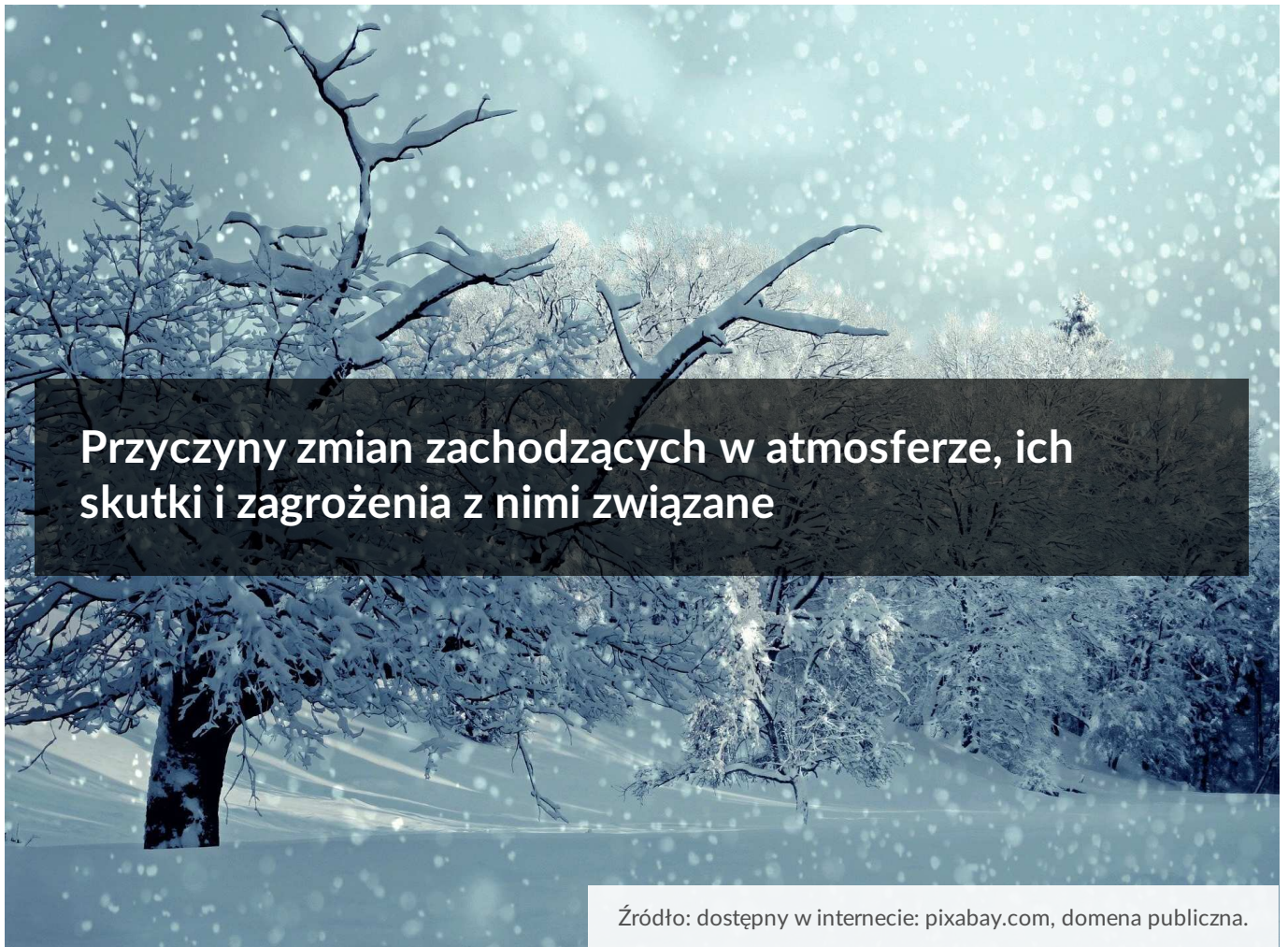




Przyczyny zmian zachodzących w atmosferze, ich skutki i zagrożenia z nimi związane

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Przyczyny zmian zachodzących w atmosferze, ich skutki i zagrożenia z nimi związane

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Atmosfera ziemską jest parasolem ochronnym planety. Wpływa na warunki klimatyczne, na intensywność procesów kształtujących powierzchnię ziemi, umożliwia życie na naszej planecie. Zmiany zachodzące w atmosferze mają wpływ na życie człowieka. Coraz częściej o tym mówimy, ponieważ nigdy w historii Ziemi zmiany w atmosferze nie zachodziły tak szybko. Jakie mogą mieć skutki? Czy powinniśmy się obawiać?

