


KAŻDE PÓŁ STOPNIA JEST WAŻNE

O czym mówi
Raport specjalny IPCC dotyczący
ograniczenia
globalnego ocieplenia o 1,5°C.



DR VALÉRIE MASSON-DELMOTTE

dr Valérie Masson-Delmotte

współprzewodnicząca Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), Grupa Robocza 1, w szóstym cyklu oceny

- Zmiany klimatu już dziś wpływają na ludzi, ekosystemy i źródła utrzymania na całym świecie. Jeśli chodzi o ryzyko związane z klimatem, korzyści wynikające z utrzymania ocieplenia na poziomie 1,5°C – w porównaniu z 2°C lub więcej – są jasne. Każde pół stopnia ma znaczenie.
- Ograniczenie ocieplenia do 1,5°C nie jest niemożliwe, ale wymagałoby bezprecedensowych zmian i działań we wszystkich aspektach życia społecznego. Każdy rok ma znaczenie.
- Ograniczenie ocieplenia do 1,5°C może iść w parze z osiąganiem innych światowych celów, takich jak zrównoważony rozwój i eliminacja ubóstwa. Każdy wybór ma znaczenie.

Kontekst

Raport specjalny IPCC został przygotowany w odpowiedzi na wniosek rządów, na mocy decyzji podjętej w trakcie ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu COP21 w grudniu 2015. Wniosek ten wynikał z podzielanej przez około 100 krajów obawy, że długoterminowy cel wskazany w porozumieniu paryskim, tj. ograniczenie globalnego ocieplenia do poziomu znacznie niższego niż 2°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej, może nie wystarczyć, aby zapobiec niebezpiecznym zmianom klimatu; wynikał także z braku opracowań naukowych dotyczących różnic w oddziaływaniu ocieplenia na poziomach 1,5°C i 2°C oraz różnic w odpowiadających tym poziomom odpowiednich ścieżkach emisji gazów cieplarnianych.

Panel przyjął wniosek wiosną 2016 r. w trakcie sesji plenarnej, podczas której delegaci rządowi wyznaczili

zakres raportu jako „specjalnego sprawozdania IPCC na temat skutków globalnego ocieplenia o 1,5°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej i powiązanych globalnych ścieżek emisji gazów cieplarnianych, w kontekście wzmocnienia globalnej reakcji na zagrożenia związane ze zmianą klimatu, zrównoważonym rozwojem i staraniami na rzecz likwidacji ubóstwa”. Decyzja IPCC o objęciu oceną nie tylko zmian klimatu, lecz także wielu aspektów zrównoważonego rozwoju, wpłynęła na strukturę raportu i ukształtowała nowe aspekty oceny obecnego stanu wiedzy, na przykład systematyczne badanie synergii i kompromisów między opcjami łagodzenia i adaptacji, a także celami zrównoważonego rozwoju.

Międzynarodowa społeczność badawcza zareagowała entuzjastycznie, aktywnie tworząc i publikując nową, aktualną wiedzę, a tym samym wnosząc zasadniczy wkład w nowe informacje zawarte w raporcie. Warto również podkreślić niezwykłą motywację naukowców z całego świata do udziału w ustaleniu zakresu raportu i w jego przygotowaniu oraz recenzowaniu.

Raport został sporządzony przez 91 autorów z 40 krajów, przy udziale 133 autorów współpracujących. Dokonali oni oceny około 6 tys. publikacji naukowych, technicznych i społeczno-ekonomicznych, z których 75% opublikowano w ciągu poprzednich 3 lat. IPCC stawia sobie za cel dokonanie oceny stanu wiedzy w sposób rygorystyczny, wyczerpujący, przejrzysty i obiektywny. Podczas trój etapowego procesu oceny 1131 recenzentów otrzymało ponad 42 tys. komentarzy, uwag i opinii, które przyczyniły się do podniesienia jakości raportu końcowego.

Gdzie jesteśmy?

Od czasów przedindustrialnych, na potrzeby raportu określonych jako przedział 1850–1900, działania człowieka spowodowały globalne podwyższenie średniej temperatury o ok. 1,0°C (*prawdopodobnie* w zakresie od 0,8°C do 1,2°C).

Już dziś obserwujemy skutki globalnego ocieplenia o 1°C w postaci bardziej ekstremalnych warunków pogodowych, takich jak m.in. fale upałów, intensywne opady, podnoszenie się poziomu mórz i oceanów oraz topnienie lodu na Morzu Arktycznym.

