


## 12. GLOBALNA ZMIANA KLIMATU I JEJ NASTĘPSTWA

AUTORKA: JOANNA SOWA



Dzięki ćwiczeniu uczniowie i uczennice poznają zagrożenie związane ze zmianą klimatu w skali globalnej i lokalnej. Wypełniając kartę pracy dowiedzą się o ekstremalnych zjawiskach atmosferycznych i innych, które nasilają się wraz z postępowaniem zmiany klimatu.



12. GLOBALNA  
ZMIANA  
KLIMATU I JEJ  
NASTĘPSTWA

**Zagadnienia:**

- ▶ Władza polityczna, demokracja i prawa człowieka
- ▶ Zrównoważony rozwój

**Czas trwania:**

- ▶ 20 minut

**Cele ćwiczenia:**

- ▶ Wymienisz niektóre następstwa zmiany klimatu.
- ▶ Zrozumiesz powiązania między zmieniającym się klimatem a występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych i innych zjawisk fizycznych na Ziemi.

**Związek z podstawą programową:**

- ▶ IV, X.1

**Środki dydaktyczne i materiały:**

- ▶ Załącznik



MIN

0

2

2

12

10

20

8

**PRZEBIEG ĆWICZENIA:**

1. Zapisz na tablicy cytaty: „Na całym świecie zmiana klimatu jest faktem, a stopień oraz szybkość zmian stają się coraz bardziej widoczne”. (Jacqueline McGlade, dyrektorka wykonawcza Europejskiej Agencji Środowiska).
2. Podziel klasę na 4-osobowe grupy. Każda grupa otrzymuje kartę pracy dotyczącą następstw zmiany klimatu (załącznik nr 1). Poproś, by grupy rozwiązały ćwiczenie, a odpowiedzi odczytajcie na forum klasy. Jeśli odpowiedzi się różnią, zwróć uwagę klasy na to, że ponieważ ziemski klimat jest niezwykle złożonym systemem, w którym wszystkie elementy wzajemnie na siebie oddziałują, trudno jest jednoznacznie przypisać konkretne wystąpienie określonego zjawiska atmosferycznego, takiego jak powódź, susza lub huragan zmianie klimatu. Można to jednak robić, analizując zmiany prawdopodobieństwa wystąpienia takich zjawisk i ich natężenia.

*Klucz odpowiedzi do karty pracy*

- ▶ wzrost średniej temperatury atmosfery:
  - rekordowe temperatury i fale upałów [3]
  - rozmarzanie wiecznej zmarzliny [8]
- ▶ zwiększona objętość pary wodnej w atmosferze:
  - burze i nawałnice [1]
  - susze i powodzie [5, 6, 7]
- ▶ wzrost średniej temperatury oceanów:
  - huragany [2]
  - topnienie lodowców [4]

*To ćwiczenie może stanowić podsumowanie zajęć o skutkach zmiany klimatu przeprowadzonych na podstawie scenariuszy „Zmiany klimatu a różnorodność biologiczna. Jak zmiany klimatu wpływają na różnorodność gatunkową i przetrwanie gatunków?” z publikacji CEO „Lekcja z klimatem” lub „Drzewo klimatyczne” z publikacji CEO „Cały świat w klasie”. Może także stanowić wstęp do zajęć o śladzie ekologicznym (np. „Zmiany nawyków. Jak nasze nawyki wpływają na klimat?” dostępny w w/w publikacji lub „Czy mój ślad węglowy wygląda jak ślad Godzilli?” dostępny pod adresem <http://www.ceo.org.pl/energia>) lub do projektu uczniowskiego na temat naszego wpływu na zmianę klimatu i możliwości jej zapobiegania.*

3. Zapytaj uczniów i uczennice, jakie znają sposoby przeciwdziałania zmianie klimatu, zarówno na poziomie indywidualnym (związanym z osobistymi nawykami i praktykami) jak i instytucjonalnym (np. wpływ na polityków i przedsiębiorstwa w celu nakłonienia ich do zmiany przepisów i praktyk).

