

Jakub Kasprzak  
Wydział Nauk Ekonomicznych

## Energetyczne perpetuum mobile

W obecnych czasach chyba nikt z nas nie wyobraża sobie możliwości funkcjonowania bez Internetu, telefonu, komputera. Wykorzystujemy je niemal w każdej dziedzinie życia – pracy, nauce, rozrywce. Ich wynalezienie i rozwój pozwoliły przenieść ludzkość na zupełnie nowy poziom rozwoju. Należy natomiast pamiętać o tym, że nie istnieje możliwość korzystania z tych dobrodziejstw cudu technologicznego bez energii elektrycznej, podobnie jak z wielu innych urządzeń codziennego użytku.

Elektryczność jest podstawą funkcjonowania świata i nic nie wskazuje na to, by miało się to zmienić. Co więcej, zakres wykorzystania energii elektrycznej rośnie, np. w transporcie, tradycyjnie zdominowanym przez ropę, rynek aut hybrydowych, elektrycznych z roku na rok rośnie. Energię elektryczną wykorzystuje się także w procesie elektrolizy do produkcji wodoru zasilającego samochody z napędem wodorowym (choć chyba jedyną zaletą tego rozwiązania jest krótki czas tankowania – eksploatacja typowego auta elektrycznego jest dużo tańsza). Twierdzi się, że rozwiązania te są ekologiczne, mają nas chronić przed zmianami klimatycznymi, dzięki redukcji spalania paliw kopalnych. W mojej opinii, główną ich zaletą jest to, że nie przyczyniają się do wzrostu poziomu zanieczyszczeń powietrza w miastach. Natomiast tak długo, jak energia elektryczna będzie produkowana z węgla, tak długo nie będą to dla mnie rozwiązania korzystne dla klimatu.

Biorąc pod uwagę fakt drastycznych wzrostów cen energii - spowodowanych głównie polityką klimatyczną UE – uprawnienia do emisji CO<sup>2</sup> stanowią obecnie 59% kosztów energii elektrycznej<sup>1</sup>, ludzkość potrzebuje dziś (w nieodległej przyszłości) taniego, wydajnego i bezemisyjnego źródła prądu. W mojej opinii warto inwestować w OZE, natomiast nie uważam, że energia pozyskiwana z wiatru czy słońca może kiedykolwiek zaspokoić w pełni nasze potrzeby, choćby ze względu na fakt, że jej produkcja zależy od czynników atmosferycznych, a nie mamy wydajnych sposobów jej magazynowania. Można rzecz jasna budować zbiorniki szczytowo- pompowe, ale takie rozwiązania ekologom też się nie podobają.

Utrzymanie elektrowni, mogących produkować duże ilości energii niezależnie od czynników zewnętrznych jest niezbędnym czynnikiem utrzymania stabilnych dostaw elektryczności do odbiorców. Zgodnie mówi się, że nie mogą być to elektrownie opalane węglem, w Europie odchodzi się również od energii jądrowej (co akurat dla mnie jest niezrozumiałe). Zatem sądzę, że przyszłością poważnej i stabilnej energetyki jest fuzja termojądrowa.

Wydaje mi się, że technologia ta może mieć tylko zalety. Nie emituje zanieczyszczeń, gazów cieplarnianych, nie posiada efektów ubocznych w postaci radioaktywnych odpadów. Może to być nieskończone źródło taniej energii, pod jednym warunkiem – osiągnięcia dodatniego bilansu energetycznego.

Samą reakcję fuzji jądrowej ludzkość zna niemal 70 lat, wykorzystywano ją do konstrukcji potężnych bomb termojądrowych, mających dużo większą siłę eksplozji, niż klasyczna bomba atomowa wykorzystująca reakcję rozszczepienia atomów uranu – zatem fuzja jąder lekkich pierwiastków dostarcza dużo więcej energii, niż rozszczepienie ciężkich. Nasz problem z tą reakcją jest taki, że nie potrafiliśmy jej kontrolować. Dziś jest to już możliwe i w najbliższych latach będzie udoskonalane.

