

# Jakie skutki powoduje zmiana klimatu?

## autorka

Iwona Kryczka

## przedmiot

geografia

## czas trwania

90 minut  
(lub 2 × 45 minut)

## poziom nauczania

szkoła ponadpodstawowa

## krótki opis scenariusza

Proponowany scenariusz jest oparty o metodę dialogiczną P4C, czyli dociekania filozoficzne. Uczniowie i uczennice będą dyskutować o wpływie zmiany klimatu na życie na Ziemi dawniej i obecnie. W tej metodzie to młodzież tworzy pytania do dociekań i wybiera to, które ich zdaniem jest najlepsze, najciekawsze.

## pytanie kluczowe

Pytanie kluczowe zostanie wybrane przez młodzież w głosowaniu. Ważne, by dotyczyło tematu lekcji i miało postać pytania otwartego.

## zagadnienia edukacji globalnej

- zmiana klimatu
- zrównoważony rozwój
- produkcja, konsumpcja i odpady
- żywność i rolnictwo
- różnorodność biologiczna
- zasoby naturalne
- ubóstwo, zdrowie, edukacja

## cele lekcji (w języku ucznia i uczennicy)

- dowiesz się, jakie są skutki zmiany klimatu – dawniej i obecnie
- zrozumiesz, jak zmiana klimatu wpływa na życie na Ziemi
- podasz przykłady działań młodych ludzi, które mają na celu ograniczenie zmiany klimatu

## związek z podstawą programową

- Zakres rozszerzony: XVIII.1, 4, 7, 8, 9, 10

## metody

- P4C, czyli dociekania filozoficzne
- praca z filmem
- praca z tekstem

## formy pracy

- praca indywidualna
- praca grupowa

## środki dydaktyczne i materiały

- film *Ucz się, mów, działaj!*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, <https://bit.ly/UczSięMówDziałaj> (5:50)
- flipchart
- kartki A4
- załączniki

## Przebieg zajęć

Aby usprawnić przebieg lekcji, uczniowie i uczennice na zajęciach poprzedzających dociekania dobierają się w cztero-, pięcioosobowe grupy.

## nauczanie zdalne

Jamboard

## Lekcja 1

### Wprowadzenie

1. Podaj temat i cele lekcji oraz zapoznaj młodzież z metodą dociekań filozoficznych na podstawie załącznika nr 1. Zapowiedz, że przejdziesz przez dziewięć etapów tej metody.
2. **Etap 1. Rozgrzewka.**  
Zaproś uczniów i uczennice do obejrzenia filmu Centrum Edukacji Obywatelskiej *Ucz się, mów, działaj* (5:50). Następnie porozmawiajcie

5 minut

12 minut

o tym, jak młodzi ludzie mogą się angażować na rzecz przeciwdziałania zmianie klimatu.

### Praca właściwa

3. Na flipcharcie lub tablicy zdalnej spiszcie kontrakt, który pomoże wam sprawnie dyskutować. Kontrakt powinien być widoczny przez cały czas trwania dwóch lekcji. Możesz też zaproponować stosowanie metod dobrej rozmowy – zasady znajdziesz w załączniku nr 2.

⌵ 6 minut

Przykładowe zasady kontraktu:

- Słuchamy osoby, która mówi.
- Pomyślcie i połączcie odpowiedź z tym, co już zostało powiedziane.
- Podajemy powody („Nie zgadzam się z X, ponieważ...”, „Zgadzam się z X, ponieważ...”).
- Szanujemy każdy wkład w rozmowę.
- Komentujemy opinię, a nie osobę, która ją wygłosiła.
- Zabieramy głos z intencją wspierania grupy.
- Szanujemy opinię innych w grupie, nawet jeśli się z nimi nie zgadzamy.

