

► 6 000 MWe. Realizację programu rozłożono na cztery etapy: I – (do końca 2016 roku) – ustalenie lokalizacji i zawarcie kontraktu na wybraną technologię pierwszej elektrowni jądrowej, II – (do końca 2019 roku) – wykonanie projektu technicznego i uzyskanie wymaganych prawem zezwoleń i decyzji, III – (do końca 2025 roku) – pozwolenie na budowę, budowa i podłączenie do sieci pierwszego bloku pierwszej elektrowni, rozpoczęcie budowy kolejnych bloków pierwszej elektrowni oraz IV – (do końca 2030 roku) – kontynuacja budowy kolejnych bloków pierwszej elektrowni oraz rozpoczęcie budowy bloków drugiej elektrowni jądrowej. Mimo zmiany rządu program PPEJ nadal obowiązuje, ale do tej pory nie ma ani ostatecznej decyzji lokalizacyjnej, ani

nie wybrano przyszłych rozwiązań technologicznych (rynek oferowanych technologii jest tu dosyć obszerny), czyli opóźnienie jego realizacji liczy już co najmniej pięć lat.

W zeszłym roku zapowiadano nowelizację programu PPEJ (nastąpi to prawdopodobnie przed końcem bieżącego roku), przy czym należy się spodziewać chyba raczej jedynie aktualizacji harmonogramu, a nie zmiany ostatecznego celu. Oznacza to, że na postawione w tytule pytanie można (optymistycznie?) odpowiedzieć tak: jeżeli stosowne prace ruszą i będą prowadzone bardziej energicznie niż do tej pory, pierwszy blok jądrowy (o mocy 1000–1500 MWe) będzie włączony do sieci do roku 2040, pozostałe – do roku 2050.

JERZY NIEWODNICZAŃSKI

Akademia Górniczo-Hutnicza

Założenia Programu Badawczego dla Ochrony Środowiska Naturalnego: Future Earth – Research for Global Sustainability

JANUSZ NOWOTNY

Profesor Kolenda poruszył niezwykle istotny problem wpływu działalności człowieka na postęp zmian klimatycznych oraz zasugerował zasadność zainwestowania w naukę celem zrozumienia przyczyn procesu degradacji środowiska naturalnego oraz określenia środków mogących temu zapobiec („PAUza Akademicka” nr 463). Otóż odpowiedni program badawczy pn. Future Earth już istnieje. Został on sformułowany przez szereg organów ONZ: International Council of Science, International Social Science Council, The Belmont Forum, UN Educational, Scientific and Cultural Organization, UN Environment Program, UN University, World Meteorological Organization, The Sustainable Development Solutions Network oraz STS Forum¹. Celem tego programu, mającego charakter globalny i obejmującego szereg specjalistycznych grup, jest stworzenie platformy badawczej zmierzającej do opracowania bilansu ekologicznego, który pozwoli zapobiec degradacji środowiska naturalnego. Najbardziej dotkliwe skutki takiej degradacji obejmują m.in. zanieczyszczenie powietrza i wody, podnoszenie się poziomu wody w morzach oraz wzrastającą częstotliwość występowania ekstremalnych zmian pogody, powodujących susze i powodzie.

Postęp wzrostu stężenia CO₂ w powietrzu jest rzeczywiście ogromny. Bezpośredni wpływ gazów cieplarnianych na środowisko naturalne objawia się m.in. zatruciem powietrza, wody oraz gleby (Black et al., Environmentally Clean Energy, in: *Reference Module in Earth System and Environmental Sciences*, Elsevier, 2018). Zanieczyszczenie powietrza, które w ośrodkach miejskich osiąga poziom zagrażający zdrowiu, ma już skalę epidemii i jest odpowiedzialne za wiele schorzeń prowadzących do nowotworów płuc. Z uwagi na wzrastające zanieczyszczenie wody, około 1,1 miliarda ludzi na świecie nie ma dostępu do czystej wody do picia. Wynikająca stąd śmiertelność wynosi około 2 miliony rocznie i dotyczy głównie dzieci. Brak czystej wody do picia jest problemem w wielu krajach, głównie Azji i Afryki. Wzrost temperatury stanowi bezpośrednie zagrożenie dla narodów wyspiarskich, które powoli szukają azylu, zanim

ich przestrzeń życiowa zostanie zalana wodą. Pięć wysp archipelagu Salomona już jest pod wodą.

Powoli zaczynamy zdawać sobie sprawę, że postępująca degradacja środowiska naturalnego stanowi zagrożenie życia na ziemi. Zatem aby nasze prawnuki miały czystą wodę do picia, czyste powietrze do oddychania i zdrową żywność, musimy działać już teraz, aby dewastacji zapobiec na czas. Tragiczne skutki zmian środowiska naturalnego są tak ogromne, że ONZ, który jest siłą motoryczną coraz to nowych inicjatyw (Kyoto, Rio, Paris, Katowice), spowodował uruchomienie programu Future Earth. Coraz częściej też zadajemy sobie pytanie: dlaczego – pomimo tych wszystkich inicjatyw i wysiłków – degradacja środowiska rośnie w tempie tak zastraszającym, że stanowi zagrożenie życia?

