

## Rozważania o energetyce

Autor tekstu: **Paweł Gołębiowski**

**I**nspiracją do napisania tego artykułu była moja wizyta w kompleksie naukowym w Świerku niedaleko Warszawy, który wywarł na mnie ogromnie pozytywne wrażenie.



Nieczęsto się zdarza, żeby wybitna jednostka pociągnęła za sobą innych ku chwale Polskiej Nauki. Taka historia wydarzyła się jednak na początku PRL-u. W roku 1955 dzięki wysiłkom Profesora Andrzeja Sołtana i rzeszy polskich fizyków powstał Instytut Badań Jądrowych (IBJ). W historii polskiej nauki zbudowano tylko dwa reaktory jądrowe – Ewa (już nieczynny) i Maria, obydwa ulokowane w Świerku. Władze były do tego stopnia dumne z reaktorów, że aż umieściły Ewę na banknocie 20 000 złotowym.

W 1982 Wojciech Jaruzelski podjął decyzję polityczną by IBJ podzielić na trzy niezależne placówki, w wyniku czego powstały: Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej oraz Instytut Energii Atomowej.

IPJ jest dynamiczną placówką, odnoszącą znaczne sukcesy naukowe, w 2009 pracownicy opublikowali łącznie 344 artykuły, z czego znaczną część w niemieckich i angielskich pismach specjalistycznych. IPJ reprezentuje godnie Polskę w różnych ważnych międzynarodowych projektach fizycznych np. przy akceleratorach cząsteczek w CERN, DESY, INFN. Naukowcy IPJ badają cząstki elementarne i ich oddziaływania, budowę jąder atomowych, reakcje jądrowe, wpływ promieniowania na materiały i organizmy oraz plazmę. Zajmują się nie tylko działalnością naukową, ale także edukacyjną oraz biznesową. Opanowali trudną sztukę łączenia teorii z praktyką, co znajduje swoje odzwierciedlenie w produkcji elektroniki jądrowej i kosmicznej, wyspecjalizowanych urządzeń medycznych. Ponadto tworzą systemy obliczeniowe oraz organizują szkolenia dla firm, uczniów, studentów, dziennikarzy, polityków etc. Mamy z kogo być dumni.

Przed Polską stoją ogromne wyzwania infrastrukturalne. W tej dziedzinie musimy nadrobić zaległości, aby dorównać naszym sąsiadom. Drogi, trasy kolejowe, lotniska, infrastruktura przeciwpowodziowa, sieć internetowa oraz w końcu sieć elektryczna. Wzmożone inwestycje związane z organizacją EURO 2012, niestety nie rozwiążą tego problemu.

W Polsce mamy 236 linii przesyłowych o łącznej długości 13053 km, wielkość mocy osiągalnych źródeł wytwórczych na koniec 2008 roku wyniosła 35 546 MW (dane wstępne): w tym elektrownie zawodowe 23 799 MW, elektrociepłownie 6 376 MW, elektrownie wodne 852 MW, farmy wiatrowe 306 MW i inne. Nasza energetyka jest przestarzała, większość elektrowni to dzieła lat 70 i 80. Prawdą jest, że inwestujemy znaczne kwoty, ale są one zdecydowanie za małe biorąc pod uwagę prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię oraz zużycie już pracujących elektrowni. Średnioroczny wzrost zużycia energii w latach 2001-2007 wyniósł 1,7% i raczej będzie rósł, niż malał. Polska należy do krajów rozwijających się gospodarczo, bez prądu może okazać się to trudnym zadaniem.