Jeśli temperatura na Ziemi nadal będzie wzrastać w obecnym tempie, tj. 0,2°C na dekadę, średnia globalna temperatura powierzchni *prawdopodobnie* wzrośnie o 1,5°C między 2030 a 2050 r.

Chociaż emisje wcześniejsze, sprzed epoki przemysłowej, będą nadal wywierać wpływ na system klimatyczny i przewidywany przyszły wzrost poziomu mórz i oceanów, *mało prawdopodobne jest*, że wyłącznie one spowodują wzrost globalnego ocieplenia do 1,5°C.

Gdzie można znaleźć pełną wersję raportu?

Pełna wersja raportu w języku angielskim dostępna jest tutaj: www.ipcc.ch/report/sr15. Zawiera ona następujące części: podsumowanie dla decydentów, 10 najczęściej zadawanych pytań, glosariusz i 5 rozdziałów.

DR VALÉRIE MASSON-DELMOTTE



Dr Valérie Masson-Delmotte

jest dyrektorką ds. badań we francuskim Komisaracie ds. Energii Atomowej i Alternatywnych Źródeł Energii (CEA), gdzie prowadzi badania w Laboratorium Nauk o Klimacie i Środowisku. Odtwarza dane na temat warunków klimatycznych panujących w dawnych czasach i za ich pomocą weryfikuje różne modele zmian klimatu. Miała duży wkład w kilka kolejnych raportów IPCC. Laureatka Nagrody im. Marthy T. Muse za swoje zasługi w dziedzinie nauk o Antarktyce (2015), francusko-austriackiej Nagrody Amédée (2014) oraz Nagrody im. Irène Joliot-Curie, przyznawanej najwybitniejszym kobietom w nauce (2013). Czasopismo „Nature” uznało ją za jedną z „10 najbardziej liczących się osób w nauce” w 2018.

Nadal istnieje szansa, aby ustabilizować globalne ocieplenie do 1,5°C, w zależności od ścieżki emisji gazów cieplarnianych w skali globalnej, a przede wszystkim emisji CO₂ związanej ze spalaniem paliw kopalnych w nadchodzącej dekadzie.

Zmniejszenie emisji CO₂ do zera netto ma kluczowe znaczenie dla stabilizacji klimatu, ze względu na związek między poziomem globalnego ocieplenia a skumulowaną emisją CO₂. Szybsze, natychmiastowe obniżenie emisji CO₂ obniży wielkość emisji łącznej. Przyszły szczytowy poziom ocieplenia określa się, biorąc pod uwagę skumulowaną emisję CO₂ netto i wymuszanie radiacyjne netto (wpływ na budżet promieniowania Ziemi) spowodowane przez czynniki inne niż CO₂, czyli metan, tlenek azotu, aerozole i inne antropogeniczne środki wymuszające. Zmniejszenie wpływu netto emisji innych niż CO₂ czynników ma również kluczowe znaczenie dla stabilizacji klimatu.

Dokąd chcemy podążać?

Modele klimatu globalnego przewidują znaczne różnice klimatu między dzisiejszymi warunkami a globalnym ociepleniem o 1,5°C, oraz między 1,5°C a 2°C. We wszystkich wariantach intensywność ocieplenia jest większa na lądzie niż nad powierzchnią oceanów i wzmacnia się w regionie arktycznym.

Zmiany dotyczące opadów atmosferycznych są heterogeniczne przestrzennie. Modele klimatu przewidują wzrost średniej rocznej sumy opadów w zimnych regionach, gdzie cieplejsze masy powietrza mogą zawierać więcej wilgoci, oraz spadek sumy opadów w tych obszarach, gdzie obecnie panuje klimat śródziemnomorski, ze względu na zmiany w wielkoskalowej cyrkulacji atmosferycznej. Projekcja obniżenia rocznych sum opadów na każde dodatkowe 0,5°C ocieplenia jest szczególnie wyraźna w rejonie Morza Śródziemnego, w południowej Europie, na Bliskim Wschodzie oraz w Afryce Północnej.

Modele klimatyczne przewidują również znaczny wzrost liczby upalnych dni, szczególnie w obszarach tropikalnych, wzrost temperatury w najgorętsze dni,

szczególnie na obszarach lądowych, oraz w najzimniejsze noce, szczególnie w północnej Europie i regionie arktycznym. W kilku regionach modele klimatyczne przewidują wzrost intensywności opadów deszczu i wzrost prawdopodobieństwa wystąpienia suszy.