Do przeprowadzenia kontrolowanej reakcji fuzji konieczne jest posiadanie sztucznego „słońca” – reaktora utrzymującego warunki porównywalne z tymi, które utrzymywane są w naszej Gwieździe - ekstremalnie wysokiej temperatury i ciśnienia. O ile na papierze temperaturę można podnosić w nieskończoność dostarczając energię, o tyle w praktyce nie jest to zadanie łatwe. Żaden znany ludzkości materiał nie wytrzyma temperatury rzędu kilkudziesięciu milionów stopni Celsjusza, zatem rozgrzaną plazmę trzeba utrzymywać w polu magnetycznym. Ze względu na fakt, że nie jesteśmy na Ziemi w stanie wytworzyć siły grawitacji porównywalnej do tej, jaka panuje w Słońcu, musimy zwiększyć temperaturę plazmy do poziomów dużo wyższych, niż wewnątrz Słońca – szacuje się, że powinno to być około 150 mln stopni Celsjusza – ponad 10 razy więcej, niż we wnętrzu naszej gwiazdy.

Osiągnięcie sukcesu w budowie reaktora termojądrowego jest kluczem do przetrwania naszej cywilizacji. Cywilizacji, która potrzebuje energii, a jej potrzeby wciąż będą rosły. Stworzenie reaktora pozwalającego na uzyskanie dodatniego bilansu energetycznego można chyba porównać do zbudowania perpetuum mobile – po dostarczeniu odpowiedniej ilości energii do zapłonu plazmy, ta sama będzie podtrzymywać swoją temperaturę jednocześnie dostarczając nam czystej energii, a jedno czego możemy być pewni, to fakt, że jeśli ma czegoś na tej planecie kiedyś zabraknąć, to na pewno nie jest to wodór.

Mając dostęp do czystej, taniej i nielimitowanej ilości energii, możliwości rozwoju staną się w zasadzie nieograniczone, klasyczne urządzenia elektryczne, transport, ciepłownictwo – wszystko będzie oparte na energii

<sup>1</sup> <https://www.cire.pl/artykuly/o-tym-sie-mowi/uprawnienia-do-emisji-co2-stanowia-juz-59-ceny-energii-elektrycznej> [dostęp 07.01.2022]

pochodzącej z fuzji jądrowej. Baterie wykorzystywane w samochodach będą mogły zostać zastąpione ładowaniem indukcyjnym bezpośrednio z drogi.

Za kilkanaście lat ludzkość będzie potrafiła uzyskiwać dodatni bilans energetyczny z reakcji termojądrowej, a za kilkadziesiąt będzie to podpora ogólnoświatowego systemu. Oczywiście nie będzie to jeden wielki ogólnoświatowy reaktor. Powodów jest kilka – przesył energii na duże odległości nie jest opłacalny, nie można polegać na jednym źródle energii – może ulec awarii, poza tym reakcja nie będzie mogła w jednym reaktorze zachodzić w nieskończoność, reaktory będą potrzebowały energii z zewnątrz na ponowny rozruch, która zostanie dostarczona dzięki funkcjonowaniu potężnej i sprawnej sieci energetycznej zasilanej z wielu źródeł (reaktorów).

Na koniec nasuwa się ciekawe pytanie, czy energia termojądrowa zlikwiduje wszystkie inne metody pozyskiwania elektryczności? Na pewno te emitujące CO<sup>2</sup>, atomowe zapewne też. Ciężko mi powiedzieć co stanie się z OZE. Myślę, że mają szansę przetrwać w formie uzupełnienia systemu, o ile nie będą zbyt drogie. Nikt racjonalny nie wpadnie na pomysł montowania paneli fotowoltaicznych, które spłaca się w 30 lat, a może wcale. Niewykluczone jest także, że OZE zostanie kiedyś pogrążone przez samych ekologów. Uczciwie mówiąc, żadne znane nam dziś źródło energii odnawialnej nie jest nieszkodliwe dla środowiska. Panele fotowoltaiczne, elementy elektrowni wiatrowych, trzeba będzie kiedyś zutylizować. Zamulone zbiorniki po spiętrzeniu wód też nie są dobrą wiadomością, o ile kiedyś przyjdzie zlikwidować tamy, a zbiorniki osuszyć.