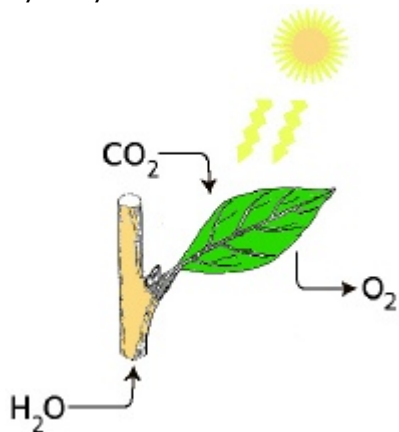
Na domiar złego zapadła już decyzja Unii Europejskiej o zmniejszeniu emisji CO<sub>2</sub> o 20% do 2020 i my się pod nią podpisaliśmy. Jest to nie lada wyzwanie biorąc pod uwagę, że większość naszej energii pochodzi z węgla kamiennego i brunatnego, kolejne źródła to ropa i gaz. Energetyka oparta na węglu jest nierozłączna z emisją CO<sub>2</sub>. Wbrew temu czym nas bombardują media, nie ma zgody wśród naukowców co do wpływu CO<sub>2</sub> na ocieplenie klimatu. Jedyne co jest pewne, to fakt umiarkowanej korelacji pomiędzy średnim stężeniem CO<sub>2</sub>, a średnią temperaturą. Nie ma dowodów na związek przyczynowo-skutkowy. Jest to teza nadzwyczaj arogancka, żeby tak skomplikowany system zależności jakim jest klimat Ziemi, uzależnić bezpośrednio od jednego czynnika – emisji CO<sub>2</sub> przez człowieka. Przecież klimat się zmienia niezależnie od nas!! Na Grenlandii w średniowieczu uprawiano winogrona, stąd nazwa GREEN – LAND – zielony ląd. Dziś wiele osób bezmyślnie powtarza mediowe newsy, wywołując panikę z powodu topnienia powierzchni lodowej. Czy będzie wielki potop? Może warto się zastanowić co ma większą objętość? Lód czy woda? Zachęcam w ramach eksperymentu włożyć butelkę wody do zamrażalnika. W tym kontekście pojawiają się wątpliwości co do decyzji UE. Miejmy nadzieję, że obecna polityka zostanie zweryfikowana do 2020.

Węgla starczy nam na długo, ale zmuszają nas do ucieczki od węgla. Jakże zatem mamy alternatywy? Primo gaz, prawie 50% mniej emisji CO<sub>2</sub> niż z węgla, ale skąd go wziąć, gdy obecnie

zaledwie jedna trzecia pochodzi ze złóż krajowych, resztę przecież importujemy głównie z Rosji, Norwegii, Ukrainy, Niemiec i dalekiego wschodu (kontrolowanego w dużej mierze przez Rosję). Czy można łatwo zwiększyć produkcję krajową? Co do gazu łupkowego, to sprawa się rozjaśni dopiero za parę lat, gdyż obecnie jest to jeden ogromny znak zapytania, czy w Polsce w ogóle znajdują się złoża, czy byłoby to opłacalne przedsięwzięcie, czy znajdą się chętni do wydobycia i kupna odpowiednio droższego gazu (wszak do tego czasu powinniśmy już mieć nową umowę z Rosją, no chyba, że wicepremier Pawlak zawali sprawę).

OZE, czyli odnawialne źródła energii: Z wiatrakami jest wiele problemów poczynając od tego, że rzadko gdzie w Polsce opłaca się je stawiać. Wymagają zewnętrznego źródła energii do rozruchu, generują prąd nieregularnie, muszą być zasadniczo wysokie co powoduje problemy z instalacją, są hałaśliwe, produkują relatywnie mało energii, źle wpływają na ekosystemy np. na ptaki, szpecą krajobraz i mogą być awaryjne. Wiatraki nie rozwiążą kwestii zaspokojenia popytu na energię.

Biomasa jest opcją, ale raczej nie dla energetyki, tylko bardziej jako paliwo dla transportu. Podstawowym minusem biopaliw jest zachłanna potrzeba ogromnej powierzchni uprawnej. Zajęcie tej powierzchni wpływa bezpośrednio na produkcję żywności. Jest to dziedzina o tyle obiecująca, że posiadliśmy już wystarczającą wiedzę do modyfikacji kodu genetycznego roślin zgodnie z naszymi potrzebami. Potrzeby są dość proste, jak najwięcej energii z jednego hektara oraz wysoki wskaźnik EROEI (Energy Returned on Energy Invested) — czyli stosunek energii zainwestowanej do uzyskanej. Biomasa sprowadza się ostatecznie do przemiany energii słonecznej przy pomocy roślin. O procesie fotosyntezy uczą dzieci już w podstawówkach. Być może ten proces pozwoli nam w pełni wykorzystać Słońce.



Kolektory słoneczne są innym sposobem uzyskiwania energii ze Słońca. W tym temacie też drzemie ogromny potencjał, jako iż dopiero przecieramy szlaki w tym zakresie. Póki co nie ma przesłanek do masowego wykorzystywania tego rozwiązania, ale to może się zmienić. Efektywność kolektorów można w łatwy sposób poprawić poprzez wynalezienie nowych materiałów absorbujących, tańszych w produkcji lub lepiej pochłaniających energię słoneczną, a najlepiej, żeby taki materiał spełniał obydwa warunki.