• Źródło: *Uczymy (się) dialogu i dyskusji. Poradnik edukacyjny*, Instytut Globalnej Odpowiedzialności, 2019, [https://igo.org.pl/wp-content/uploads/UCZYMY\\_SIE\\_DIALOGU\\_I\\_DYSKUSJI\\_PORADNIK\\_EDUKACYJNY.pdf](https://igo.org.pl/wp-content/uploads/UCZYMY_SIE_DIALOGU_I_DYSKUSJI_PORADNIK_EDUKACYJNY.pdf).

4. **Etap 2. Stymulus/bodziec.**  
Podziel klasę na grupy cztero-, pięcioosobowe. Przydziel każdej grupie teksty z załącznika nr 3 i zaprosz do ich przeczytania. Możesz też przygotować własne pytania.

⌵ 5 minut

To moment, w którym rozpoczynamy dociekania. Bodziec ma skierować uwagę wspólnoty dociekającej na temat lub problem. Stwarza możliwość podjęcia wielu wątków w dyskusji, powinien być dobrze dobrany.

5. **Etap 3. Pomyśl sam, sama.**  
Zachęć uczniów i uczennice, aby się zastanowili, jak ten tekst inspiruje ich do dyskusji, o czym chcieliby podyskutować.

⌵ 3 minuty

6. **Etap 4 i 5. Tworzenie i prezentacja pytań.**  
Zaprosz do wybrania pytań w grupach. Jeśli klasowa wspólnota dociekająca nie jest liczna, każdy z jej członków i członkiń może sformułować pytanie. W przypadku wielu osób najlepiej wybrać po trzy–cztery pytania w grupie. Trzeba zapisać je czytelnie (drukowanymi literami) na kartkach, które wieszamy w sali lub na wirtualnej tablicy. Pytania zostają zaprezentowane na forum.

⌵ 7 minut

7. **Etap 6. Wybór pytania.**  
Każda z osób dysponuje jednym–trzema głosami, które są oddawane poprzez zaznaczenie kropek na kartkach (jednej, dwu lub trzech). Pytanie, które uzyskało największą liczbę głosów, będzie tematem do dociekań (czyli waszym pytaniem kluczowym do lekcji).

⌵ 6 minut

8. Powiedz, że przeszliście przez sześć etapów waszych dociekań i na kolejnej lekcji będziecie dyskutować nad wybranym pytaniem.

⌵ 1 minuta

## Lekcja 2

9. Uczennice i uczniowie organizują przestrzeń do dociekań: krzesła ustawione w kręgu. Można wykorzystać przestrzeń korytarza szkolnego.

⌚ 3 minuty

10. **Etap 7. Dyskusja.**

Przypomnij grupie wybrane na poprzedniej lekcji pytanie i dodaj, że wciąż obowiązuje was kontrakt. Zaczynajcie dyskusję. Najlepiej, jeśli rozpocznie ją autor lub autorka pytania albo przedstawiciel/przedstawicielka grupy, która je sformułowała. W czasie dociekań pełnij rolę strażnika czasu.

⌚ 30 minut

*Nauczyciel/nauczycielka jako osoba moderująca jest wycofany/wycofana, zabiera głos, tylko gdy dyskusja utkwie w martwym punkcie. Jednocześnie pilnuje czasu, tak by pozostawić około 5 minut na podsumowanie. Każdej osobie ze wspólnoty dociekającej można przydzielić po dwa głosy w dyskusji, np. w formie dwóch kolorowych karteczek. Gdy dana osoba zabierze głos, wrzuca karteczkę do koszyka czy woreczka położonego na środku. Jeśli się zdarzy, że ktoś wykorzysta swoje prawo do głosu, a bardzo będzie chciał się włączyć do dyskusji, może przejąć głos koleżanki/kolegi. Dzięki temu zabiegowi nikt nie zdominuje dyskusji. Należy pamiętać o tym, że w każdej grupie będą osoby wycofane, które nie biorą udziału w dyskusji. Może przy innym temacie lub w następnych dociegniach nabiorą pewności siebie i wezmą czynny udział – warto poczekać.*

11. **Etap 8. Ostatnie głosy.**

Zapowiedz zakończenie dyskusji. Warto wówczas zadać pytania:

- Czy ktoś ma jakieś pytanie w związku z tym, co zostało powiedziane?
- Czy jeszcze jakaś kwestia związana z tym tematem nie została przez was poruszona?
- Czy wysłuchaliśmy wszystkich opinii?
- Czy ktoś chciałby jeszcze coś dodać?

