

DWUTYGODNIK

PANorama




POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Nr 7 (40) kwiecień 2015

ISSN 2300-4479

panorama.pan.pl

- 
- 2** Klimat pod specjalnym nadzorem
Po debacie „Zmiany klimatu – czy jest gorzej niż oczekiwano?”
 - 6** Jubileusz Instytutu
Fizyki Jądrowej PAN
 - 7** Zwierzęta doświadczalne:
to nie koniec dyskusji
 - 10** Młodzi, do dzieła!
Zapraszamy do Kuźni Młodych Talentów



fol. www.sxc.hu

Klimat pod specjalnym nadzorem

Debatę „Zmiany klimatu – czy jest gorzej niż oczekiwano?” zorganizowała Polska Akademia Nauk, wspólnie z ambasadami Republiki Francuskiej, Republiki Federalnej Niemiec, a także Zjednoczonego Królestwa Wielkiej Brytanii i Północnej Irlandii w Warszawie. Spotkanie odbyło się 3 listopada 2014 r. – dzień po przyjęciu Raportu Syntezy na Sesji Plenarnej Międzyrządowego Panelu do spraw Zmian Klimatu (IPCC) w Kopenhadze. O sytuacji Polski w kontekście tych dwóch wydarzeń piszą Zbigniew W. Kundzewicz, Valérie Masson-Delmotte, Ulrich Cubasch, Jim Skea i Michał Kleiber.

W kwestii problemów klimatu i energii Polska jest bardzo specyficznym krajem w Unii Europejskiej. Nasza gospodarka silnie zależy od węgla. W istocie „siedzimy” na nim i produkujemy z niego 86% energii elektrycznej.

Zmiana produkcji wykorzystującej tani węgiel w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, opartej na odnawialnych źródłach energii wydaje się wielu Polakom kosztowna i trudna politycznie. Niewątpliwie jednak Polska musi stopniowo poprawić efektywność energetyczną i „odwęglić” produkcję energii. Jest to potrzebne również dla poprawy jakości powietrza, w szczególności z uwagi na emisję drobnych cząstek przez kominy elektrowni węglowych. Jednak ryzyko nagłego wprowadzenia wysokiego podatku węglowego i groźba „wyciekania węgla” (tzn. przesuwania emisji dwutlenku węgla na wschód, do

krajów, które nie uczestniczą w globalnym przeciwdziałaniu zmianom klimatu i nie są zobowiązane do redukcji emisji), a w konsekwencji – groźba utraty miejsc pracy w Polsce, są powodem wielkiej troski społeczeństwa.

Unia Europejska (trzeci największy emitent gazów cieplarnianych na świecie, po Chinach i USA) jest liderem międzynarodowej dyplomacji klimatycznej. Podjęła wiele inicjatyw, mających na celu powstrzymanie zmian klimatu. Polityka UE miała przygotować drogę do globalnej redukcji emisji. Obecne wspólne deklaracje USA (obietnica 26% redukcji emisji od 2005 do 2025 r.) i Chin (szczyt emisji około 2030 r.) uzasadniają ostrożny optymizm. Z uwagi na różny skład źródeł energii i różny poziom rozwoju poszczególnych krajów, polityki europejskie oparte są na zasadzie zróżnicowanej odpowiedzialności,



fol. Archiwum PAN

- Międzynarodowa grupa uczonych uczestnicząca w publicznej debacie „Zmiany klimatu – czy jest gorzej niż oczekiwano?“, która przygotowała niniejszy materiał. Od lewej: prof. Z.W. Kundzewicz, dr V. Masson-Delmotte, prof. U. Cubasch, prof. J. Skea, prof. M. Kleiber

z uwzględnieniem narodowej specyfiki. Unia zdecydowała o wdrożeniu prawodawstwa wymagającego redukcji emisji o 20% między poziomami lat 1990 i 2020, a o 40% do 2030 r. Polskie „poparcie” tego aktu (w sensie powstrzymania się od weta) jest interpretowane przez rządzącą koalicję w Polsce jako sukces (dzięki wynegocjowaniu złagodzenia warunków), a przez opozycję, jako porażkę. Według krytyków polskiego stanowiska, naród musi być świadomy niekorzystnych efektów ekonomicznych i znacznego wzrostu cen energii.