Główną przyczyną obecnej zmiany klimatu jest emisja gazów cieplarnianych, przede wszystkim dwutlenku węgla pochodzącego ze spalania węgla, ropy i gazu. W jej wyniku obserwujemy m.in.: wzrost średniej globalnej temperatury, topnienie lodowców i lądolodów, a w rezultacie podnoszenie się poziomu morza, zmiany wzorców pogodowych (m.in. częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych lub ich większa intensywność) i zakwaszanie oceanów. Zjawiska takie jak gwałtowne huragany, powodzie i długotrwałe susze wraz z postępowaniem zmiany klimatu nasilają się, choć skutki są odczuwane różnie w zależności od regionu świata. Ponieważ klimat na Ziemi charakteryzuje się dużą inercją, w związku z tym następstwa działalności człowieka odbijają się na nim dopiero po dekadach. Zmiana klimatu, choć powolna i dopiero nabierająca rozpędu, już staje się zauważalna: jeszcze 30 lat temu w Polsce było średnio kilka upalnych dni (o temperaturze powyżej 30°C) – teraz jest ich kilkanaście. Normą były coroczne wiosenne powodzie roztopowe, teraz prawie ich nie ma, za to bardzo częste stają się letnie powodzie opadowe, tzw. „oberwania chmury”. Środowisko naukowe jest zdania, że klimat się ociepla, jest to powodowane przez ludzi, a następstwa zmiany klimatu będą niekorzystne – tym bardziej, im więcej paliw kopalnych spalimy. Jest to podsumowane m.in. w cyklicznych raportach Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu ONZ (IPCC). Zgodność w tej kwestii jest wyjątkowa: żadna szanowana instytucja naukowa o międzynarodowej renomie w swoim oficjalnym stanowisku nie odrzuca wniosków IPCC.

**Źródła:**

Artykuł „Zmiany klimatu widoczne w Europie – pilna potrzeba adaptacji”:  
<http://bit.ly/znakizmianklimatu>

Scenariusze: „Zmiany klimatu a różnorodność biologiczna. Jak zmiany klimatu wpływają na różnorodność gatunkową i przetrwanie gatunków?”, „Zmiany nawyków. Jak nasze nawyki wpływają na klimat?” dostępne w publikacji CEO „Lekcja z klimatem” pod adresem:  
<http://globalna.ceo.org.pl/biologia/publikacje/lekcja-z-klimatemdla-gimnazjalistow>

Scenariusz CEO „Drzewo klimatyczne”:  
<http://globalna.ceo.org.pl/biologia/scenariusze-i-gry/drzewo-klimatyczne>

Scenariusz CEO „Czy mój ślad węglowy wygląda jak ślad Godzilli?”:  
<http://globalna.ceo.org.pl/biologia/scenariusze-i-gry/czy-moj-sladoweglowy-wyglada-jak-sladowgodzilli>

Doniesienia medialne:

<http://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/112745,nawalnice-pustosza-niemcy-i-czechy>

<https://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/87743,huragany-we-wloszech-austrii-i-niemczech>

<https://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/112747,najcieplejszy-dzien-w-historii-pomiarow?page=3>

<http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/85/topnienie-lodowcow>

<http://tvnmeteo.tvn24.pl/informacje-pogoda/polska,28/zaczelo-sie-trzeciego-dnia-lipca,50432,1,0.html>

<http://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/101133,chiny-4-miliony-ludzi-odczuwa-susze>

<http://www.twojapogoda.pl/artykuly/97478,najwieksze-od-30-lat-powodzie-w-afryce>

