

Punkt krytyczny



ocieplenie klimatu postępuje coraz szybciej, a stężenie dwutlenku węgla w atmosferze wzrasta. Przez 650 tys. lat wynosiło ono poniżej 280 ppm¹, ale od początku rewolucji przemysłowej (tj. od połowy XVIII w.) rośnie nieustannie i obecnie osiągnęło poziom 380 ppm.

Trzeba jednak brać pod uwagę wszystkie gazy powodujące efekt cieplarniany (GHG). W tym przypadku ich sumaryczne stężenie wraz z CO₂ wynosi 430 ppm².

W latach 2006-2007 ukazały się liczne publikacje m.in. Raport IPCC¹, wg których konieczna jest stabilizacja koncentracji GHG w atmosferze na poziomie 450-550 ppm. W przeciwnym wypadku nie da się uniknąć ocieplenia klimatu w stopniu bardzo niebezpiecznym. Z uwagi na fakt, iż obecne stężenie GHG (430 ppm) jest bardzo bliskie poziomowi uważanego za względnie bezpieczny (450-550 ppm), niewiele czasu pozostaje na dokonanie stabilizacji koncentracji GHG.

Jeśli postępowanie ludzkości w najbliższych kilku dziesięcioleciach nie ulegnie zmianie (scenariusz „business as usual”), to średnia temperatura lądów na koniec obecnego wieku wzrośnie o ok. 5°C (IPCC¹). To oznaczałoby globalną katastrofę. Znamienne jest, że w marcu 2008 r. Narodowa Rada Badań — w jej skład wchodzi specjaliści z trzech Akademii Nauk w USA — opublikowała raport⁴ („Potential Impact of Climate Change on US Transportation”), zalecający władzom federalnym i stanowym dokonanie zmian w planach budowy dróg, torów kolejowych, portów morskich i lotniczych na wybrzeżach USA, szczególnie z uwagi na przewidywane zniszczenia dotychczasowej infrastruktury transportowej przez gwałtowniejsze niż dotąd sztormy³.

Bieg spraw w okresie najbliższych 20-40 lat to jest właśnie punkt krytyczny. W tym bowiem krótkim czasie musi być podjęte skuteczne przeciwdziałanie.

Propozycje zmian już się pojawiły. Wskazują one na konieczność równoczesnego działania w każdej niemal dziedzinie gospodarki. Na razie ludzkość nie dysponuje żadnym uniwersalnym sposobem zapobieżenia ociepleniu. Są jednak do dyspozycji rozwiązania cząstkowe, które realizowane równocześnie mogą doprowadzić do celu. Ich „cząstkowa” natura wynika z tego, iż każde rozwiązanie charakteryzuje właściwe mu ograniczenie. Ewentualne przekroczenie takich barier prowadzić bę-

dzie do negatywnych, a nie pozytywnych skutków.

Transport — największy emitent CO₂

Jednym z największych „działalców” globalnej emisji dwutlenku węgla jest sektor transportu samochodowego (ok. 25% całkowitej emisji, pochodzącej z użytkowania paliw kopalnych w globalnej gospodarce). W UE-27 ten sektor emituje ponad 28% dwutlenku węgla.

Wprowadzenie na rynek biopaliw (bioetanolu i biodiesla) miało doprowadzić do zmniejszenia emisji CO₂ w sektorze. Wielce obiecujące z pozoru rozwiązanie wkrótce ujawniło kilka negatywnych cech.

Międzynarodowa Agencja Energii (IEA) przeprowadziła studia nad potencjalnymi możliwościami produkcji biopaliw przez rolnictwo¹. Okazało się, że w USA i w 15 krajach Unii Europejskiej wprowadzenie do powszechnego użytku paliw zawierających tylko 5% bioetanolu oraz 5% biodiesla wymagałoby przeznaczenia na produkcję tych biokomponentów aż 20% powierzchni ornej. Oczywiście musi to spowodować duży wzrost cen żywności.

