich nadajników opartych o technologię Bluetoth 4.0 – tzw. beaconów – zbliżając się do określonego eksponatu w muzeum, będziemy mogli odczytać lub odsłuchać w dedykowanej aplikacji wyczerpującą notkę na temat przedmiotu, do którego się zbliżyliśmy. Możliwe jest także prowadzenie zdalnej inwentaryzacji magazynu, dzięki wagom umieszczonym na półkach, które przekazują dane do systemu, a wprowadzone do bazy danych wagi jednostkowe pozwalają na wykonanie odpowiednich przeliczeń i przekazanie finalnej informacji do użytkownika [7].

Dzięki wysokiej sprawności również w sztucznym oświetleniu umieszczając panele na urządzeniach wewnątrz pomieszczeń, nadal możliwe jest pozyskiwanie energii do ich pracy. Jednym z dwóch sztandarowych wyrobów firmy są inteligentne cenówki sklepowe z wbudowanym ogniwem, wyświetlaczem i modułem łączności. Razem z opracowanym oprogramowaniem pozwala to na zdalne zmiany cen w całym sklepie lub nawet całej sieci sklepów. Możliwe jest także wprowadzenie godzinowych promocji, bo wszystko może odbywać się za pomocą jednego kliknięcia. Nie potrzeba tutaj wielogodzinnego metkowania półek przez pracowników, co jest znaczącym usprawnieniem.

Drugim komercyjnym produktem polskiej firmy są panele wbudowane w elewacje budynków. Skanska Park w Warszawie i Hotel Henn w Nagasaki to przykłady pionierskich zastosowań perowskitów, których półprzezroczysta warstwa została umieszczona między dwoma taflami szkła tworzącymi fasadę budynku. Pani Olga Malinkiewicz, współwłaścicielka firmy Saule, potwierdziła wysoką wydajność zastosowanych ogniw, według jej wyliczeń instalacja o powierzchni 100 m^2 może zapewnić energię elektryczną dla 2-3 domków jednorodzinnych na cały rok [1].

Kolejnym rozwiązaniem, w którym widać ogromny potencjał komercyjny są lamele – łamacze światła, przypominające paskowe żaluzje. Pierwsza taka instalacja została założona na elewacji budynku firmy Aliplast. Był to wspólny projekt trzech firm, obok Saule konstrukcję aluminiową wykonała właśnie firma Aliplast, a firma Somfy zaprojektowała system automatyki, dzięki któremu lamele inteligentnie przekierowują się w zależności od kąta padania promieni słonecznych. W komercjalizację projektu zaangażowała się także firma Columbus Energy, która jest jednym z liderów rynku farm fotowoltaicznych [8].

Zagraniczne instytucje badające perowskity

Poza Polską owocne badania na temat zastosowania perowskitów są prowadzone przez Krajowe Laboratorium Energii Odnawialnej Departamentu Energii USA (NREL). Naukowcom udało się w 2020 roku wytworzyć prototypowe okno termochromowe, w którym pomiędzy dwiema taflami szkła umieszczono minerał – perowskit – i wstrzyknięto parę wodną. Zmieniło to strukturę perowskitu i spowodowało zabarwienie się okna. Zmniejszenie wilgotności odpowiednio odwracało ten proces i okno stawało się przezroczyste. Tak więc do funkcji produkcji energii dodano możliwość regulacji naświetlenia, co może być bardzo pożądanym rozwiązaniem komercyjnym. Zwłaszcza że naukowcom z NREL, dzięki szeregowi prób, udało się skrócić czas potrzebny na zmianę barwy okna z 3 minut do 7 sekund [9].