<http://www.rp.pl/artykul/982292.html>

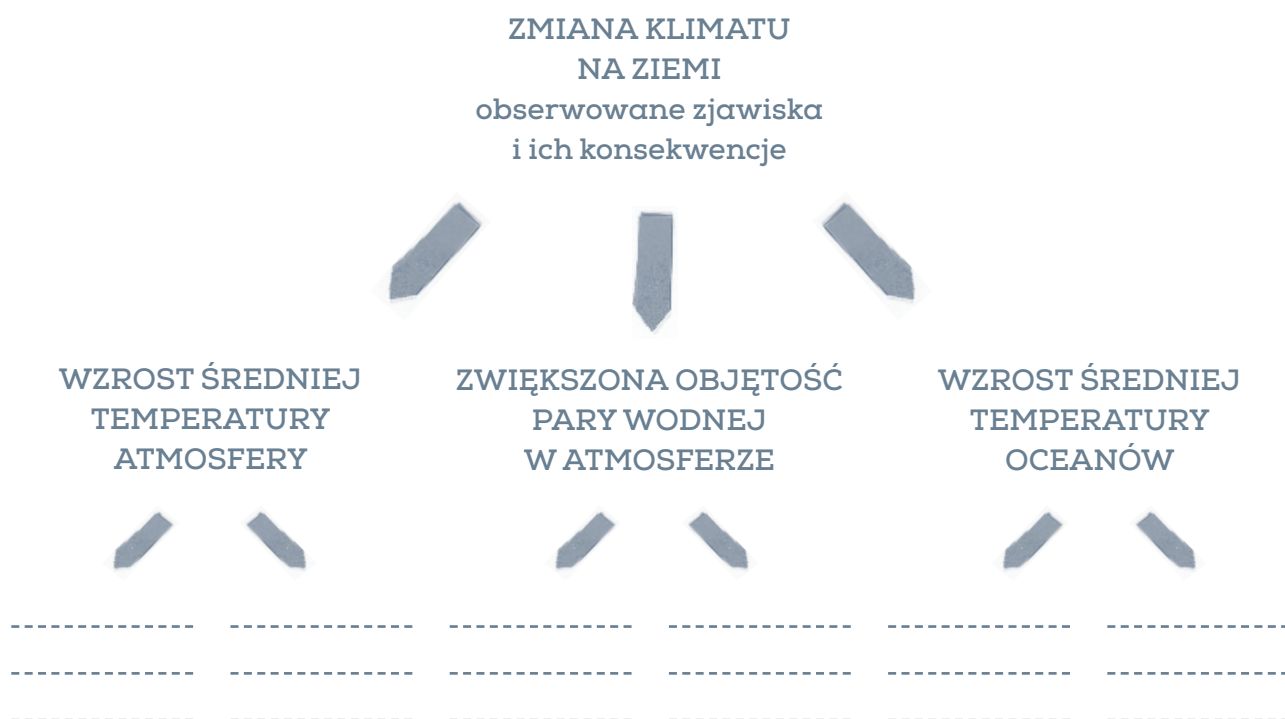
**Załącznik:**

Załącznik nr 1 – *Karta pracy: Zmiana klimatu i jej skutki*

# ZMIANA KLIMATU I JEJ SKUTKI

A) Wstaw poniższe wyrażenia w wykropkowane miejsca diagramu:

susze i powodzie | huragany | topnienie lodowców | burze i nawałnice  
rozmarzanie wiecznej zmarzliny | rekordowe temperatury i fale upałów



DOPASUJ NUMERY DONIESIEŃ MEDIALNYCH Z ZAŁĄCZNIKA B

↓

↓

↓

↓

↓

↓

**B) Dopasuj doniesienia medialne do odpowiednich pól na diagramie (do każdego pola może pasować więcej niż jeden fragment):**

**[1]** Grad o średnicy 8 cm, wiatr przekraczający w podmuchach 100 km/h oraz bijące niemal bez przerwy pioruny – to efekt superkomórki burzowej, która wczoraj przetoczyła się nad Niemcami. Lodowe bryłki wybijały szyby w samochodach i oknach domów, uszkadzały dachówki i niszczyły uprawy, a pioruny wywołały kilka pożarów zabudowań. (...) Z powodu intensywnych wyładowań elektrycznych do wstrzymania lotów zmuszone zostały władze lotniska we Frankfurcie, a następnie w Berlinie. Stały niektóre pociągi, ponieważ na torach leżały konary, a sieć trakcyjna uległa przerwaniu.  
<http://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/112745,nawalnice-pustosza-niemcy-i-czechy>

**[2]** Co najmniej cztery osoby zginęły w wyniku huraganu, który z niespotykaną od 20 lat siłą przechodził między czwartkiem a niedzielą nad Alpami. Wicher, osiągający w porywach 215 km na godzinę, wyrwał drzewa, zrywał dachy domów, przewracał słupy trakcji elektrycznej, powodując zakłócenia w komunikacji drogowej i kolejowej oraz przerwy w dostawach prądu. Wiele osób odniosło obrażenia. Straty wyrządzone przez wicher szacuje się na miliony euro.  
<https://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/87743,huragany-we-wloszech-austrii-i-niemczech>

**[3]** W czwartek miała miejsce kulminacja najsilniejszej fali upałów tego lata w Polsce. Wszystko wskazuje na to, że goręcej w 2013 roku już nie będzie, choć upały jeszcze w sierpniu się pojawiają. Temperatura gwałtownie rosła już od świtu. W Białymstoku-Białej na Śląsku temperatura o 8:00 rano sięgnęła 30 stopni, po raz pierwszy o tak wczesnej porze w historii pomiarów. Najpóźniej upał ustąpił w Warszawie, dopiero po godzinie 21:00. Popołudnie przyniosło nam 18 nowych rekordów ciepła dla okresu powojennego, które odnotowano m.in. w największych miastach.  
<https://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/112747,najcieplejszy-dzien-w-historii-pomiarow?page=3>

