



FOT. ZE ZBIORÓW A. WINIARSKIEGO

Najpierw należałoby wyjaśnić w sposób naukowy przyczyny zmian klimatu, a potem podejmować brzemienne w skutki decyzje polityczne, ekonomiczne i gospodarcze – mówi dr Antoni Winiarski z Instytutu Fizyki Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w rozmowie z Beatą Kopeć.

Niepoprawnie politycznie o polityce klimatycznej

Infrastruktura: Czy globalne ocieplenie jest prawdą czy mitem?

Antoni Winiarski: – Na początku krótkie wyjaśnienie: o ociepleniu klimatu można mówić dopiero z perspektywy czasu – tysiąca lub więcej lat. Jeśli myślimy o zmianach temperatury wczoraj, dzisiaj czy jutro, to mówimy o pogodzie, nie o klimacie.

Prawdą jest, że od ok. 15 tys. lat klimat się ociepla. Zakończyła się ostatnia epoka lodowcowa. Obecnie średnia temperatura Ziemi wynosi 15,5°C. Jednak w ciągu ostatniego miliona lat okresy oziębienia i ocieplenia klimatu występowały kilkakrotnie. Średnia temperatura Ziemi wahała się od 9 do 16°C. Nie osiągnęliśmy więc jeszcze najwyższej z dotychczasowych średnich temperatur. Jak wynika z niektórych badań, w ciągu ostatnich dwóch lat nastąpiło nawet obniżenie średniej temperatury. Oczywiście, jakiegokolwiek wnioski z tych badań będzie można wyciągnąć dopiero po upływie dłuższego czasu, gdyż wahania średniej temperatury zawsze występowały.

Ważną sprawą jest wyjaśnienie, dlaczego w ciągu ostatniego tysiąca czy miliona lat występowały zmiany klimatyczne.

Czy nauka nie potrafi odpowiedzieć na to pytanie?

Dotychczas nie ma pewnej odpowiedzi. Na klimat wpływa bowiem wiele czynników, z których ważne są zmiany

temperatury atmosfery związane z pochłanianiem energii przez gazy cieplarniane. Promieniowanie słoneczne, które dociera do powierzchni Ziemi, jest pochłaniane przez cząsteczki gazów: parę wodną, dwutlenek węgla, metan i inne. Wychwytyją one z promieniowania słonecznego energię fal w zakresie podczerwieni, zaczynają szybciej wirować wokół własnej osi, a atomy

W ciągu ostatniego miliona lat w historii Ziemi trzykrotnie zdarzyły się okresy ciepłe i ośmiokrotnie okresy zimne, podczas których powierzchnię globu pokryły lądolody. Wszystko to działo się bez udziału człowieka. **Ostatnie ochłodzenie klimatu miało miejsce w okresie od 75 tys. do 15 tys. lat temu.** Z tego czasu zachowały się podwodne jaskinie: Wielka Błękitna Dziura w pobliżu wybrzeży Belize w Ameryce Środkowej oraz jaskinia morska, zwana Błękitną Dziurą, w zatoce Akaba na riwierze Morza Czerwonego. W jaskiniach występują stalaktyty, które mogą rosnąć tylko w powietrzu. Oznacza to, że poziom wody był kiedyś niższy.

Podczas małej epoki lodowej, która spowodowała istotne zmiany w światowej gospodarce, Bałtyk był całkowicie zamrożony. Można było się po nim swobodnie poruszać, w związku z czym międzypaństwowa wymiana handlowa kwitła. Na środku akwenu stała nawet karczma. **W XI-XII w. na obszarze Polski panowały tak wysokie temperatury, że na terenie obecnego Śląska rozwinęła się uprawa winorośli.** Wina z polskich winnic znane były w całej Europie.

w tych cząsteczkach drgają z coraz większą częstotliwością. Tak naładowane energią cząsteczki gazów cieplarnianych zderzają się z innymi cząsteczkami gazów, np. azotu lub tlenu, i przekazują im część swojej energii. W ten sposób wzrasta temperatura powietrza. Ogrzewana przez Słońce Ziemia również wypromieniowuje część energii w postaci fal podczerwonych, które są bardzo chętnie absorbowane przez gazy. Co ciekawe, globalne pomiary stężenia CO_2 w troposferze na wysokości 8 km, wykonane w 2008 roku przez instrumenty znajdujące się na pokładzie satelity Aqua, pokazały, że największe stężenie CO_2 nie jest nad obszarami o rozwiniętej produkcji przemysłowej, ale nad terenami pustynnymi i półpustynnymi.