Bariery rozwoju i możliwe sposoby ich przezwyciężenia

Wracając jednak na nasze rodzime podwórko, warto zastanowić się, co można zrobić, by faktycznie perowskity stały się naszym towarem eksportowym i motorem naszej innowacyjności. Właściciele firmy Saule Technologies podkreślają, że o ile otwarcie w 2021 roku fabryki we Wrocławiu pozwala na prowadzenie projektów pilotażowych, to jednak, by móc myśleć o skali przemysłowej, potrzeba by 10-krotnie większego zakładu niż ten obecny. Jest to ogromny koszt [1].

Cieszy to, że państwowy PKN Orlen zainteresował się zakupem nowatorskich cenówek, a firmy z branży fotowoltaiki i budownictwa zamierzają zaangażować się w komercjalizację zarówno lameli, jak i ogniw fasadowych.

Zainteresowanie firm komercyjnych, jak Columbus Energy czy Skanska, która jest gigantem branży budowlanej i deweloperskiej, potwierdza potencjał w wykorzystaniu perowskitów. Pojawiają się nawet głosy o możliwej nagrodzie Nobla dla Pani Olgi Malinkiewicz za opracowanie i wdrożenie technologii produkcji paneli na bazie perowskitów. Wiele pewnie zależy od tego, czy firma odniesie znaczący sukces na rynku [10].

CZYTAJ TAKŻE: Po pierwsze bezpieczeństwo energetyczne

Wynalazek Pani Malinkiewicz zasługuje na uznanie i potrzebne wsparcie, gdyż bez zwiększenia skali działalności nie uda się przebić *nomen omen* szklanego sufitu.

> Cały czas problemem polskich start-upów jest brak kapitału. Banki niechętnie podchodzą do ich finansowania, gdyż takie kredytowanie jest obarczone sporym ryzykiem. Odtwórcze, nisko marżowe polskie firmy mogą obawiać się inwestycji w nowatorski produkt, gdyż często nie mają odpowiedniej finansowej poduszki, a niepowodzenie inwestycji mogłoby zaburzyć ich rozwój. Z drugiej strony producent daje aż 10 lat gwarancji na swoje produkty, wiele wskazuje więc na to, że jest pewny trwałości opracowanej technologii.

Biorąc pod uwagę praktyki z krajów Europy Zachodniej, dobrym posunięciem byłoby udzielenie gwarancji bankowych przez takie agendy państwa, jak choćby BGK czy PFR, które pomogłyby w uzyskaniu preferencyjnych kredytów. Byłoby to istotne również dlatego, że klasyczne pożyczki dla MŚP wynoszące mak-

symalnie 10-15 milionów zł są zbyt małą kwotą, by wskoczyć na wyższy poziom rozwoju. Zakup instalacji przez państwowe firmy, jak PKN Orlen czy KGHM, również pozwoliłby zwiększyć skalę produkcji, a otrzymane środki można by dalej inwestować. Państwowe firmy w ujęciu długofalowym mogłyby zyskać technologię, która obniży ich koszty funkcjonowania.

Część pieniędzy ze sprzedaży obligacji skarbowych czy akcyzy można by przeznaczyć na stworzenie stosownego funduszu wspierającego badania i rozwój. Podstawą do przydzielenia środków byłoby przedstawienie planu i celu badań wraz z oszacowanymi kosztami projektu. W konsylium opiniującym powinni zasiadać przedstawiciele zarówno środowisk akademickich, instytutów naukowych np. PAN, jak i środowisk biznesowych z branż, których dotyczy przedmiot badań. To pozwoliłoby na obiektywną ocenę użyteczności projektu. Pula 7,5 mld zł, jaką w 2022 r. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju przeznaczy na dofinansowanie projektów innowacyjnych, nie wydaje się wystarczającą kwotą [11]. Należałoby nie tylko co najmniej podwoić tę kwotę, ale też dokonać audytu jak wydawane były dotychczasowe środki, by zoptymalizować ich alokację, skupiając się na projektach dających największe szanse komercjalizacji oraz największy skok technologiczny. Powiększenie ulg badawczo rozwojowych dla przedsiębiorców też pomogłoby w zwiększeniu ich zaangażowania.