⌚ 4 minuty

## Podsumowanie

12. **Etap 9. Podsumowanie.**

W tej części zachęć do sprawdzenia, jak przebiegały dociekania. Zadaj pytania:

- Czy dobrze wybrano pytanie?
- Czy wszyscy mieli możliwość, by się wypowiedzieć?
- Czy poruszono ważne/ciekawe/nowe treści w dyskusji?

⌚ 5 minut

13. Na koniec odwołaj się do filmiku zaprezentowanego na początku pierwszej lekcji i zachęć parę osób do odpowiedzi na pytanie: Dlaczego tak ważne jest mówienie o zmianie klimatu?

⌚ 3 minuty

## Praca domowa opcjonalnie i do wyboru

7. Przygotuj odpowiedzi do rutyny krytycznego myślenia MOST – do hasła „zmiana klimatu”. Uzupełnij tabelkę, wpisując twoje skojarzenia do hasła „zmiana klimatu” w formie trzech słów, dwóch pytań i jednej metafory.

3 słowa	2 pytania	1 metafora
-	-	-
-	-	
-		

2. Przygotuj dla koleżanek i kolegów z twojej klasy projekt akcji młodzieżowej, w której będą prowadzić działania mające na celu informowanie społeczeństwa o przyczynach i skutkach zmiany klimatu.

## Propozycje kontynuacji tematyki zmiany klimatu

- Scenariusz *W jakim świecie chciałbyś, chciałabyś żyć za trzydzieści lat?*, <https://bit.ly/WJakimŚwiecie>.

Zachęć innych nauczycieli i nauczycielki ze swojej szkoły do realizacji tematyki zmiany klimatu:

- Wyszukiwarka materiałów poświęconych zmianie klimatu, Centrum Edukacji Obywatelskiej, <https://globalna.ceo.org.pl/materialy>.

### polecane teksty i materiały

- Miniserwis Centrum Edukacji Obywatelskiej *Klimat*, <https://globalna.ceo.org.pl/tematy/klimat>.
- Portal Ziemia na Rozdrożu, <https://ziemianarozdrozu.pl>.
- Portal Nauka o Klimacie, <https://naukaoklimacie.pl>.
- Klimatyczne ABC*, red. M. Budziszewska, A. Kardaś, Z. Bohdanowicz, Warszawa 2021, <https://klimatyczneabc.uw.edu.pl>.
- Filmy Centrum Edukacji Obywatelskiej *Odpowiadaj na globalne wyzwania*, <https://bit.ly/FilmyCEO-GlobalneWyzwania>.

### źródła wykorzystane w tym scenariuszu

- Uczmy (się) dialogu i dyskusji. Poradnik edukacyjny*, Instytut Globalnej Odpowiedzialności 2019: <https://bit.ly/UczmySieDialogu>.
- Rozmawiajmy o uchodźcach. Punkty widzenia*. Klub Dobrej Rozmowy, CEO, 2017, <https://bit.ly/CEOKlubDobrejRozmowy>.
- Klimat: przeszłość, teraźniejszość, przyszłość*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/klimat-przeszlosc-terazniejszosc-przyszlosc-137>.
- Wulkany: kolejna przyczyna wolniejszego wzrostu temperatur*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/wulkany-kolejna-przyczyna-wolniejszego-wzrostu-temperatur-45>.
- Hasło: *Zima wulkaniczna*, <http://www.zycieaklimat.edu.pl/slownik/zi>.
- Pożary i zmiana klimatu – „to skomplikowane”*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/pozary-i-zmiana-klimatu-to-skomplikowane-208>.
- Wysychamy*, Marcin Powęska, w: „Focus Wiedza: Klimat, ekologia, zrównoważony rozwój”, numer specjalny 2/2020.