■ Przesłania raportu

Piąty Raport IPCC składa się z czterech grubych tomów. Raport Syntezy integruje wyniki z raportów trzech grup roboczych poprzez „wielokrotną destylację”. Przedstawia spójny, globalny obraz wzrostu energii zmagazynowanej w systemie klimatycznym. Ocieplenie systemu klimatycznego nie ulega wątpliwości, a wiele zaobserwowanych zmian jest bez precedensu w skali czasowej stuleci do tysiącleci. Atmosfera i ocean uległy ociepleniu, zmniejszyły się ilości śniegu i lodu, a poziom mórz wzrósł w wyniku rozszerzalności cieplnej wody oraz topnienia lądolodów i lodowców. Każde z ostatnich trzech dziesięcioleci było kolejno najcieplejsze od początku globalnych obserwacji temperatury z użyciem termometrów (tzn. od połowy XIX

wieku). Okres 1983-2012 był prawdopodobnie najcieplejszym 30-leciem w ostatnich 1400 latach na półkuli północnej, gdzie szeregi czasowe temperatury dawnych klimatów są dostępne z roczną rozdzielczością. Współczesne zmiany klimatu mają już znaczny wpływ na ekosystemy, jak również na działalność ludzką, szczególnie w obszarach bezpośrednio zależnych od systemów naturalnych (rolnictwo, rybołówstwo, leśnictwo).

Antropogeniczne emisje dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu do atmosfery są najwyższe w ludzkiej historii. W rezultacie, atmosferyczne stężenia gazów cieplarnianych są bezprecedensowo wysokie – najwyższe od co najmniej 800 tys. lat, odkąd można odcyfrować wartości stężeń z rdzeni lodowych. Wpływ aktywności ludzkiej obejmuje silny efekt ocieplenia spowodowany wzrostem stężeń gazów cieplarnianych i słabszy efekt ochłodzenia spowodowany emisją aerozoli. Ilościowa wartość wpływu aktywności ludzi na saldo bilansu promieniowania dla systemu Ziemi (tzw. wymuszenie radiacyjne), rozpoznany w latach 50., uległ podwojeniu w latach 80., a potem znowu drugiej dekadzie XXI w. Wpływ antropogeniczny znaleziono w całym systemie klimatycznym i jest niezwykle prawdopodobne (z subiektywnym prawdopodobieństwem przekraczającym 95%), że jest on dominującym powodem ocieplenia od połowy XX wieku.

Dokonano detekcji zmian wielu ekstremów pogodowych, a niektóre z nich (np. spadek częstości i intensywności ekstremów „zimnych”, wzrost ekstremów „gorących”, wzrost ekstremalnych stanów morza i wzrost częstości opadów intensywnych) kojarzy się z odpowiedzią systemu klimatycznego na antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych.