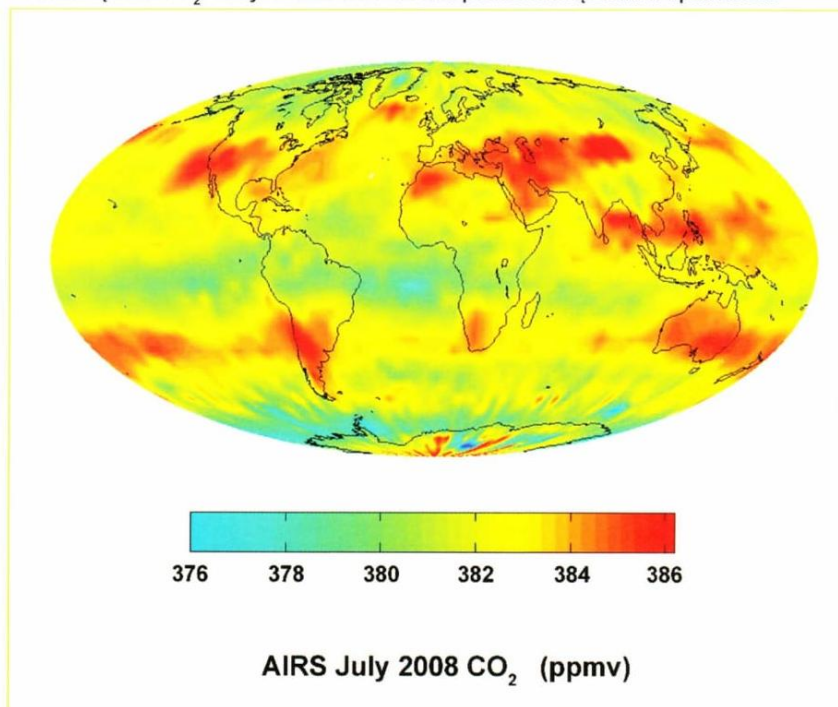
Jeśli na Ziemię dociera mniej energii słonecznej, temperatura atmosfery obniża się.

Istnieje pewien związek między aktywnością Słońca a zmianami klimatycznymi. W okresie od 1645 do 1717 r. – tzw. Minimum Maundera – obserwowano na Słońcu zmniejszoną ilość plam (ok. 50 plam słonecznych, podczas gdy współcześnie w takim samym okresie naliczono ich ok. 40–50 tys.). Nagle Słońce stało się bardzo spokojne, co oznaczało mniejszą ilość energii wypromieniowanej w kosmos. W tych latach na Ziemi nastąpiło ochłodzenie nazwane małą epoką lodową, które spowodowało duże zmiany w światowej gospodarce.

Najpierw należałoby wyjaśnić w sposób naukowy przyczyny zmian klimatu, a potem podejmować brzemienne w skutki decyzje polityczne, ekonomiczne i gospodarcze