Twierdzenie o zaangażowaniu agend państwa w gospodarkę zapewne wywoła oburzenie skrajnych wolnorynkowców. Taki dogmatyzm jest w moim przekonaniu jedną z przeszkód w rozwoju technologicznym Polski. W wymiarze globalnym takie interwencje i wsparcie państwa dla technologii mających potencjał komercyjny to normalność.

Bez poważnego skoku technologicznego i zdecydowanego wspierania innowacji nie uda nam się zbudować zamożności i dobrobytu. W obliczu niedostatku prywatnego kapitału państwo musi w niektórych sytuacjach zadziałać zdecydowanie i pomóc w rozwoju najbardziej obiecujących branż i technologii. Trzeba mieć jednak świadomość, że jest to ryzyko, którego przedmiotem są nasze pieniądze. Taka pomoc musi być więc rozważnie kierowana, wspierając technologie mające szanse odnieść komercyjny sukces.

Wsparcie państwa i parasol ochronny roztaczany nad krajowymi firmami to globalny standard, zwłaszcza w dziedzinie innowacji.

CZYTAJ TAKŻE: Katastrofa nie nadciąga. Klimat nas nie zgładzi

Wiele przedsiębiorstw i technologii osiągnęło sukces przy wydatnym udziale państwa. W książce Mariany Mazzucato pt. „Przedsiębiorcze Państwo" autorka dowodzi na przykładzie firmy Apple, że to wsparcie federalne, wraz z finansowaniem badań nad kluczowymi technologiami, umożliwiło firmie Steve'a Jobsa komercyjny sukces. Na przykładzie IPhone'a pokazano, że Apple w jeden produkt zintegrowało technologie, które były już znane, jak choćby GPS, dotykowy ekran czy Internet, a których opracowanie było możliwe dzięki finansowaniu badań przez państwowe agencje naukowe [12].

Wszyscy kojarzymy z Koreą Południową takie marki jak Samsung, LG, Kia czy Hyundai. Podwaliną sukcesu czeboli była odpowiednio ukierunkowana polityka gospodarcza państwa, które położyło nacisk na wsparcie rozwoju dużych przedsiębiorstw o szerokim asortymencie produkcji. Rodzinne firmy rozrastały się dzięki hojnemu wsparciu państwa, które kierowało do nich ogromny strumień dotacji, subwencji czy ulg podatkowych. W latach 60. i 70. model rozwojowy Korei oraz innych azjatyckich tygrysów, jak

choćby Tajwanu, Singapuru czy Hongkongu, opierał się na wspieraniu firm eksportowych i ograniczaniu dostępu do swojego rynku konkurencji zewnętrznej [13]. To pozwoliło rodzimym firmom skorzystać z efektu skali i stać się firmami globalnymi, które później, mając dostęp do wielu rynków, stały się wielkimi graczami o budżetach większych niż wielu państw na świecie. Oczywiście bez pracowitości i pomysłowości narodów tej części Azji nie udałoby się zbudować światowych potęg, natomiast udział państwa w ich sukcesach jest również znaczący.

> Udzielenie wsparcia kluczowym technologiom bez jednoczesnego angażowania swoich „Misiewiczów" w działalność spółki, stanowi sporą szansę na rozwój kraju i dobrobyt przyszłych pokoleń. Tym bardziej że pewna pomoc i protekcjonizm są obecnie szeroko stosowane. Różne formy ochrony i pomocy są stosowane nawet, a może tym bardziej, przez kraje Europy Zachodniej. Dzieje się tak pomimo posiadania wielu światowych marek i znacznych zasobów prywatnego kapitału, który może zaangażować się w nowe technologie na zasadach *stricte* rynkowych.

