

ZMIANA KLIMATU 2013

Fizyczne podstawy naukowe

Główne Stwierdzenia z Podsumowania dla Decydentów

Ocieplenie systemu klimatycznego jest bezdyskusyjne. Wiele zmian, obserwowanych w systemie od lat pięćdziesiątych XX w. nie ma precedensu w skali wielu dziesięcioleci, a nawet tysiącleci. Atmosfera i ocean ogrzały się, zmalały masy śniegu i lodu, poziom oceanów podniósł się, a stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze wzrosło.

W każdej z ostatnich trzech dekad temperatura powierzchni Ziemi była wyższa niż w poprzedniej i jednocześnie wyższa, niż w którejkolwiek z wcześniejszych dekad od 1850 r. Na półkuli północnej okres 1983-2012 był prawdopodobnie najcieplejszym 30-leciem w okresie ostatnich 1400 lat (*średni poziom wiarygodności*).

Coraz cieplejsze oceany stanowią największy magazyn energii gromadzącej się w systemie klimatycznym, absorbując ponad 90% energii zgromadzonej w nim w okresie 1971-2010 (*wysoki stopień wiarygodności*). Jest niemal pewne, że górna warstwa oceanu (0-700 m) w okresie 1971-2010 ogrzała się, jest też *prawdopodobne*, że ogrzewanie postępowało wcześniej, w latach 1870-1971.

W ciągu ostatnich dwóch dekad lądolody Grenlandii i Antarktydy traciły swoją masę. Lodowce górskie cofały się prawie na całym świecie, a zasięg morskiej pokrywy lodowej w Arktyce i wiosennej pokrywy śnieżnej półkuli północnej zmniejszał się (*wysoki poziom wiarygodności*).

Tempo wzrostu poziomu oceanów od połowy XIX w. jest większe niż średnie tempo w poprzednich dwóch tysiącach lat (*wysoki poziom wiarygodności*). W okresie 1901-2010 średni globalny poziom oceanów wzrósł o 0,19 [0,17-0,21] m.

Koncentracje dwutlenku węgla (CO₂), metanu i tlenku azotu w atmosferze wzrosły do poziomów niespotykanych w ciągu ostatnich 800 000 lat. Koncentracja CO₂ wzrosła o 40% w stosunku do ery przedprzemysłowej, głównie z powodu spalania paliw kopalnych, a także z powodu emisji związanych ze zmianami w użytkowaniu gruntów. Ocean zaabsorbował ok. 30% antropogenicznych emisji dwutlenku węgla, co jest przyczyną zakwaszania oceanów.

Całkowite wymuszanie radiacyjne jest dodatnie. Jego skutkiem jest gromadzenie się energii w systemie klimatycznym. Największy wkład do całkowitego wymuszania radiacyjnego ma wzrost koncentracji CO₂ w atmosferze, jaki nastąpił od 1750 roku.

Wpływ człowieka na klimat jest oczywisty. Świadczą o tym rosnące koncentracje gazów cieplarnianych w atmosferze, dodatnie wymuszanie radiacyjne, obserwowane ocieplenie i zrozumienie systemu klimatycznego.

Od AR4 modele klimatu uległy poprawie. Modele z *bardzo wysokim poziomem wiarygodności* odtwarzają obserwowane rozkłady temperatur w skali kontynentów oraz trendy na przestrzeni wielu dziesięcioleci, łącznie z przyspieszonym ocieplaniem od połowy XX wieku oraz ochłodzeniami następującymi bezpośrednio po dużych erupcjach wulkanicznych.

Badania łączące obserwacje i symulacje zmian temperatury, sprzężeń klimatycznych i zmian bilansu energetycznego Ziemi, łącznie pozwalają wiarygodnie określić skalę globalnego ocieplenia w odpowiedzi na przeszłe i przyszłe wymuszenia.

Wykryto wpływ ludzkości na ocieplanie się atmosfery i oceanu, na zmiany w globalnym cyklu hydrologicznym, na spadek pokrywy śniegu i lodu, na zmianę światowego poziomu morza oraz na zmiany niektórych ekstremów klimatycznych. Dowody na wpływ działalności człowieka są teraz mocniejsze w porównaniu z AR4. Jest *niezwykle prawdopodobne*, że człowiek wpłynął w sposób dominujący na obserwowane od połowy XX wieku ocieplenie.

Kontynuacja emisji gazów cieplarnianych spowoduje dalsze ocieplenie oraz zmiany wszystkich elementów systemu klimatycznego. Ograniczenie zmiany klimatu będzie wymagało długotrwałej i znaczącej redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Wzrost temperatury powierzchni Ziemi w końcu XXI wieku względem okresu 1850-1900, dla wszystkich scenariuszy RCP, poza scenariuszem RCP2.6, *prawdopodobnie* przekroczy 1,5°C. Jest *prawdopodobne*, że przekroczy on 2°C dla scenariuszy RCP6.0 i RCP8.5 i *raczej prawdopodobne*, że przekroczy 2°C dla scenariusza RCP4.5. We wszystkich scenariuszach oprócz RCP2.6 ocieplenie będzie dalej postępowało po roku 2100. Ocieplenie będzie nadal wykazywało zmienność w skalach rocznych do dekadowych i nie będzie jednorodne przestrzennie.

Zachodzące w odpowiedzi na ocieplenie w XXI wieku zmiany w globalnym cyklu hydrologicznym nie będą jednorodne. Wzrośnie kontrast wielkości opadu pomiędzy wilgotnymi i suchymi regionami i porami roku, choć możliwe są lokalne wyjątki.

Ocean światowy w XXI wieku będzie się dalej ogrzewał. Ciepło rozchodzące się od powierzchni będzie penetrować głębiny i wpływać na krążenie wody w oceanach.

Jest *bardzo prawdopodobne*, że w miarę wzrostu średniej temperatury powierzchni Ziemi w XXI wieku pokrywa lodu pływającego w Arktyce będzie nadal się kurczyć i tracić na grubości, a wiosenna pokrywa śnieżna na półkuli północnej będzie maleć.

Średni poziom morza w XXI wieku będzie się podnosił. Jest *bardzo prawdopodobne*, że we wszystkich scenariuszach RCP, za przyczyną wzmożonego ocieplania się oceanów i utraty masy przez lodowce i czapy lodowe, tempo podnoszenia się poziomu wody w oceanach przekroczy to obserwowane w okresie 1971-2010.

Zmiana klimatu wpłynie na procesy cyklu węglowego w sposób, który nasili wzrost stężenia CO₂ w atmosferze (*wysoki poziom wiarygodności*). Dalsze pochłanianie dwutlenku węgla przez oceany nasili proces ich zakwaszenia.

To głównie skumulowane emisje CO₂ zadecydują o wzroście średniej temperatury powierzchni Ziemi do końca XXI wieku i później. Większość następstw zmiany klimatu będzie trwać przez wiele stuleci, nawet jeśli emisje CO₂ ulegną zatrzymaniu. Pokazuje to jak opóźnione są zmiany klimatu wywołane przez przeszłe, obecne i przyszłe emisje CO₂.