Przyczyny zmian klimatycznych są złożone. Podstawowym problemem w staraniach o redukcję emisji gazów cieplarnianych są ogromne koszty związane z opracowaniem nowych technologii przetwarzania energii w sposób „czysty”. Produkcja energii w Polsce, podobnie jak w Australii, zależy głównie od węgla. Ale nawet węgiel można przetwarzać na energię w sposób „czysty”, tj. nie poprzez bezpośrednie spalanie, które jest mało efektywne, lecz poprzez stosowanie innych, bardziej nowoczesnych technologii, które niestety wymagają nakładów. Ponadto wdrażanie nowych technologii produkcji „czystszej” energii wymaga koordynacji międzynarodowej, albowiem gazy cieplarniane nie znają granic.

Główne wyzwanie programu Future Earth obejmuje m.in. zapewnienie dostępu do czystej wody, czystego powietrza oraz żywności dla wszystkich. W związku z tym należy opracować strategię zmierzającą do stabilnego rozwoju ekonomicznego oraz niezbędnych zmian politycznych, ekonomicznych, socjalnych i środowiskowych, które są konieczne do osiągnięcia tego celu. Podstawowa trudność w zrozumieniu istoty powyższych zmian polega na tym, że obejmują one zagadnienia na granicy wielu dyscyplin naukowych, które są od siebie bardzo odległe w sensie koncepcyjnym. ►

► Program Future Earth zmierza do ustabilizowania zmian klimatycznych poprzez m.in. rozwój technologii produkcji „czystej” energii. Z tego względu program Future Earth obejmuje Sustainable Energy Network (SEN), którego misja obejmuje m.in.:

1. Opracowanie technologii nowej generacji materiałów do konwersji energii słonecznej.
2. Opracowanie technologii konwersji energii słonecznej na energię chemiczną.
3. Opracowanie nowych programów nauczania nt. energii w celu zapewnienia dopływu kadr mających wiedzę niezbędną do opracowania i wdrażania nowych technologii konwersji energii.

Ponieważ istnieje pilna konieczność zastąpienia technologii produkcji energii opartych na surowcach kopalnianych, które powodują emisję gazów cieplarnianych, na inne formy przetwarzania energii, globalnie uzgodnionym nośnikiem energii na najbliższą przyszłość jest wodór. Niestety wdrożenie nowych technologii wodorowych, związanych z otrzymywaniem, magazynowaniem, transportem i dystrybucją wodoru, wymaga inwestycji i czasu. Podstawowy problem polega na tym, że najtańsze paliwo wodorowe dostępne obecnie na rynku jest otrzymywane z gazu ziemnego, którego produktem ubocznym jest CO₂, natomiast wodór „czysty”, otrzymywany przy użyciu energii słonecznej, jest dużo droższy. Analiza kosztów bezpośrednich oraz kosztów związanych z zastosowaniem paliw wodorowych wskazuje, że wprawdzie wodór otrzymany przez konwersję metanu jest tani przy

zakupie, ale jego zastosowanie skutkuje zmianami klimatycznymi, które mają wymiar ekonomiczny.

Misją SEN jest również przygotowanie odpowiednich programów nauczania nt. energii oraz opracowanie i redakcja odpowiedniego podręcznika akademickiego. Programy takie mają za zadanie przygotowanie nowej kadry do prac badawczych nad nowymi technologiami przetwarzania energii oraz ich wdrażania. Zasadniczą trudność polega na tym, że programy takie wymagają zrozumienia zjawisk na pograniczu szeregu dyscyplin naukowych. Dlatego przy formułowaniu tych programów należy pokonać bariery interdyscyplinarne. Zainteresowanie programami nauczania nt. energii jest ogromne, a uczelnie oferujące takie programy mogą liczyć na dopływ najzdolniejszych kandydatów.

Misją programu Future Earth jest rozwiązanie problemów o fundamentalnym znaczeniu dla człowieka. Ponieważ jednak ONZ nie dysponuje funduszami do finansowania badań, stąd postęp prac i powodzenie programu Future Earth zależy w sposób krytyczny od zaangażowania społeczeństwa w proces badawczy, promocję idei wiodącej oraz wsparcie programów badawczych.

Program SEN ma charakter rozwojowy i jest otwarty dla wszystkich, którzy mają możliwość aktywnego włączenia się do współpracy, jak również dla osób i organizacji wspierających program. Szczególnie mile widziane jest partnerstwo z organizacjami przemysłowymi, które są zainteresowane wdrażaniem opracowywanych technologii przetwarzania energii oraz produkcji nowych materiałów do tego celu.

JANUSZ NOWOTNY

Western Sydney University
Sustainable Energy Network of the UN Program of Future Earth

¹ Future Earth Initial Design: Report of the Transition Team, Paris (2013); International Council of Science, ISBN 978-0-930357-92-4.



Konferencja pod honorowym patronatem Przedstawicielstwa Komisji Europejskiej w Polsce oraz Prezydenta Miasta Krakowa Jacka Majchrowskiego

15 LAT POLSKI W UNII EUROPEJSKIEJ

13-14 maja 2019

Polska Akademia Umiejętności, Kraków, ul. Sławkowska 17

Wśród uczestników między innymi:

Andrzej Friszke (Polska Akademia Nauk), Andrzej Jajszczyk (Polska Akademia Nauk), Paweł Kowal (Polska Akademia Nauk), Roman Kuźniar (Uniwersytet Warszawski), Marek Prawda (Przedstawicielstwo Komisji Europejskiej w Polsce), Ks. Andrzej Szostek (Katolicki Uniwersytet Lubelski), Zdzisław Mach (Uniwersytet Jagielloński), Róża Thun (Parlament Europejski).

Debata ma charakter otwarty, wstęp na obrady jest bezpłatny.

Ze względów organizacyjnych wymagana jest rejestracja

www.pau.krakow.pl/15lat-Polski-w-UE