W poszczególnych regionach zidentyfikowano punkty krytyczne zmiany klimatu, gdzie nasili się ona wraz ze wzrostem globalnego ocieplenia. Regiony te obejmują: lód na Morzu Arktycznym oraz arktyczne obszary lądowe, gdzie dojdzie do utraty siedlisk dla określonych gatunków i przesunięć biomów; region alpejski, gdzie dojdzie do przesunięć biomów; obszar

Zobowiązania podjęte przez rządy w ciągu ostatnich trzech lat dotyczące zamierzeń w zakresie działań naprawczych nie są wystarczające, aby utrzymać ocieplenie globalnego klimatu poniżej 1,5°C.

śródziemnomorski, gdzie zwiększy się ryzyko wystąpienia ekstremalnej suszy, zmniejszonego odpływu i deficytu wody; region tropików, gdzie zwiększy się częstotliwość fal upałów i zagrożenie w postaci stresu cieplnego u zwierząt gospodarskich, zagrożenie dla zdrowia ludzi, wydajności plonów podstawowych roślin uprawnych oraz utrata biomasy w niektórych lasach deszczowych; Azję Południowo-Wschodnią, gdzie zwiększy się ryzyko wystąpienia powodzi ze względu na podwyższenie poziomu mórz i intensyfikację obfitych opadów, a także ryzyko obniżenia wydajności plonów; Afrykę Zachodnią i Sahel, gdzie zwiększy się ryzyko związane z falami upałów oraz gdzie przewiduje się ograniczenia obszarów zdatnych

ACADEMIA zmiany klimatu

do uprawy kukurydzy i sorgo, co wiąże się ze zwiększonym ryzykiem niedoboru żywności; Afrykę Południową, gdzie prognozuje się redukcję dostępności wody, stres cieplny, zwiększoną śmiertelność wskutek fal upałów i wysokie ryzyko niedoboru żywności w przypadku ludności zależnej od form rolnictwa i hodowli zwierząt gospodarskich uprawianych w suchych strefach środowiskowych. Małe wyspy narażone są na złożone ryzyko zalewania gruntów i zatapiania wybrzeży, na problemy z wodą słodką, zwiększoną liczbę ciepłych dni i utrzymujący się stres cieplny dla bydła oraz na poważną degradację raf koralowych, którym grozi utrata ich funkcji ekosystemowych.

W oparciu o nowe dowody raport skorygował ryzyko klimatyczne w odniesieniu do koralowców żyjących w ciepłych wodach, namorzynów, niewielkich łowisk okołorównikowych, ekosystemów lądowych,

niedobory wody spowodowane przez zmiany klimatu będzie wynosić do 50% mniej przy globalnym ociepleniu 1,5°C w porównaniu z 2°C.

Co jest istotne, raport podkreśla, jak wszystkie te zjawiska wpływają na życie ludzi i źródła ich utrzymania na całym świecie. Dla przykładu, skutki zmian klimatycznych w oceanach zwiększają zagrożenie dla rybołówstwa i zależnych od nich źródeł utrzymania. Ograniczenie globalnego ocieplenia do 1,5°C w porównaniu z 2°C może zmniejszyć liczbę osób narażonych na ryzyko związane z klimatem i narażonych na ubóstwo nawet o kilkadziesiąt milionów do roku 2050. Oznaczałoby to mniejsze ryzyko dla zdrowia, źródeł utrzymania, bezpieczeństwa żywnościowego, zaopatrzenia w wodę, bezpieczeństwa ludzi i wzrostu gospodarczego, zwłaszcza w regionach tropikalnych. Wariant ocieplenia globalnego 1,5°C wiąże się z nieproporcjonalnie wysokim ryzykiem dla Arktyki, obszarów z suchym środowiskiem, rozwijających się państw położonych na małych wyspach oraz krajów najsłabiej rozwiniętych.

Szeroka gama opcji adaptacyjnych może zmniejszyć ryzyko klimatyczne, jeśli zostaną one wdrożone. Potrzeby adaptacyjne są mniejsze w wariantcie 1,5°C w porównaniu z wariantem 2°C. Brakuje wiedzy naukowej na temat kosztów adaptacji, a także kosztów strat i szkód wynikających z przekroczenia granic adaptacyjnych.

Aby ograniczyć globalne ocieplenie do 1,5°C, globalne emisje dwutlenku węgla musiałyby osiągnąć poziom zerowy netto około 2050 r. Oznacza to, że wszelkie pozostałe emisje musiałyby zostać zrównoważone przez usunięcie dwutlenku węgla z powietrza.

powodzi przybrzeżnych, powodzi rzecznych, zmniejszenia wydajności pól, turystyki (w tym turystyki śnieżnej), a także zachorowalności i śmiertelności w przypadku globalnego ocieplenia między 1°C, 1,5°C a 2°C. Do 2100 globalny średni wzrost poziomu mórz i oceanów wyniósłby około 10 cm mniej w przypadku globalnego ocieplenia o 1,5°C w porównaniu z wariantem 2°C. To oznaczałoby do 10 mln osób mniej w kwestii narażenia na ryzyko wzrostu poziomu mórz i oceanów, jednak nadal około 100 mln osób zmagających się z potrzebami adaptacyjnymi związanymi z tym zjawiskiem.