Zwiększenie udziału biokomponentów w paliwach do 10% w UE-15 czy USA należy traktować jako nierealne, bowiem wymagałoby przeznaczenia na ten cel ok. 40% powierzchni ornej. Biokomponenty można by sprowadzać z krajów tropikalnych, ale tam ich intensywna produkcja, zarówno na własny użytek, jak i na eksport, doprowadzi do wyniszczenia znacznej części lasów tropikalnych, które przecież pełnią niezwykle ważną rolę — pochłaniania CO₂ z atmosfery.

Obliczenia dla Polski (przeprowadzone w sposób analogiczny do tego, jaki stosowała IEA) wskazują, że zapewnienie 10-procentowego udziału biokomponentów w paliwach wymagałoby zagospodarowania na ten cel tylko kilku procent powierzchni ornej. Nie grozi to chyba znaczną podwyżką cen żywności.

Udział biokomponentów w ilości 5%, 10% czy nawet 20% w paliwach silniko-

wych ma jedynie podrzędne znaczenie z punktu widzenia obniżenia emisji CO₂ w sektorze transportu. Tym bardziej, że cały cykl produkcji biopaliw (orka, użytkowanie nawozów sztucznych, zbiór roślin i ich przetwarzanie na biopaliwa) wymaga wciąż jeszcze nakładu energii pochodzącej z paliw kopalnych, a to z kolei skutkuje emisją CO₂. W końcowym efekcie obniżenie emisji w sektorze transportu za pomocą biokomponentów będzie umiarkowane^{5,6}.

Ostatnia informacja (udostępniona w Internecie) Generalnego Dyrektariatu ds. Energii i Transportu (EU Directorate-General Energy and Transport) wskazuje na potrzebę innych zmian w sektorze transportu. Okazuje się, że w Unii aż 72% przewozu towarów odbywa się za pomocą samochodów ciężarowych (tu uwaga: taki „truck” tankuje jednorazowo 1000-1200 litrów oleju napędowego).

Tylko 17% towarów przewozi się transportem kolejowym, który jest znacznie bardziej efektywny pod względem zużycia energii. Zwiększenie udziału kolei w transporcie może doprowadzić do istotnego zmniejszenia emisji CO₂. Czy doprawdy takie towary jak np. woda mineralna i węgiel muszą być transportowane przez samochody jak produkty szybko ulegające zepsuciu? Czy przemieszczanie się osób musi odbywać się aż w 83% przy użyciu samochodów prywatnych, a tylko w 8% za pomocą komunikacji kolejowej?

Energia jądrowa

W ostatnim okresie w polskiej prasie pojawiły się artykuły, których autorzy starają się przekonać opinię publiczną, jakoby energia jądrowa była panaceum na wszelkie problemy dotyczące bezpieczeństwa energetycznego oraz nadmiernej emisji CO₂. Może i by tak było, gdyby nie kilka negatywnych cech i niebezpieczeństw z nią związanych.

Zwolennicy twierdzą, że obecne technologie produkcji energii jądrowej są całkowicie bezpieczne. Budzi to wątpliwości z tej prostej przyczyny, że jak wiadomo, nie ma ludzi, którzy by nie popełnili nigdy błędu ani też skonstruowanych przez człowieka maszyn, urządzeń, instrumentów, które by działały w 100% niezawodnie. Po katastrofie w Czarnobylu (w 1986 r.) miało miejsce ponad 20 awarii (w Anglii, Japonii, Niemczech, Rosji, USA) — nie jest to zatem wyłącznie „specjalność” rosyjska.