W przyszłości wzrost emisji gazów cieplarnianych spowoduje dalsze ocieplenie i długofalowe zmiany we wszystkich komponentach systemu klimatycznego, powodując wzrost prawdopodobieństwa poważnych, uciążliwych i nieodwracalnych zmian dla ludzi i ekosystemów. Jedynie w scenariuszu, gdzie globalne emisje gazów cieplarnianych osiągają maksimum przed rokiem 2030, a następnie silnie maleją, temperatura ustabilizuje się w drugiej połowie obecnego stulecia. We wszystkich innych scenariuszach, zmiany klimatu i ich konsekwencje będą przyspieszały. Według projekcji, ocieplenie będzie wyższe nad kontynentami niż nad oceanami, a szczególnie wysokie – nad Arktyką, z powodu dodatnich (wzmacniających) sprzężeń zwrotnych. Fale upałów będą występowały częściej i trwały dłużej, a ekstremalne opady staną się częstsze i bardziej intensywne w wilgotnych regionach monsunowych oraz w regionach umiarkowanych. Oczekuje się, że opad wierzśnie w pobliżu równika, zmniejszy się w subtropikach i wokół Morza Śródziemnego, a wierzśnie w obszarach umiarkowanych do polarnych, zarówno z powodu zmian struktury cyrkulacji atmosferycznej, jak i z uwagi na fakt, że atmosfera może zawierać o 7% więcej pary wodnej przy jednostopniowym ociepleniu. Ocean będzie się dalej ocieślał, a globalny średni poziom mórz będzie dalej rósł. Spodziewamy się, że szybkość wzrostu poziomu mórz w XXI wieku (40 cm) co najmniej dwukrotnie przekroczy tę z XX wieku (20 cm). Zmiany klimatu wywołają nowe zagrożenia, które będą nierównomiernie rozłożone, w większym stopniu dotycząc biedniejszych ludzi i społeczeństwa. Ocieplenie i towarzyszące mu skutki trwać będą przez stulecia do tysiącleci, nawet jeśli zatrzyma się antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych. Dzieje się tak zarówno z powodu inercji cyklu węglowego (naturalne procesy mogą dziś związać jedynie około połowy antropogenicznych emisji CO₂), jak i z powodu inercji globalnego oceanu, który akumuluje energię i będzie



- Górna część całościowego artykułu zatytułowanego „Zejsć z niebezpiecznej drogi”, którego współautorami byli trzech ambasadorem w Warszawie (Ambasador Francji – Pan Pierre Buhler, Ambasador Niemiec – Pan Rolf Nickel i Ambasador Wielkiej Brytanii – Pan Robin Barnett). Artykuł opublikował dziennik „Rzeczpospolita” 24 października 2014 r.

wnosił wkład zarówno do wzrostu poziomu morza, jak i do ocieplenia powierzchni Ziemi przez stulecia.

Przeciwdziałanie zmianom klimatu i adaptacja do nich są komplementarnymi strategiami redukcji ryzyka. Znaczne i długotrwałe redukcje emisji gazów cieplarnianych w ciągu następnego kilku dziesięcioleci mogą zmniejszyć koszty i wyzwania, związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu, zwiększyć szanse na skuteczną adaptację, zmniejszyć ryzyko związane z konsekwencjami zmian klimatu, a także wnieść wkład w budowę ścieżek do trwałego i zrównoważonego rozwoju, odpornych na zmiany klimatu.

■ **Przesłanie dla Polaków**

Podczas konferencji „Zmiany klimatu – czy jest gorzej niż oczekiwano?” zostaliśmy poproszeni o krótkie wypowiedzi,

Przyjęcie Piątego Raportu Międzyrządowego Panelu do spraw Zmian Klimatu (IPCC) we wrześniu 2013 r. i kwietniu 2014 r., a także organizacja 19. Konferencji Stron (COP 19) Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych dotyczącej Zmian Klimatu (UNFCCC) w Warszawie w listopadzie 2013 r., znalazły oddźwięk w Polsce. Panel IPCC, powołany przez Program Środowiska Narodów Zjednoczonych (UNEP) i Światową Organizację Meteorologiczną, prowadzi krytyczną ocenę stanu wiedzy, w oparciu o recenzowane publikacje. Trzy grupy robocze IPCC, zajmują się nauką o zmianach klimatu, konsekwencjami zmian klimatu, adaptacją i wrażliwością oraz przeciwdziałaniem zmianom. Sesje plenarne trzech grup roboczych IPCC przyjęły trzy części Piątego Raportu, co znalazło odzwierciedlenie w polskich mediach. Proces prac nad Piątym Raportem IPCC został uwieńczony przyjęciem nowego Raportu Syntezy IPCC w listopadzie 2014 r., integrującego najbardziej istotne elementy raportów wszystkich trzech grup roboczych (IPCC, 2015). Stało się to dobrą okazją do nagłośnienia całego obszaru problemowego.