### załączniki

- Załącznik nr 1 – Materiał pomocniczy: O metodzie dociekań filozoficznych
- Załącznik nr 2 – Materiał pomocniczy: Zasady dobrej rozmowy
- Załącznik nr 3 – Materiał pomocniczy: Teksty do stymulusa



## Załącznik nr 1

Materiał pomocniczy: O metodzie dociekań filozoficznych



### Metoda dociekań filozoficznych P4C

Autorem metody, którą upowszechnia brytyjska organizacja SAPERE, jest profesor filozofii Matthew Lipman z Uniwersytetu Columbia w Nowym Jorku. Sam pomysł narodził się po protestach studentów w 1968 roku. Profesor Lipman zauważył, że studenci i władze uczelni nie potrafią się porozumieć, a przyczyną tego stanu jest trudność w rozsądnym myśleniu i komunikowaniu. Wniosek był jeden: umiejętność sprawnego rozumowania należałoby kształtować już od wczesnego dzieciństwa. Stworzony przez profesora Lipmana program Philosophy for Children, P4C ma na celu kształcenie ludzi sprawnie i samodzielnie myślących. W ramach dociekań dzieci i młodzież kształcą umiejętność samodzielnego nabywania i organizowania wiedzy o świecie, nawyk logicznego myślenia i argumentowania, a także otwartość na zmianę poglądów.

To umiejętności tak bardzo potrzebne ludziom w XXI wieku. Ponadto metoda ta ma wiele walorów wychowawczych: uczy tolerancji i akceptacji, szacunku, aktywnego słuchania, empatii. Rozwija umiejętności komunikacyjne (argumentowanie, tworzenie i prezentację informacji), rozwija krytyczne i kreatywne myślenie, uczy współpracy w grupie.

Filozofowanie z dziećmi i młodzieżą umożliwia prowadzenie dyskusji i kontrolowanie jej rezultatów przez samych dociekających. Zawiązuje się **wspólnota dociekająca**, której członkowie powinni na początku przyjąć zasady obowiązujące w czasie dociekań. Aby móc zaobserwować efekty, takie zajęcia nie mogą być działaniem incydentalnym. Członkami wspólnoty dociekającej będą wszyscy uczniowie i uczennice w klasie oraz nauczycielka/nauczyciel. Mają oni prawo do wyrażania swoich opinii, ale głoszą je we własnym imieniu. Pamiętają również o tym, że mogą się różnić poglądami, ale to nie może ich dzielić.

**Nauczyciel, nauczycielka** na początku organizuje proces dociekań poprzez rozgrzewkę i podanie stymulusa/bodźca, pomaga do momentu wyboru pytania do dociekań. W czasie dociekań jest moderatorem/moderatorką, dając przestrzeń do rozważań i odkryć uczniom i uczennicom. Włącza się w sytuacjach trudnych, gdy przedłuża się milczenie pomiędzy głosami w dyskusji (liczy spokojnie do siedmiu, aż głos zabierze kolejna osoba). Pamięta też o czasie, który klasa przeznaczyła na dociekania, i w odpowiednim momencie sugeruje przejście do następnego etapu.

**Przestrzeń do dociekań** jest zorganizowana tak, że ich uczestniczki i uczestnicy siedzą w kręgu. Aby usprawnić proces, można ją zorganizować w stołówce/świetlicy szkolnej lub na korytarzu – każda osoba zabiera dla siebie krzesło z sali i nie zajmuje to wiele czasu.