**[4]** Wzrost temperatury powoduje topnienie i cofanie się lodowców. (...) Praktycznie wszędzie na świecie lodowce topnieją w oczach. Najbardziej oczywistym skutkiem są problemy miejscowości turystycznych, których atrakcją są lodowce. Dotyczy to zarówno kurortów alpejskich, jak i ich odpowiedników na innych kontynentach, np. w Ameryce Północnej. (...) Ale topnienie lodowców ma też znacznie poważniejsze konsekwencje. W lodowcach znajduje się 75% światowych zasobów wody słodkiej, a na świecie ponad 2,5 miliarda ludzi czerpie wodę właśnie z rzek wyływających z lodowców.  
<http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/85/topnienie-lodowcow>

**[5]** Dramatyczny lipiec 1997 roku. Całą Europę Środkową dotknęły powodzie o niespotykanych dotychczas rozmiarach. (...) W Polsce powódź ta zyskała miano „powodzi tysiąclecia”. Wylał Bóbr, Bystrzyca, Kaczawa, Kwisa, Mała Panew, Nysa Kłodzka, Nysa Łużycka, Odra, Olza, Oława, Skora, Szprotawa, Ślęza, Widawa, a także Wisła w górnym biegu. (...) Zalanych zostało ponad 10% powierzchni kraju, ewakuowano ponad 150 tys. ludzi. Woda zerwała ok. 45 mostów i zniszczyła znaczne odcinki dróg, linii kolejowych i wałów przeciwpowodziowych.  
<http://tvnmeteo.tvn24.pl/informacje-pogoda/polska,28/zaczelo-sie-trzeciego-dnia-lipca,50432,1,0.html>

**[6]** Dramatyczna susza jest niewątpliwie najpoważniejszym zjawiskiem, z jakim przychodzi obecnie żyć milionom ludzi w środkowej i wschodniej Azji. W samych Chinach liczbę osób cierpiących z jej powodu szacuje się na 4 miliony. Susza w północnej i wschodniej części Chin to nie jest zjawisko, które pojawiło się nagle. Narasta ono już od kilku lat, poszerzając się o nowe obszary, co ciekawe, coraz gęściej zaludnione. (...) Sumy opadów oscylują tam tegorocznej zimy w większości na poziomie najniższym od 30 lat, a lokalnie nawet od ponad 50 lat.  
<http://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/101133,chiny-4-miliony-ludzi-odczuwa-susze>

**[7]** Największe od 30 lat powodzie panują w krajach Afryki, od równika do 2 tysięcy kilometrów na północ od niego. Z powodu wyjątkowo intensywnych opadów podczas trwającej obecnie pory deszczowej wylały rzeki w 22 krajach, od Senegalu i Gambii na zachodzie, do Etiopii i Somalii na wschodzie kontynentu. (...) Mimo iż największe zagrożenia stanowi wielka woda, to jednak właśnie wody ludziom brakuje najbardziej. Władze poszczególnych krajów robią co mogą, żeby każdy otrzymał czystą wodę do spożycia w obliczu głodu i utraty wszystkiego, na co pracował przez całe życie.  
<http://www.twojapogoda.pl/artykuly/97478,najwieksze-od-30-lat-powodzie-w-afryce>

**[8]** Arktyka rozmarza za szybko. Dwutlenek węgla z wiecznej zmarzliny uwalnia się szybciej, niż zakładali naukowcy. (...) Wieczna zmarzlina zajmuje blisko 19 mln km<sup>2</sup>, jedną piątą powierzchni lądu na półkuli północnej. Jest to gigantyczny zbiornik węgla pochodzenia organicznego – resztek organizmów roślinnych i zwierzęcych gromadzonych od tysiącleci. Jest on zneutralizowany w zamrożonej ziemi. Ale w procesie rozmarzania mikroorganizmy rozkładają te organiczne szczątki, a do atmosfery uwalnia się węgiel w postaci dwutlenku węgla i metanu (ten ostatni bywa nazywany „gazem błotnym”).  
<http://www.rp.pl/artykul/982292.html>