skierowane do polskich uczestników konferencji, a szerzej – do polskiego społeczeństwa. Zgodziliśmy się co do tego, że aby „przyhamować” ocieplenie, trzeba znaleźć odpowiednie rozwiązania w domenie polityki, jak również energii i przemysłu. Ludzie wyemitowali już ok. 2000 Gt CO₂ do atmosfery. Jeśli wyemitują kolejne 1000 Gt, ograniczenie ocieplenia do nie więcej niż 2°C, uznawane za względnie „bezpieczne”, nie będzie możliwe (uwaga: nie mamy gwarancji, że dwustopniowe ocieplenie nie spowoduje kompletnego stopienia lądolodu Grenlandii).

Można przeciwdziałać antropogenicznym zmianom klimatu przez redukcję emisji gazów cieplarnianych i usuwanie (sekwestrację) dwutlenku węgla z atmosfery. To możliwe, zarówno technicznie, jak i ekonomicznie, ale niezwykle trudne do realizacji, o czym świadczy słaby postęp w negocjacjach, ciągnących się od 23 lat. Niepokoi wzrost światowych emisji CO₂ podczas ostatniej dekady, zwłaszcza w krajach rozwijających się. Jeśli redukcje emisji opóźnią się, osiągnięcie celów klimatycznych stanie się trudniejsze i bardziej kosztowne. Adaptacja do zmian klimatu jest także wyzwaniem, wymagającym wyciągnięcia wniosków ze zmienności lokalnego

klimatu w przeszłości, a także uwzględnienia nowych zagrożeń dzięki przemyślanemu wykorzystaniu (niepewnych) projekcji klimatycznych. Trzeba określić korzyści uboczne polityk klimatycznych, które uwzględniają niższe całkowite koszty energii, dzięki efektywności energetycznej i poprawie jakości powietrza.

Zmiany klimatu są wyzwaniem dla nauki (szczególnie chodzi o redukcję niepewności dotyczącej przyszłych zmian klimatu i ich regionalnych konsekwencji) oraz dla technologii (potrzebne są innowacje dla osiągnięcia skuteczności energetycznej, rolnictwa bardziej odpornego na klimat i zmian w sektorze energetycznym). Co więcej, zmiany klimatu można też traktować jako wyzwanie moralne. Bezpieczna przestrzeń operacyjna dla ludzkości może się skurczyć. Na szali jest nie tylko spuścizna pozostawiona dalszym pokoleniom w odległej przyszłości, ale także bardziej współcześnie – naszym dzieciom. Czy już teraz podejmiemy trudne decyzje, prowadzące do powstrzymania ocieplenia, czy też zostawimy to zadanie młodszemu pokoleniu, które będą zmuszone ciągle adaptować się do ruchomego celu bezprecedensowych zmian klimatu? Czy chcemy dołożyć się do problemu, czy rozwiązać go?

Jest zasadniczym pytaniem, czy zmiany klimatu (choroba, jeśli używamy analogii medycznej) miałyby gorsze konsekwencje dla społeczeństw niż zapobieganie zmianom klimatu (a więc kuracja, w myśl tej samej analogii). Autorzy IPCC nie znaleźli świadectwa, które umożliwiłoby przeprowadzenie prostej analizy kosztów i korzyści, ale wyciągnęli wniosek, że opóźnienie przeciwdziałania zmianom klimatu spowodowałoby podjęcie ryzyka o nieznanym poziomie. W tym kontekście warto zauważyć, że wielu Polaków wolałoby podjąć ryzyko związane z odmową „terapii”.

prof. Zbigniew W. Kundzewicz – Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poczdamski Instytut Badań nad Konsekwencjami Klimatu, Niemcy
dr Valérie Masson-Delmotte – Laboratorium Nauk o Klimacie i Środowisku, Francja
prof. Ulrich Cubasch – Instytut Meteorologii Wolnego Uniwersytetu Berlińskiego, Niemcy
prof. Jim Skea – Imperial College w Londynie, Wielka Brytania
prof. Michał Kleiber – Prezes PAN w kadencji 2007–2011 oraz 2011–2014