Przewiduje się, że utrata bioróżnorodności i wymieranie gatunków będą mniejsze w przypadku wariantu 1,5°C w porównaniu z 2°C. Ograniczenie ocieplenia do 1,5°C w porównaniu z 2°C oznaczałoby zmniejszenie wydajności upraw kukurydzy, ryżu, pszenicy i potencjalnie innych roślin zbożowych, szczególnie w Afryce Subsaharyjskiej, Azji Południowo-Wschodniej oraz Ameryce Środkowej i Południowej. Odsetek światowej populacji narażonej na

Jak to osiągnąć?

Trajektorie emisji gazów cieplarnianych kompatybilne z ograniczeniem ocieplenia w wariantcie 1,5°C i 2°C wytyczone zostały na podstawie bazy danych ścieżek emisji, opublikowanych z otwartym dostępem w celach przejrzystości i identyfikowalności (<https://data.ene.iiasa.ac.at/iamc-1.5c-explorer>).

Ograniczenie globalnego ocieplenia do 1,5°C oznacza redukcję emisji dwutlenku węgla o około 50% do 2030 r., w porównaniu z poziomem z 2010 r. Dla porównania, w przypadku większości ścieżek, które ograniczają globalne ocieplenie do poziomu poniżej 2°C, emisja dwutlenku węgla spada o 25% do 2030 r.

Aby ograniczyć globalne ocieplenie do 1,5°C, globalne emisje dwutlenku węgla musiałyby osiągnąć poziom zerowy netto około 2050 r. Oznacza to, że wszelkie pozostałe emisje musiałyby zostać zrównoważone przez usunięcie dwutlenku węgla z powietrza. Dla porównania, ścieżki, które ograniczają globalne ocieplenie do 2°C, osiągają zero netto około 2070.

Jako element ograniczania ocieplenia do 1,5°C, zmniejszenie emisji substancji innych niż dwutlenek węgla, takich jak metan i czarny węgiel, poprawiłoby jakość powietrza i przyniosłoby bezpośrednie i natychmiastowe korzyści zdrowotne. Ścieżki kompa-

tybilne ze stabilizacją klimatu do 1,5°C bez ryzyka przekroczenia przewidują zmniejszenie emisji CO₂ w następnej dekadzie. Ścieżki z opóźnioną redukcją emisji CO₂, rozpoczynające się dopiero z końcem obecnej dekady, zakładają osiągnięcie ujemnych emisji CO₂ na szeroką skalę w drugiej połowie obecnego stulecia.

Ograniczenie ocieplenia do 1,5°C wymaga więc szybkich, dalekosiężnych i bezprecedensowych zmian we wszystkich systemach – w systemie energetycznym, w systemie gospodarki ziemią (w rolnictwie, leśnictwie i systemach żywnościowych) i w systemie miejskim (w tym zmiany w miejskich praktykach urbanistycznych, przemysłowych oraz infrastrukturalnych). Oznacza to znaczną redukcję emisji we wszystkich sektorach, korzystanie z szerokiej gamy technologii, zmiany behawioralne, a także pięcio- i sześciokrotny wzrost inwestycji w opcje niskoemisyjne do 2050 r. Wykorzystanie węgla maleje gwałtownie we wszystkich ścieżkach. Szybki postęp jest już czyniony w niektórych obszarach, zwłaszcza energii odnawialnej – taki postęp należałoby poczynić także w innych sektorach, takich jak transport i gospodarka gruntami.

Istnieje wiele różnych ścieżek spójnych z wariantem 1,5°C, zakładających różne krótkoterminowe scenariusze redukcji emisji CO₂ z paliw kopalnych i przemysłu (z niewielką emisją resztkową po ok. 2050 r.), różne zmiany w bilansie CO₂ węgla w rolnictwie, leśnictwie i wykorzystaniu gruntów (osiągnięcie neutralnych lub ujemnych emisji netto w przybliżeniu po roku 2050) i wykorzystywanie w różnej skali bioenergii do wychwytywania i składowania dwutlenku węgla.