- Źródło: *Uczymy (się) dialogu i dyskusji. Poradnik edukacyjny*, Instytut Globalnej Odpowiedzialności, 2019, [https://igo.org.pl/wp-content/uploads/UCZYMY\\_SIE\\_DIALOGU\\_I\\_DYSKUSJI\\_PO-RADNIK\\_EDUKACYJNY.pdf](https://igo.org.pl/wp-content/uploads/UCZYMY_SIE_DIALOGU_I_DYSKUSJI_PO-RADNIK_EDUKACYJNY.pdf).

## Załącznik nr 2

Materiał pomocniczy: Zasady dobrej rozmowy



1. Mówcie do większości, a nie tylko do przekonanych.
2. Szanujcie osoby, z którymi rozmawiacie i o których mówicie.
3. Bądźcie uczciwe, uczciwi.
4. Zastanawiajcie się, skąd się biorą wasze przekonania.
5. Mówcie o konkretnych rozwiązaniach.
6. Nie koncentrujcie się tylko na faktach.
7. Dajcie każdemu prawo do posiadania własnych obaw.
8. Nie generalizujcie i nie używajcie stereotypów.
9. Bądźcie uważne, uważni na mowę nienawiści.
10. Nie traktujcie wszystkich osób, które się z wami nie zgadzają, jako wrogów.

**Ad. 6.** Pamiętajcie, że fakty można różnie interpretować. Nie zaczynajcie rozmowy od udowadniania innym, że są niedoinformowani lub korzystają z niewłaściwych źródeł informacji.

**Ad. 7.** Dzielcie się swoimi refleksjami i obawami i wsłuchujcie się w zdanie innych osób. Przyglądajcie się różnym aspektom, rozmawiajcie o tym, wyszukujcie informacje. Jeżeli wasi rozmówcy i rozmówczynie mają inne poglądy niż wy, zastanówcie się, które z nich są rzeczowe, i przyznajcie to.

- Na podstawie publikacji CEO: *Rozmawiajmy o uchodźcach. Punkty widzenia*. Klub Dobrej Rozmowy, Centrum Edukacji Obywatelskiej, 2017, <https://bit.ly/CEOKlubDobrejRozmowy>



### Załącznik nr 3

Materiał pomocniczy: Teksty do stymulusa



#### Wzrost stężenia CO<sub>2</sub>

W ciągu ostatnich 200 lat stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze wzrosło o ponad 40% i rośnie coraz szybciej, już o niemal 1 % wartości wyjściowej rocznie. W stosunku do systemu klimatycznego jest to wymuszenie, gdyż nie jest to CO<sub>2</sub> rozpuszczony w oceanie czy zatrzymany w biosferze na powierzchni planety, tylko pochodzący ze spalania niektórych składników skał z głębi Ziemi. [...]

Okazało się, że potrafimy namieszać w systemie klimatycznym i zmieniać go szybciej niż procesy naturalne. Jak na razie w latach 1850–1980 odrobiliśmy już powolne ochłodzenie z ostatnich 5 tysięcy lat. Od lat osiemdziesiątych podgrzaliśmy planetę o kolejne 0,4°C. I to pomimo faktu, że jednocześnie emitując pyły zmieniające własności chmur, wycinając lasy i zmieniając powierzchnię Ziemi przykręciliśmy zawór, zwiększając albedo planety tak, że do systemu klimatycznego wpływa nieco mniej energii słonecznej niż 200 lat temu, kompensując część ocieplającego wpływu gazów cieplarnianych.

- Źródło: S. Malinowski, *Klimat: przeszłość, teraźniejszość, przyszłość*, 19.02.2016, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/klimat-przeszosc-terazniejszosc-przyszosc-137>.

#### Zakwaszanie oceanów

Wzrost temperatury powierzchni Ziemi to nie jedyny efekt zwiększonych emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Jednym z najistotniejszych skutków rosnącego zanieczyszczenia jest **zakwaszanie oceanów**, które pochłaniają około ¼ uwalnianego przez nas dwutlenku węgla. [...]