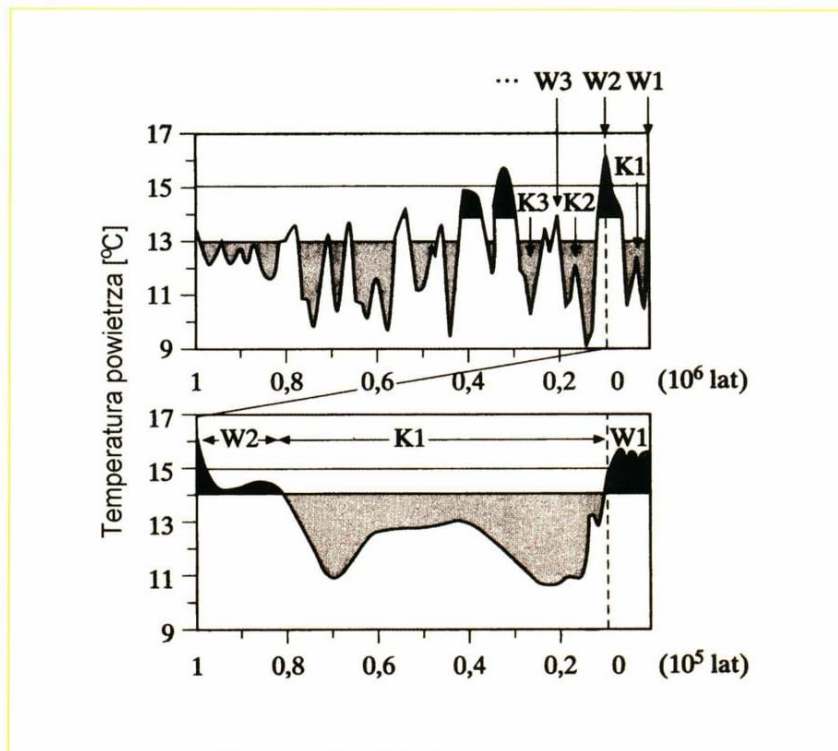
Kolejnym czynnikiem oddziałującym na klimat jest aktywność wulkaniczna. Erupcje wulkanów prowadzą do oziębienia klimatu, zwłaszcza w okresach minimów aktywności słonecznej. Wybuch wulkanu Tambora w 1815 r. wprowadził do atmosfery duże ilości pyłów i gazów. Następstwem były anomalie klimatyczne na całej Ziemi, a rok 1816

Pomiar stężenia CO_2 na wysokości ok. 8 km nad powierzchnią Ziemi w lipcu 2008 r.



ŹRÓDŁO: <http://geology.com/nasa/carbon-dioxide-map/>.

Zmiany średniej temperatury powietrza przy powierzchni Ziemi w ostatnich 100 tys. lat i 1 mln lat



ŹRÓDŁO: E. Boeker, R.von Grondelle *Fizyka środowiska*, Warszawa, PWN 2002, s. 72.

nazwano rokiem bez lata. Podobnie było po erupcji wulkanu Krakatau w Indonezji w 1884 r.

Według serbskiego uczonego Milutina Milankovića na klimat wpływają zmiany parametrów orbity ziemskiej. Nachylenie osi obrotu Ziemi do prostej prostopadłej płaszczyzny orbity wynosi $23^{\circ}30'$ i zmienia się o $\pm 1^{\circ}30'$ w okresie 41 tys. lat. Dziś oś obrotu naszej planety skierowana jest w kierunku Gwiazdy Polarnej. Wskutek zjawiska tzw. precesji oś Ziemi zakreśla okrąg na tle nieba i za 13 tys. lat będzie wskazywać na Węgę w gwiazdozbiórze Lutni, by po 25 900 latach ponownie skierować się ku Gwiazdzie Polarnej.

Reasumując: istnieje szereg różnych czynników, niezależnych od człowieka, które wpływają na klimat. Ocieplenie nie jest spowodowane wyłącznie emisją gazów cieplarnianych do atmosfery.

klicznie, po okresie ciepłym następował zimny, niezależnie od człowieka i jego aktywności.