Energia z wody to także temat, który warto poruszyć. Hydroelektrownia to dwie pieczenie na jednym ogniu, to jest regulacja rzek oraz źródło energii. Czysta, odnawialna energia cud miód? Niestety nie do końca. Budowa tam i zbiorników retencyjnych to ogromne przedsięwzięcia, które związane są z migracją ludności, zmieniają ekosystemy (co same w sobie nie jest złe, wszak świat się

zawsze zmieniał i wszystko się dostosowuje, ale ekolunatycy stawiają opór), z tych i innych względów jest to temat wymagający dużych nakładów oraz stałego poparcia politycznego dla sprawy. W naszej demokracji nie łatwo jest zrealizować duże projekty. Wszystkie rządy po kolei obiecywały już uproszczenie procedur. Oddanie do użytku tamy na Skawie w Świnnej Porębie zapowiadane jest na koniec 2013 roku, prace rozpoczęto w 1986. Czas realizacji inwestycji nie powala — dwadzieścia siedem, a może więcej lat. Dla kontrastu polecam wizytę na Białorusi. Reżim Łukaszenki buduje relatywnie szybko drogi na europejskim poziomie. Drogi są proste, bo protestów brak. Co roku odnawiają jedno miasto, któremu zdarzy się być gospodarzem dożynek. Winston Churchill niegdyś powiedział: „Demokracja to najgorszy system, ale nie wymyślono jeszcze lepszego”.

Większość z nas nie ma pojęcia, że możliwość wykorzystania energii z wnętrza Ziemi istnieje na ponad 60% powierzchni naszego kraju. Rozwiązanie te kojarzy się nam raczej z Islandią, która oparła swoją energetykę o źródła geotermalne. Islandia słynie z tego, że indywidualny odbiorca prądu nic nie płaci! To pokazuje potencjał tego rozwiązania. Tą energią zaczęliśmy się na serio interesować na początku lat 90. Obecnie funkcjonuje już kilka placówek, nowe są w fazie przygotowania. Pewien znany show-biznesman z Torunia zainwestował w budowę i ponoć mu się udało. Cieszymy się, że zajmuje się też pozytywną działalnością.

Energia geotermalna charakteryzuje się relatywnie wysokim nakładem inwestycyjnym oraz niskimi kosztami eksploatacji, jest także najbardziej ekologiczna, jako że minimalnie ingeruje w przyrodę oraz nie produkuje odpadów. Nakład zależy od głębokości do, której trzeba się dowieźć. Dobrze się dzieje, że rozwijamy powolutku tę gałąź energetyki.

Czym właściwie jest energetyka atomowa, jak to działa? Elektrownia atomowa składa się z kilku ważnych elementów: paliwo, reaktor, basen do chłodzenia, turbina, prądnica i transformator. Zarówno do bomb atomowych jak i do reaktorów używa się wzbogaconego uranu 235. Ruda uranu

zawiera 99% uranu 238 i poniżej 1% uranu 235. Podczas wzbogacania wykorzystuje się fakt, że U238 jest cięższy niż U235 i mechanicznie jest oddzielany w ogromnych wirówkach, po długich godzinach pracy cięższy U238 znajduje się na zewnętrznej warstwie, a lżejszy U235 przemieszcza się do środka. Tego typu zakład usiłuje wybudować Iran, co nie cieszy społeczności międzynarodowej, gdyż przywódcy tego kraju otwarcie głoszą usunięcie Izraela z globu oraz wprowadzenie szariatu gdzie się da.

Wracając do tematu, jądra U235 bombarduje się neutronami, w wyniku czego powstaje reakcja łańcuchowa, podczas reakcji wyzwala się ogromne ilości energii w postaci ciepła i promieniowania, co bez kontroli prowadzi do wybuchu. Na tej zasadzie działają bomby atomowe. Do kontroli reakcji używa się ciężkiej wody. Reaktor jest zanurzony w ciężkiej wodzie, która wyłapuje neutrony i pracuje jako chłodziwo. Woda pod wpływem ciepła zamienia się w parę, która wprawia w ruch turbinę napędzającą prądnicę, która z kolei połączona jest z transformatorem, dalej już czysta elektryczność leci w świat. Uran się zużywa w tym procesie i trzeba go zabezpieczać, gdyż jest radioaktywny.

System zabezpieczeń w elektrowniach jest wielowarstwowy. Nawet w najgorszym przypadku, to jest stopienia się reaktora, nic nie wydostanie się na zewnątrz. Ogromny strach po Czarnobylu, spowodował, że standardy bezpieczeństwa są dziś na najwyższym poziomie, tak więc bardziej możemy się bać uderzenia meteorytu, niż dramatycznej awarii. Strach wynika z przesądów, a te z niewiedzy. Ktoś może zapytać co się stanie jak terrorysta wleci samolotem w elektrownię atomową? Na te pytanie postanowili odpowiedzieć Amerykanie (jeszcze przed atakami na WTC!!). Odpowiedź jest zdumiewająca - samolot zamieni się w pył. Pozostaje jeszcze sprawa składowania odpadów, otóż obowiązujące normy w zakresie składowania odpadów radioaktywnych są tak wyrubowane, że nie ma szans na żaden wyciek.