**Zakwaszanie oceanów to stopniowy wzrost kwasowości oceanu na przestrzeni długiego okresu – typowo dziesiątek lat** – powodowany przede wszystkim przez wchłanianie dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) z atmosfery. Przyczyną tego wzrostu lub jego nasilenia może być również wprowadzanie lub usuwanie innych związków chemicznych z oceanu. Zakwaszanie może być poważniejsze w rejonach, w których działania człowieka wywołuje takie zjawiska jak kwaśne deszcze czy spływ nawozów do oceanów. [...]

**Zmiany w pH i składzie węglanowym zmuszają organizmy morskie do zużywania większych ilości energii** w na utrzymywanie właściwego składu chemicznego w swoich komórkach. W przypadku niektórych organizmów oznaczać to może, że mniej energii pozostanie na inne procesy biologiczne, takie jak wzrost, reprodukcja czy reagowanie na niekorzystne zmiany w otoczeniu. [...]

**Wiele organizmów morskich budujących muszle jest bardzo czułych na zmiany w pH i składzie węglanowym wody.** Do tej grupy należą korale, małże (takie jak ostrygi, czy omułki), ślimaki skrzydłonogie i niektóre gatunki mikroplanktonu. Związane z zakwaszaniem oceanów podwyższone poziomy CO<sub>2</sub>, obniżone pH i koncentracje jonów węglanowych są obciążające również dla innych organizmów morskich. [...]

**Szczególnie wrażliwe na zakwaszanie oceanów mogą być rejon**y, w których występują naturalne prądy wynoszące wychłodzoną wodę o niskim pH z głębin na szelfy kontynentalne. Zjawisko to występuje na przykład na zachodnim wybrzeżu Ameryki Północnej; oceanach w pobliżu biegunów.

- Źródło: *20 faktów o zakwaszaniu oceanów*, 10 kwietnia 2014, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/20-faktow-o-zakwaszaniu-oceanow-42>.

### Załącznik nr 3

Materiał pomocniczy: Teksty do stymulusa



#### Erupcje wulkaniczne i ich wpływ na klimat

Z erupcjami wulkanicznymi związane są emisje nie tylko dwutlenku węgla ale także – a w krótkim okresie, przede wszystkim – dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>). Silne wybuchy są w stanie wprowadzić dwutlenek siarki do stratosfery. Cząsteczki SO<sub>2</sub> pozostają tam przez kilka lat, a łącząc się z parą wodną i reagując z tlenem, tworzą kropelki kwasu siarkowego, znane także pod kryptonimem „aerozolu wulkanicznego”. Kropelki odbijają promieniowanie słoneczne, zmniejszając jego dopływ do powierzchni Ziemi, mają więc ochładzający wpływ na klimat. Obserwowany w ostatniej dekadzie wzrost koncentracji aerozolu wulkanicznego w stratosferze częściowo zrównoważył efekt rosnącej koncentracji dwutlenku węgla.

- Źródło: A. Kardaś, *Wulkany kolejna przyczyna wolniejszego wzrostu temperatur*, 07.05.2014, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/wulkany-kolejna-przyczyna-wolniejszego-wzrostu-temperatur-45>.

W historii świata zdarzyło się wiele erupcji wulkanicznych. Ale kilka z nich miało duży wpływ na powstanie zjawiska „zimy wulkanicznej”.

**Zima wulkaniczna** – ochłodzenie będące skutkiem wybuchu wulkanu. Duże ilości pyłów i gazów dostające się do atmosfery podczas wybuchu tworzą tzw. aerozole atmosferyczne. Zmniejszają przejrzystość powietrza i powodują zaciemnienie powierzchni Ziemi, a więc jej ochłodzenie. Zapoczątkowują także tworzenie się chmur, również zaciemniających Ziemię i w konsekwencji są przyczyną zwiększenia ilości opadów. Zwykle pojedynczy wybuch wulkanu jest zbyt słaby, aby

wywołać zauważalne zmiany. Jeżeli jednak nastąpi więcej silnych wybuchów w krótkim czasie, ich efekt może się sumować.