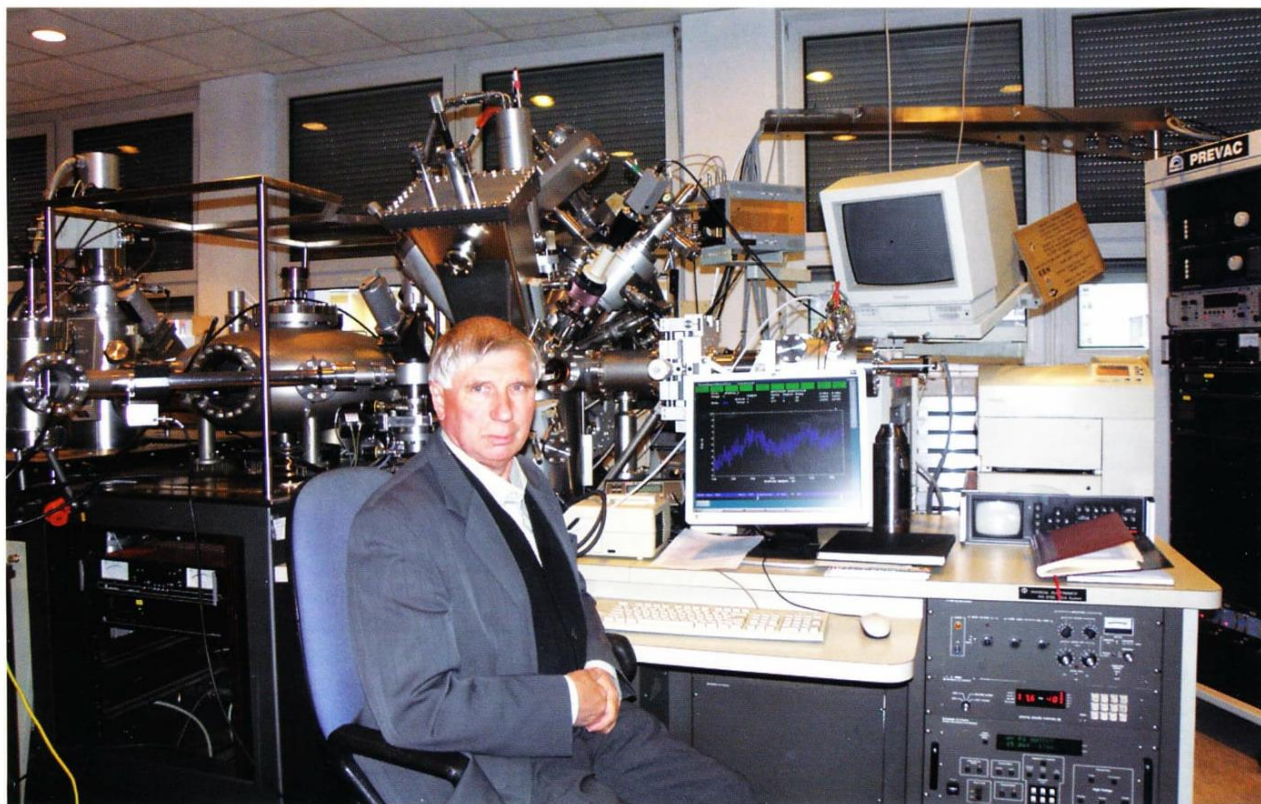
Spośród gazów cieplarnianych największy wpływ na ocieplenie klimatu

Przez miliony lat klimat zmieniał się cyklicznie, po okresie ciepłym następował zimny, niezależnie od człowieka i jego aktywności

Skąd w takim razie pomysły, że to człowiek podgrzewa klimat, że konieczne jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery?

Jeśli działalność człowieka byłaby główną przyczyną ocieplenia klimatu, podejmowanie tych inicjatyw byłoby uza-

ma para wodna, ponieważ jest jej najwięcej. Wpływ pary wodnej na wzrost temperatury atmosfery jest trzykrotnie wyższy niż CO_2 . Cząsteczka metanu pochłania trzydzieści razy więcej energii niż cząsteczka dwutlenku węgla. Udział produkowanego przez ludzi dwutlenku



Dr Antoni Winiarski w laboratorium przy spektrometrze fotoelektronów PHI 5770/660, swoim podstawowym przyrządzie badawczym. Jest to najlepszy spektrometr w Polsce

Do tego wszystkiego trzeba jeszcze dodać zmienny mimośród elipsy, po której Ziemia krąży wokół Słońca. Czasem orbita zbliżona jest kształtem do okręgu, innym razem bardziej wydłużona. W tym wypadku okres zmienności wynosi 100 tys. lat.

sadnione. Uwaga polityków koncentruje się jednakże tylko na jednym parametrze, jakim jest stężenie CO_2 w atmosferze. To zbyt uproszczony sposób myślenia, na co wskazuje historia naszej planety. Przez miliony lat klimat zmieniał się cy-

węgla w efekcie cieplarnianym wynosi zaledwie 0,1%. Owszem nawet ta niewielka emisja może zapoczątkować pewne procesy, jednak nie ma znaczącego wpływu na ocieplenie klimatu. Takie jest moje zdanie.