Warto rozmawiać o przyszłości, warto przekonywać ludzi do przemyślanych rozwiązań. Polska powinna iść w kilku kierunkach naraz w dziedzinie energetyki. Budowa elektrowni atomowej jest dobrą inwestycją pod względem zarówno ekonomicznym, ekologicznym jak i pod względem bezpieczeństwa. Mamy doświadczonych ludzi, którzy są w stanie wybudować elektrownie atomowe trzeciej generacji. Polskie firmy od lat zbierają doświadczenia zagranicą w energetyce jądrowej. Mamy zaplecze naukowe zdolne wykształcić przyszłych pracowników. Rozwój hydroelektrowni jest strategicznym wyzwaniem. Wszyscy widzieliśmy, aż za dobrze jakie są skutki zaniedbań w tej dziedzinie. Ogromny niewykorzystany potencjał drzemie także w źródłach geotermalnych, biomasie, gazie łupkowym i panelach słonecznych. Najwyższy czas zacząć dyskusje o ważnych wyzwaniach, a nie zajmować głowę tematami zastępczymi narzuconymi przez telewizję.

Źródła:

-[Samolot zamienia się w pył](http://www.youtube.com/watch?v=qR0f8n10DR4) (http://www.youtube.com/watch?v=qR0f8n10DR4)  
[Instytut Problemów Jądrowych](http://www.ipj.gov.pl) (http://www.ipj.gov.pl)  
[Polskie elektrownie](http://www.dolnaodra.com.pl/Inne/Elektrownie.htm) (http://www.dolnaodra.com.pl/Inne/Elektrownie.htm)  
[The Green Agenda](http://www.green-agenda.com/greenland.html) (http://www.green-agenda.com/greenland.html)  
[Polskie Sieci Elektroenergetyczne, plan rozwoju](http://www.pse-operator.pl/uploads/kontener/Plan_Rozwoju_u_2010_2025.pdf) (http://www.pse-operator.pl/uploads/kontener/Plan\_Rozwoju\_u\_2010\_2025.pdf)  
[Arkusze informacyjny kombinacji źródeł energii](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/country/pl/mix_pl_pl.pdf) (http://ec.europa.eu/energy/energy\_policy/doc/factsheets/country/pl/mix\_pl\_pl.pdf)  
[Gaz ziemny](http://www.peakoil.pl/p/gaz-ziemny) (http://www.peakoil.pl/p/gaz-ziemny)  
[Gaz ziemny w życiu codziennym](http://www.wmodn.olsztyn.pl/ocee/gaz_ziemny/gimn_1_goldap/12.html) (http://www.wmodn.olsztyn.pl/ocee/gaz\_ziemny/gimn\_1\_goldap/12.html)  
[Gaz łupkowy w Polsce — obalamy mity](http://weglowodory.pl/gaz-lupkowy-w-polsce-obalamy-mity/) (http://weglowodory.pl/gaz-lupkowy-w-polsce-obalamy-mity/)  
[Tama na Skawie](http://wadowice.naszemiasto.pl/arttykul/546810,tama-na-skawie-w-swinnej-porebie-bedzie-goto-wa-w-2013-roku,id,t.html) (http://wadowice.naszemiasto.pl/arttykul/546810,tama-na-skawie-w-swinnej-porebie-bedzie-goto-wa-w-2013-roku,id,t.html)  
[Reaktor EPR™ firmy AREVA](http://www.geoland.pl/dodatki/energia_lxvii/areva.html) (http://www.geoland.pl/dodatki/energia\_lxvii/areva.html)  
[Gospodarka Islandii](http://www.gospodarkaislandii.yoyo.pl) (http://www.gospodarkaislandii.yoyo.pl)

Obrazki

z wikipedii

Konsultacje techniczne: Katarzyna Poleszczuk i Alina Gołębiowska

### **Paweł Gołębiowski**

Student drugiego roku Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, na kierunku Finanse i Rachunkowość.



[Pokaż inne teksty autora](#)

(Publikacja: 21-09-2010 Ostatnia zmiana: 02-06-2013)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,622) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,622>)

Contents Copyright © 2000-2012 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2012 Michał Przech

Właścicielem portalu Racjonalista.pl jest Fundacja Wolnej Myśli.

Autorem portalu jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie elementy tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki prezentuje.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do [redakcja@racjonalista.pl](mailto:redakcja@racjonalista.pl)