Podobnie pyły przenikające do atmosfery w wyniku uderzenia meteorytu powodują zimę meteorytową. Ślady erupcji wulkanu i uderzenia meteorytu bywają bardzo podobne – czasem trudno je odróżnić. Może też się zdarzyć, że te zjawiska wystąpią niedługo po sobie.

Najlepiej opisany przykład zimy wulkanicznej, która dotknęła Amerykę Północną, Europę i Azję, nastąpił na przełomie roku 1815 i 1816, po wybuchu wulkanu Tambora w Indonezji.

Najsilniejszy dobrze zbadany wybuch wulkanu miał miejsce w 1991 r. na Filipinach (wulkan Pinatubo). Nie wystarczył do wywołania prawdziwej zimy wulkanicznej, ale spowodował obniżenie temperatury o stopień lub dwa w niektórych rejonach (najsilniej na Bliskim Wschodzie i w Arktyce między Syberią a Grenlandią). Jednocześnie niektóre regiony (zwłaszcza pogranicze USA i Kanady oraz okolice Morza Północnego) były nieco cieplejsze niż zwykle.

Ochładzający wpływ wybuchu wulkanu trwa zwykle nie dłużej niż kilka lat. Ponieważ jednak wśród substancji wyrzucanych przez wulkan znajdują się gazy cieplarniane, po krótkotrwałym ochłodzeniu może nastąpić ocieplenie.

- Źródło: *Zima wulkaniczna*, <http://www.zycieklimat.edu.pl/slownik/zi>.

Uwaga: Poszukajcie informacji o wybuchu wulkanu **Ilopango** w Salwadorze (536 r.) – zima wulkaniczna trwała 18 miesięcy.



### Załącznik nr 3

Materiał pomocniczy: Teksty do stymulusa



#### Pożary i zmiana klimatu – „to skomplikowane”

Pośród skutków zmiany klimatu wymienia się coraz częstsze występowanie pożarów lasów, stepów czy torfowisk. Z drugiej strony takie pożary przyczyniają się do nasilania ocieplenia: rośnie emisja dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych oraz pochłaniającej promieniowanie słoneczne sadzy, co przyczynia się do ogrzewania naszej planety. [...]

„Spalanie biomasy” zachodzi nie tylko w elektrowniach, w których do węgla dorzuca się drewno, łupiny kokosa czy inne podobne produkty. Nazwą tą określamy również spalanie wszelkiej materii organicznej podczas pożarów lasów, sawann, stepów, łąk czy torfowisk – niezależnie od tego, czy ogień wzniesiony został umyślnie lub przypadkowo przez człowieka, czy też, na przykład, w wyniku uderzenia pioruna. [...]

Jak łatwo się domyślić – skoro piszemy o tym w Nauce o klimacie – obecność dymu wpływa nie tylko na widzialność czy jakość powietrza, ale też na klimat. Najczęściej gdy mówimy o **efekcie aerozolowym**, koncentrujemy się na tym, że zawieszony w powietrzu drobin rozpraszają promieniowanie słoneczne i ograniczają jego dostęp do powierzchni Ziemi. W przypadku produktów spalania biomasy mamy dodatkowo do czynienia z pochłanianiem tego promieniowania i ogrzewaniem atmosfery, a więc procesem wzmagającym (a nie ograniczającym) ocieplenie klimatu. Z tego powodu „aerozole absorbujące”, w szczególności pochodzące z pożarów, są obiektem zainteresowania wielu grup badawczych na świecie (na przykład specjalistów z Instytutu Geofizyki WF UW). [...]