Francuzi swego czasu udzielili pożyczki Ukrainie na zakup sprzętu wojskowego, ale pod warunkiem, że kupią sprzęt francuski. Pieniądze więc wróciły nad Sekwanę, a przemysł zbrojeniowy zyskał zamówienia. O sławnej pomocy dla Niemieckich stoczni też warto tutaj wspomnieć. Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju, w którym najsilniej jest reprezentowany głos Niemiec, udzielił wielomilionowych pożyczek dla sieci Kaufland i Lidl na cele ekspansji w Europie Środkowo-Wschodniej, między innymi w Polsce.

CZYTAJ TAKŻE: Czy możliwy jest zielony kapitalizm? Cz.2

Czy widać realną szansę na energetyczną rewolucję?

Warto przyglądać się temu, jak w najbliższych latach będzie wyglądał rozwój technologii perowskitów. Zapoznając się z możliwą funkcjonalnością tej technologii i mając świadomość już uruchomionych instalacji, można mieć nadzieję, że za kilka lat ogniwa perowskitowe zrewolucjonizują nasz rynek energetyczny. Zwłaszcza że skokowe zwiększenie zakresu adaptacji i warunków, w których ogniwa mogą wytwarzać energię, może w znacznym stopniu powiększyć udział energii słonecznej w ogólnym miksie energetycznym. Lżejsze panele perowskitowe, do których produkcji wykorzystuje się mniej surowców w mniej energochłonnym procesie, dają nadzieję na znaczne ograniczenie śladu węglowego [1]. Renomowany Instytut Fraunhofera zbadał efektywność ogniw produkowanych przez Saule Technologies. Panele uzyskały wynik 25,5% efektywności przy oświetleniu LED, dla porównania klasyczne panele krzemowe osiągają wyniki 18-22% przy odpowiednim nasłonecznieniu [14]. Miejmy nadzieję, że polskiej firmie uda się zachować przewagę nad innymi i to jej produkty będą naszą eksportową chlubą.

fot: https://sauletech.com

Źródła:

1. https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/saule-technologies-olga-malinkiewicz-ogniwa-perowskitowe-11130.html

2. https://globenergia.pl/zmierzch-krzemu-w-cieniu-perowskitowej-rewolucji/

3. https://300gospodarka.pl/explainer/ogniwa-perowskitowe-jak-dzialaja

4. https://materialyinzynierskie.pl/perowskity/

5. https://sauletech.com/about/

6. https://mariusz-czarnecki.pl/internet-rzeczy-w-domu-i-biznesie/

7. https://akanza.pl/czym-sa-beacony-i-jak-dzalaja

8. https://www.isbtech.pl/2021/08/swiatowa-premiera-instalacji-saule-technologies-w-lublinie/

9. https://swiatoze.pl/kolorowe-perowskity-technologia-okien-termochromowych/

10. https://antyweb.pl/saule-technologies-i-perowskity-pokazano-pierwszy-komercyjny-produkt

11. https://www.msn.com/pl-pl/finanse/najpopularniejsze-artykuly/wi%C4%99ksza-pula-na-projekty-w-ncbr/ar-AARIdqm?li=BBr5PkU

12. M. Mazzucato, „Przedsiębiorcze Państwo"

13. https://wszystkoconajwazniejsze.pl/eleanor-albert-czebole-na-czym-polega-fenomen-wielkich-przedsiebiorstw-z-korei-poludniowej/

14. https://www.green-news.pl/2134-perowskity-efektywnosc-saule-technologies-fraunhofe

Oryginał: https://nlad-kopia1113.instawp.site/czy-polskie-perowskity-przyspiesza-energetyczna-transformacje/

DOBRA ANALIZA WYMAGA CZASU

Rzetelny tekst to dni pracy: źródła, dane, redakcja. Każda wpłata pozwala nam przygotować kolejny. Nawet niewielka kwota ma znaczenie.

WSPIERAM ANALIZY

wspieram.nlad.pl



Zeskanuj, aby wesprzeć