Niektóre ze zdarzeń były bardzo niebezpieczne. Na przykład w zakładzie przetwarzającym odpady z elektrowni jądrowej (Sellafield, Anglia, 2005 r.) doszło do — początkowo niezauważonego przez obsługę — przecieku do zbiornika (poza teren zakładu) 20 ton roztworu zawierającego uran i pluton. Radioaktywność substancji wynosiła 100 tys. TBq (Czarnobyl wyemitował „tylko” 89 tys. TBq). Ponadto ostatnio ukazała się publikacja B.K. Sovacool⁷, w której zamieszczono wykaz awarii instalacji nuklearnych w okresie 1952-2007. Ujęto w nim tylko te awarie, które spowodowały co najmniej jeden zgon oraz straty materialne powyżej 50 tys. dol. Było ich w sumie sześćdziesiąt cztery, a większość z nich (44) na terenie USA. Nic powinno zatem budzić zdziwienia, iż na terytorium Stanów Zjednoczonych w ciągu ostatnich 10 lat nie zainicjowano budowy żadnej nowej przemysłowej instalacji nuklearnej.

Przykłady z innego sektora. Promy kosmiczne Challenger i Columbia uległy katastrofom. A przecież loty kosmiczne to dziedzina, w której zatrudnieni są najwyższej

klasy specjaliści i w której stosowane są najostrzejsze środki ostrożności.

Przyczyną tych i wielu innych katastrof jest po prostu fakt, że ludzie popełniają błędy lub zawodzą rzekomo niezawodne urządzenia.

Inny argument zwolenników energii jądrowej to choćby teza, że jeśli dochodzi do katastrofy w instalacji nuklearnej, to jej skutki nie są nadmiernie niebezpieczne. Dlatego przez wiele lat po katastrofie w Czarnobylu ukrywano jej następstwa. Dopiero po niemal 20 latach został opublikowany raport w tej sprawie, opracowany m.in. przez Światową Organizację Zdrowia (WHO), Organizację ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) oraz cztery inne agendy ONZ. Raport pt. „Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts” można znaleźć na stronie internetowej ONZ⁸.

Trudno w krótkim artykule omówić wszystkie skutki, wymienione w 55-stronicowym „Raporcie”. Jedno jest oczywiste — radiacja spowodowała nie tylko kilkadziesiąt zgonów w krótkim czasie po wybuchu, ale także co najmniej 6 tys. zgo-

nów na nowotwory w ciągu kilkunastu lat po katastrofie. Zapewne na tym nie koniec, bo podwyższona radiacja w ciągu wielu lat zwiększa zapadalność na nowotwory, a tej poddanych było ok. 600 tys. ludzi zatrudnionych przy likwidacji skutków wybuchu.

Bezpieczne przechowywanie radioaktywnych odpadów powstających w elektrowniach jądrowych rzekomo nie stanowi wg opinii specjalistów żadnego problemu. Jeśli tak, to dziwić się należy, dlaczego rząd USA zainicjował przed 20 laty budowę ogromnego, podziemnego, centralnego składowiska na odpady (Yucca Mountain Depository — w internecie są liczne artykuły na ten temat) po to, aby zlikwidować rozsiane niemal po wszystkich stanach USA małe składowiska. Ich dozór i konieczna po pewnym czasie przebudowa pochłania ogrom materiałów i pieniędzy. Możliwość zatrucia środowiska i obawa ewentualnego ataku terrorystycznego to dalszy ciąg kłopotów. Okazuje się jednak, że to centralne składowisko, wybudowane kosztem kilkudziesięciu miliardów dolarów (to przytyk do opinii, iż energia jądrowa jest tania!), nie zostało w końcu uruchomione. Pojawily

PROFESJONALNY PARTNER INWESTYCYJNY



WWW.AOS.PL

ZINTEGROWANE ROZWIĄZANIA DLA POTRZEB PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH

FORMALNO-PRAWNE, INŻYNIERSKIE I FINANSOWE PROWADZENIE
INWESTYCJI PRZEMYSŁOWYCH W POLSCE.

Zapewniamy wsparcie fachowe i logistyczne deweloperom i inwestorom farm wiatrowych. Nasz zespół zapewnia wyspecjalizowane usługi koordynacji poszczególnych działań i zarządzania rozwojem projektu.