Na **emisje z wylesiania** zwracamy szczególną uwagę, bo w przeciwieństwie do pozostawianych samym sobie dzikich pogorzeli, nie możemy tu liczyć na odbudowę ekosystemu i pełne przywrócenie jego funkcji jeśli chodzi o magazynowanie węgla.

Skład powstających w trakcie pożaru produktów spalania może być bardzo różny – zależy od rodzaju „paliwa” oraz jego wilgotności. Gdy płonie przesuszona sawanna czy step, dochodzi najczęściej do „spalania całkowitego” i dominującym produktem jest dwutlenek węgla. Podczas pożarów lasów czy torfowisk powstaje także dużo sadzy i tlenku węgla. Najwięcej zanieczyszczeń powstaje podczas pożarów tajgi.

- A. Kardaś, *Pożary i zmiana klimatu – „to skomplikowane”*, 28.12.2016, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/pozary-i-zmiana-klimatu-to-skomplikowane-208>.

#### Wysychamy. Stoimy w obliczu klęski suszy. Wojny o rzeki

Niedobory wody to nie tylko problem medyczny. Na Bliskim Wschodzie dorzecze Jordanu jest głównym źródłem wody dla wielu regionów, w tym Jordanii, Palestyny i Izraela, czyli krajów od dziesięcioleci uwikłanych w konflikty. Długotrwała susza jest uważana za jeden z głównych powodów wybuchu wojny domowej w Syrii i powstania tzw. Państwa Islamskiego (ISIS).

Etiopia i Egipt przez wieki walczyły o wodę z Nilu. Ta ogromna afrykańska rzeka ma swoje źródła w pierwszym z tych krajów, ale kończy bieg w drugim. Spory zakończyły się dopiero w 2015 r., gdy oba państwa wspólnie zbudowały Tamę Wielkiego Odrodzenia – największą zaporę w Afryce. Egipt i Etiopia podpisały także umowę zapewniającą im sprawiedliwy dostęp do zasobów wodnych.

Takie porozumienia są niezbędne, ponieważ długotrwałe susze rodzą tzw. **migrantów środowiskowych**. To osoby, które próbują przenieść się na tereny niemające problemów z dostępnością wody pitnej, a więc np. do Europy.

Niektórzy z naukowców szacują, że liczba migrantów środowiskowych do 2050 roku osiągnie 150–200 milionów. W samej Afryce Subsaharyjskiej anomalie pogodowe mogą doprowadzić przed końcem XXI w. do tego, że rocznie będzie migrować 11,8 mln osób – wylicza dr Karolina Sobczak-Szelc.

- Źródło: M. Powęska, *Wysychamy*, „Focus Wiedza” 2020, numer specjalny 2: *Klimat, ekologia, zrównoważony rozwój*.



Scenariusz powstał w ramach programu „1Planet4All – Razem dla klimatu!” realizowanego przez Centrum Edukacji Obywatelskiej.



Projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej. Treść materiału wyraża wyłącznie poglądy autorów, autorek i nie może być utożsamiana z oficjalnym stanowiskiem Unii Europejskiej.

Publikacja jest dostępna na licencji Creative Commons. Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Fundacji Centrum Edukacji Obywatelskiej. Zezwala się na dowolne wykorzystanie utworu pod warunkiem zachowania ww. informacji, w tym informacji o stosowanej licencji, o posiadaczach praw oraz o Unii Europejskiej opatrzonej informacją o prawach autorskich (więcej o wolnych licencjach: <http://creativecommons.pl>).

**Autorka:** Iwona Kryczka  
**Redakcja:** Marta Jackowska-Uwadizu, Marta Kałużyńska  
**Korekta:** Justyna Yiğitler  
**Opracowanie graficzne:** Zofia Herbich  
**Rok publikacji:** 2022

**Zdjęcia:**  
Ben Turnbull/Unsplash  
Jonas Von Werne/Unsplash  
Pablo García Saldaña/Unsplash