Twoje cele

- Wskażesz przyczyny zmian zachodzących w atmosferze.
- Omówisz zagrożenia z nimi związane.
- Wyjaśnisz skutki zmian zachodzących w atmosferze.

Przeczytaj

Zmiany zachodzące w atmosferze można podzielić na naturalne i antropogeniczne. Do naturalnych należą np. zmiany aktywności słonecznej, wybuchy wulkanów. Coraz większego znaczenia nabierają jednak zmiany związane z działalnością człowieka. Wiążą się one z wprowadzaniem do atmosfery dużej ilości zanieczyszczeń, co wywołuje dalsze konsekwencje środowiskowe.

Globalne ocieplenie klimatu

W wyniku spalania paliw kopalnych uwalniane są do atmosfery duże ilości dwutlenku węgla i innych gazów mających zdolność pochłaniania promieniowania ciepłego Ziemi (tzw. gazów szklarniowych). Wzrost zawartości tych gazów powoduje wzrost naturalnego [efektu cieplarnianego](#) atmosfery ziemskiej i w konsekwencji ocieplenie klimatu. Globalne ocieplenie klimatu prowadzi do wzmożonego topnienia pokryw lodowcowych i podniesienia się poziomu wód oceanicznych.

Przeanalizuj poniższą mapę, która przedstawia konsekwencje globalnego ocieplenia.



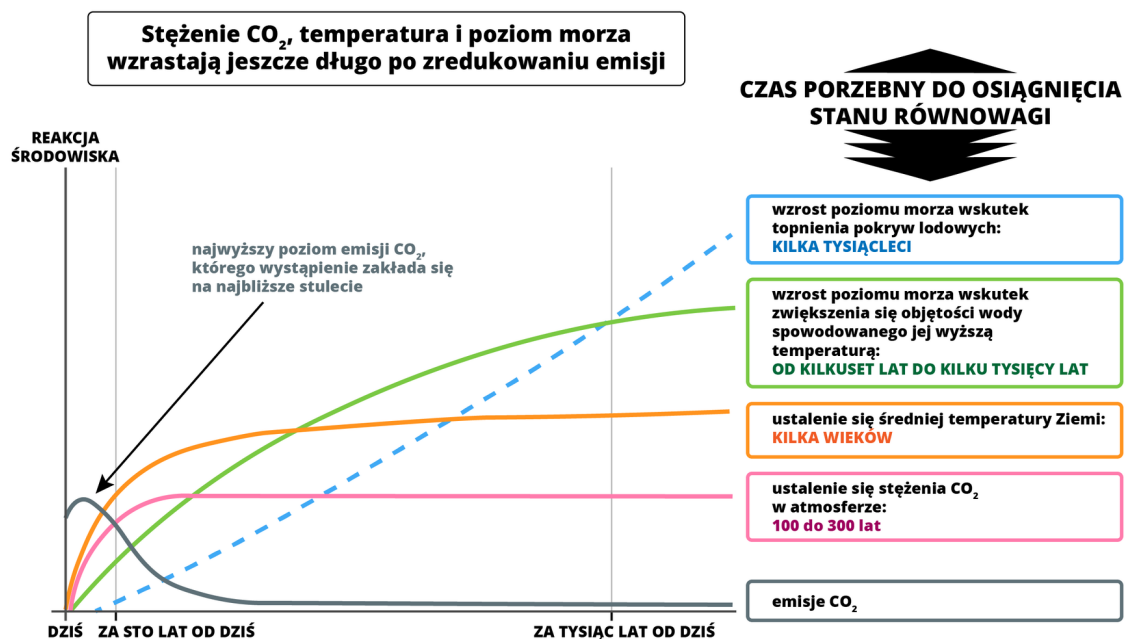
Mapa przedstawiająca obszary zalane po podniesieniu się poziomu mórz o 60 m

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Pesymistyczne prognozy mówią o podniesieniu się poziomu mórz w dalszej przyszłości nawet o 60 metrów. W takiej sytuacji stolica Niemiec znajdzie się na dnie wielkiego rozlewiska, podobnie jak znaczne obszary północnych Niemiec. W Polsce utracimy całą infrastrukturę na wybrzeżu, w tym miasta. Nie będzie już Gdańsk, nie będzie Szczecin, zniknie gazoport w Świnoujściu. Wyraźnemu skróceniu ulegnie nasza lądowa granica z Niemcami, a Bałtyk stanie się morzem szeroko otwartym do Morza Północnego i Atlantyku. Pod powierzchnią morza znajdzie się obwód kaliningradzki, Wenecja, Holandia i znaczna część Belgii.