PRACE INŻYNIERSKIE I NADZORU INWESTORSKIEGO • DUE DILIGENCE
DZIAŁ ENERGETYKI WIATROWEJ – LĄDOWEJ • MORSKIEJ
GDAŃSK • KOSZALIN

BIOMASSER

BIOMASSER
SOLO

wydajność*
40-50 kg/h



BIOMASSER
DUO
+ ROZDRABNIACZ

wydajność*
do 100 kg/h



BIOMASSER
MULTI

wydajność*
do 2000 kg/h



WYSOKOWYDAJNE
ROZDRABNIACZE
wydajność*
do 2500 kg/h

BIOMASSER, TOMASSER brykietciarki oraz rozdrabniacze do słomy i siana

Zainteresowaliśmy Cię? Zadzwoń już dziś!

ASKET, ul. Forteczna 12a, PL 61-362 Poznań
tel. +48 61 879 44 59, fax +48 61 877 35 06
e-mail: biuro@asket.pl

ASKETTM
...zaprosz nature do domu...

* wydajności uzyskane przez producenta dla słomy, siana

www.asket.pl

▷ się bowiem wątpliwości co do jego bezpieczeństwa. Jeśli tak, to może lepiej byłoby nie zostawiać do rozwiązania problemu radioaktywnych odpadów następnym kilkudziesięciu generacjom i nie budować dalszych reaktorów?

Twierdzenie, iż przyszłość energetyki nuklearnej to reaktory czwartej generacji — w wysokim stopniu bezpieczne i bezodpadowe — być może będzie bliskie prawdy. Kłopot w tym, że wg opinii np. Ministerstwa Energii USA (US Department of Energy) reaktory tej generacji będą mogły być wdrożone w skali przemysłowej dopiero ok. 2030 r. Obecnie bowiem trwają badania nad nimi. Przy prognozowaniu rozwoju w każdej gałęzi gospodarki obowiązuje zasada, iż do prognozy zostają włączone

nie tylko takie nowe technologie, które już realnie funkcjonują w przemyśle i mają rzeczywisty udział w produkcji danego sektora, choćby w nieznacznym procencie. Na razie reaktory IV generacji w ogóle nie partycypują w produkcji.

Zamiast podsumowania, wskazującego na ograniczoną rolę energii nuklearnej w pierwszej połowie XXI w., należałoby przytoczyć konkluzję zawartą w studium opracowanym przez Massachusetts Institute of Technology⁹: *Możliwości rozwojowe energii nuklearnej są ograniczone przez cztery niezwiązane problemy: stosunkowo wysokie koszty, budzące wątpliwości bezpieczeństwo oraz negatywny wpływ na środowisko i zdrowie, a także wątpliwości dotyczące długoterminowego, bezpiecznego przechowywania odpadów nuklearnych.*

Tak więc w obu omówionych dziedzinach (biopaliwa i energia jądrowa) występują ograniczenia, wykluczające możliwość ich wykorzystania jako głównych narzędzi zwalczania nadmiernego ocieple-

nia i zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego.

Główne kierunki działania

Cel działań w pierwszej połowie XXI w. to redukcja globalnej emisji CO₂ do ok. 10 mld t/rok do 2050 r. (w 2005 r. emisja wynosiła 28 mld t¹⁰). Tylko tak znaczna redukcja może sprawić, że średnia

MIT zajmuje czwartą pozycję na światowej liście najwybitniejszych uniwersytetów. Pracuje tu lub pracowało 48 noblistów, a spośród absolwentów, którzy opuścili MIT, 24 osoby uzyskały później Nagrodę Nobla.

(dla lądów i oceanów) globalna temperatura do końca wieku nie wzrośnie powyżej 2°C (Raport IPCC z 2007 r.).