Aby ograniczyć ocieplenie do 1,5°C, musielibyśmy rozpocząć usuwanie dwutlenku węgla z atmosfery w XXI w. Metody usuwania CO₂ obejmują: sadzenie drzew, bioenergię połączoną z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla, rekultywację zdegradowanych ekosystemów, zmianę zarządzania gruntami, a także szereg innych podejść, wciąż będących na bardzo wczesnym etapie rozwoju. Jeśli usuwanie dwutlenku węgla oparte na energii z biomasy zostałyby wprowadzone na dużą skalę, miałyby wpływ na bezpieczeństwo żywności, ekosystemy i różnorodność biologiczną.

Zobowiązania podjęte przez rządy w ciągu ostatnich trzech lat dotyczące zamierzeń w zakresie działań naprawczych nie są wystarczające, aby utrzymać ocieplenie poniżej 1,5°C, nawet przy podjęciu bardzo wymagających i ambitnych wysiłków po roku 2030. Wprowadzają nas one na trajektorię globalnego ocieplenia o 3°C lub wyższego do 2100.

Aby w połowie XXI w. można było uniknąć ocieplenia o ponad 1,5°C wraz z nieodłącznym ryzykiem zmian klimatu, należałoby przed 2030 r. w znacznym stopniu obniżyć emisję dwutlenku węgla i potem usunąć jego znaczne ilości ze środowiska. Ryzyko zmiany

IPCC – co dalej?

W 2019 r. IPCC przedstawi następujące publikacje: aktualizację raportu metodologicznego w sprawie wytycznych dla inwentaryzacji emisji (maj 2019 r.), raport specjalny nt. zmian klimatu i lądów (sierpień 2019 r.) oraz specjalne sprawozdanie poświęcone oceanom i kriosferze w zmieniającym się klimacie (wrzesień 2019 r.). Główne raporty Grup Roboczych zaplanowano na 2021 (GR I: podstawy fizyki; GR II: oddziaływanie, adaptacja i podatność na zagrożenia; GR III: łagodzenie zmiany klimatu); będą one podstawą raportu podsumowującego, zaplanowanego na kwiecień 2022 r. Naukowcy mogą wnieść własny wkład do oceny stanu wiedzy, biorąc udział w eksperckim przeglądzie głównych raportów Grup Roboczych, który rozpocznie się wiosną 2019 r. dla Grupy Roboczej I. Informacje na temat terminów można uzyskać na stronie internetowej IPCC i na portalach społecznościowych.

klimatu i nasze reakcje na nie są ściśle związane ze zrównoważonym rozwojem i celami ONZ w zakresie zrównoważonego rozwoju. Te cele harmonizują dobrobyt społeczny, dobrobyt gospodarczy i ochronę środowiska.

W ramach ograniczania globalnego ocieplenia do 1,5°C szereg środków pozwalających dostosować się do zmian klimatycznych oraz opcji umożliwiających redukcję emisji, o ile zostaną starannie dobrane, przyniosą korzyści w zakresie osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju. W każdym kontekście można zaprojektować etyczne, uczciwe i sprawiedliwe scenariusze, zwracając z góry uwagę na ochronę osób najbardziej narażonych na skutki zmian klimatycznych oraz na zasady związane z klimatem. Takie działania są najbardziej efektywne, gdy lokalne i regionalne rządy oraz decydenci są wspierani przez rządy krajowe, oraz gdy wprowadzone są mechanizmy partycypacyjne. Dzięki wzmocnieniu potencjału władz krajowych i lokalnych społeczeństwa obywatelskie, sektor prywatny, rdzenna ludność i społeczności lokalne mogą wspierać ambitne działania, wymagane w celu ograniczenia globalnego ocieplenia do 1,5°C.

Współpraca międzynarodowa i zgromadzenie funduszy są czynnikami kluczowymi do osiągnięcia opisywanego celu dla wszystkich ludzi i we wszystkich krajach, zwłaszcza w krajach rozwijających się i regionach szczególnie narażonych. Zdolność do ambitnego reagowania na zmiany klimatyczne jest również mocno związana z edukacją oraz innowacją, w przypadku których środowisko akademickie pełni znaczącą funkcję w zakresie wspierania transformacji i przemian społecznych.

VALÉRIE MASSON-DELMOTTE

Podsumowanie dla decydentów miejskich (dostosowanie SR 1,5°C):

https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2018/12/Summary-for-Policy-Makers_Final_Online.pdf

Podsumowanie dla nauczycieli (przygotowane przez Urząd ds. Edukacji Klimatycznej, wspierane przez Francuską Akademię Nauk):

<http://www.oce.global/resources/>