Polecenie 1

Przeanalizuj poniższą rycinę, która pokazuje czas potrzebny do osiągnięcia stanu równowagi po zredukowaniu emisji dwutlenku węgla. Czy jeżeli zmniejszymy emisję gazów cieplarnianych to wszystko wróci do normy? W jakim czasie i czy w ogóle jest to możliwe?



Czas potrzebny do osiągnięcia stanu równowagi po zredukowaniu emisji dwutlenku węgla

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Rycina pokazuje, co może się zdarzyć, jeśli antropogeniczne emisje CO₂ przestaną rosnać w ciągu następnych stu lat, a później zaczną maleć. Po tym jak emisja CO₂ zmniejszy się, a jego stężenie w atmosferze ustabilizuje się, temperatura powietrza będzie powoli wzrastać przez sto lub więcej lat. Wzrost objętości wody oceanicznej

spowodowany przez wzrost temperatury wody będzie trwać jeszcze długo po tym, jak emisja CO₂ zmniejszy się, a topnienie pokryw lodowych będzie dodatkowo przyczyniać się do wzrostu poziomu morza jeszcze przez całe stulecia.

Innymi skutkami wzrostu efektu cieplarnianego mogą być np. zwiększenie parowania, wysychanie rzek, ekspansja terenów pustynnych, obniżenie produktywności gleb, nasilenie gwałtownych zjawisk pogodowych na kuli ziemskiej, m.in. powodzi czy huraganów. Niektóre skutki są trudne do przewidzenia, ponieważ wiele czynników jest silnie ze sobą powiązanych, a niektóre zmiany w środowisku przyspieszają lub spowalniają inne. Do zmian przyspieszających można zaliczyć fakt, że zmniejszenie powierzchni lodowców spowoduje zmniejszenie albedo powierzchni Ziemi. Wśród zmian spowalniających można wskazać np. wzrost parowania, który może ograniczyć dopływ promieniowania słonecznego.

Kwaśne opady

Działalność gospodarcza człowieka powodująca emisję gazów i pyłów do atmosfery przyczynia się również do występowania kwaśnych deszczów (opadów). Do ich powstania przyczyniają się głównie związki siarki i azotu. Szkodliwe substancje wędrują z wiatrem w postaci zawiesiny i opadając z cząsteczkami wody na ziemię, uszkadzają wiele ekosystemów. Gleby – zwłaszcza pozbawione wapnia z przyczyn naturalnych, jak np. w Kanadzie czy w Skandynawii, gdzie warstwa ziemi spoczywa na granitowym trzonie – stają się niezdatne do uprawy. W wyjąłowych jeziorach giną ryby. Przede wszystkim zaś ginie las.



Śnięcie ryb

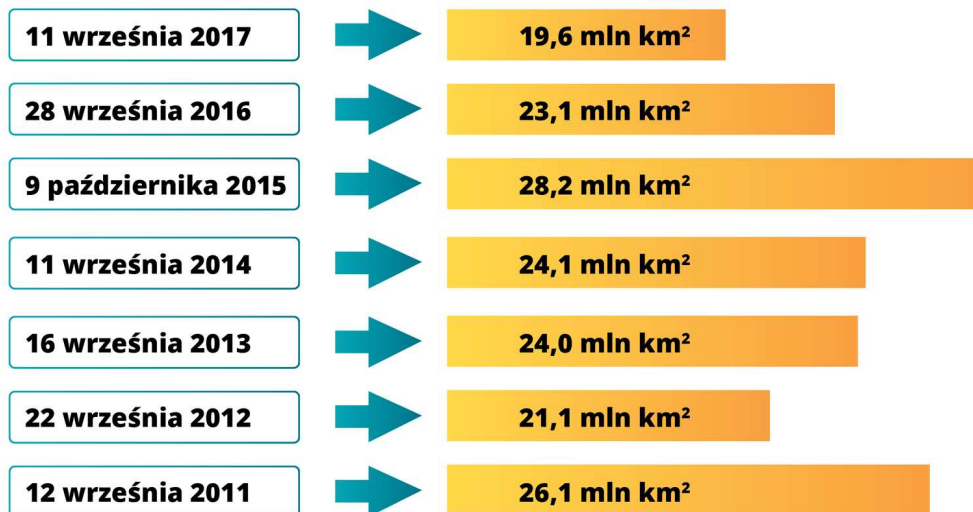
Źródło: Soebe, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Kwaśne opady powodują też przyspieszoną korozję i niszczenie obiektów wybudowanych przez ludzi, np. konstrukcji mostów, zabytków, czy elementów dekoracyjnych budynków.