W tej sytuacji działania winny koncentrować się w pierwszej kolejności na wzmocnienie efektywności produkcji i użytkowania energii. Drugi, nie mniej istotny kierunek, to wzrost udziału surowców odnawialnych do 50% globalnej produkcji energii. Oznacza to, że poziom produkcji energii z odnawialnych surowców musi wynieść do 2050 r. o 360%, w porównaniu z 2003 r. Największy wzrost przewidywany jest dla energii słonecznej, wiatrowej i geotermalnej. Zaledwie ok. dwukrotny wzrost (w porównaniu z poziomem w 2003 r.) przewiduje się dla biomasy i hydroenergii.

Użytkowanie paliw kopalnych (węgiel, ropa, gaz) winno spaść do 2050 r. do poziomu ok. 60% w porównaniu z 2003 r. Warunek ten mógłby być znacznie złagodzony, gdyby dokonany został szybki postęp w zakresie geologicznej depozycji CO₂. Na razie jednak wydzielenie i sekwestracja

CO₂ to nowa technologia w sektorze energetycznym, o niewyjaśnionych dotąd potencjalnych możliwościach deponowania tak dużych ilości dwutlenku węgla.

I tu uwaga *pro domo sua* — czy nie należałoby uczynić z badań i wdrożeń dotyczących wydzielenia i deponowania CO₂ w energetyce węglowej polskiej specjalności, i to zarówno na własny użytek, jak i na eksport?

Niezbędne są zmiany w sektorze transportu, polegające m.in. na wzmocnieniu udziału transportu publicznego.

Wymienione wyżej priorytety są powszechnie formułowane w licznych publikacjach światowych ośrodków zajmujących się polityką energetyczną i klimatyczną.

Źródła

1. IPCC Fourth Assessment Report 2007: *Summaries for Policymakers*. www.ipcc.ch/.
2. Timilsina G.R.: *Atmospheric stabilization of CO₂ emissions*. „Energy Policy” 2008 (in print).
3. National Research Council: *Potential impact of climate change on US transportation*. 2008.
4. Intern. Energy Agency: *Biofuels for Transport — An International Perspective*. 2004 (dostępny w Internecie jako „IEA Biofuels for Transport”).
5. Scharleman J.P.W., Laurence W.F.: *How Green are Biofuels?* „Science”, 1/2008.
6. Massachusetts Institute of Technology (MIT): *The Price of Biofuels*. „Technology Review”, 1-2/2008.
7. Sovacool B.K.: *The cost of failure — A preliminary assessment of major energy accidents*. Energy Policy 2008, vol. 36.
8. *Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts*. Strona internetowa ONZ: www.un.org.ua-files-chnobyl_en.pdf.
9. MIT Interdisciplinary study on „The Future of Nuclear Energy”. <http://web.mit.edu/nuclear-power/>.
10. Energy Information Administration. Official Statistics from the US Gov. www.eia.doe.gov/cmeu/international/carbondioxide.html.

prof. dr hab. **Anna Marzec**

ECOSCHUBERT
www.eco-schubert.pl



Eco-Schubert Sp. z o.o.
ul. Lipowa 3, 30-702 Kraków
tel. 012 257 13 13, fax. 012 257 13 10
e-mail: biuro@eco-schubert.pl

www.eco-schubert.pl www.eco-schubert.eu

**INSTALACJE SOLARNE
POMPY CIEPŁA
MAŁE ELEKTROWNIE WODNE**

Konferencja organizowana jest w ramach obchodów Roku Klimatu i Środowiska



Więcej informacji:
Dział Szkoleń i Konferencji
tel: 061 655 81 21
e-mail: szkolenia@abrys.pl
www.abrys.pl



zaprasza na

XII Międzynarodowy
Zjazd Ekologiczny

ŚRODOWISKO I KLIMAT

27 - 28 października 2008 r.,
Poznań

WSPÓLORGANIZATOR:



Poznań. Tu warto żyć.

www.poznan.pl