Niszczanie warstwy ozonowej

Do niszczenia warstwy ozonowej przyczyniają się głównie freony, gazy stosowane m.in. w urządzeniach chłodniczych oraz w aerozolach. W stratosferze wiążą one ozon, zmniejszając jego ilość. Powstaje strefa o zmniejszonej zawartości ozonu – dziura ozonowa. W tej strefie wzrasta ilość szkodliwego dla życia promieniowania ultrafioletowego docierającego do powierzchni Ziemi.

Zasięg dziury ozonowej nad Antarktyką w latach 2011–2017

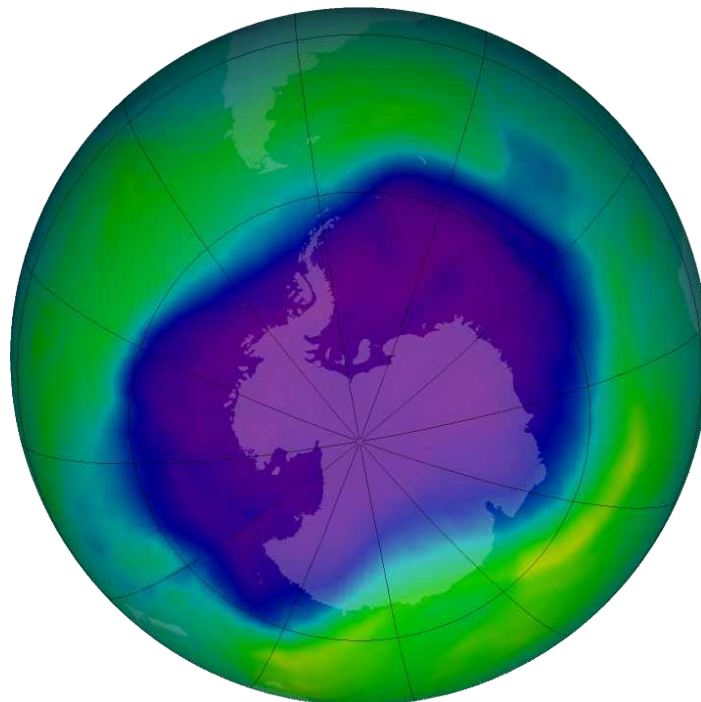


dane: NASA

Zasięg dziury ozonowej nad Antarktyką w latach 2011–2017

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Pozytywnym zjawiskiem jest fakt zmniejszania się w ostatnich latach powierzchni dziury ozonowej – jest to skutek wyraźnego ograniczenia emisji freonów na Ziemi. Przykładem może być zasięg dziury ozonowej nad Antarktydą w roku 2006.



Dziura ozonowa nad Antarktydą

Źródło: NASA, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Przykłady skutków występowania dziury ozonowej:

- wzrost globalnego ocieplenia, czyli znaczna zmiana warunków klimatycznych w różnych częściach Ziemi, zjawisko zwane efektem cieplarnianym prowadzi do topnienia górskich lodowców oraz do ogólnych zaburzeń klimatu, na przykład przechodzenia z mroźnych zim do upalnego lata bez przejściowych pór roku;
- promieniowanie ultrafioletowe przedostaje się do wody, powodując tym samym niszczenie życia organizmów wchodzących w skład planktonu, czego skutkiem jest brak pożywienia dla wielu gatunków ryb i ssaków, którym zagraża wyginięcie;
- poprzez szkodliwe działanie promieniowania zostaje uszkodzony chlorofil roślinny, co w następstwie prowadzi do wyginięcia roślin;
- jeżeli wyginą rośliny, zagrożone będą również gatunki zwierząt roślinożernych, co w następstwie łańcucha pokarmowego pociągnie za sobą zwierzęta mięsożerne oraz populację ludzką;
- człowiek jest również narażony na promieniowanie ultrafioletowe, którego oddziaływanie powoduje choroby skóry (rak skóry), szybsze starzenie się, poważne choroby oczu (zaćma) oraz ogólne obniżenie odporności człowieka;
- najważniejszym skutkiem dziury ozonowej może być całkowite zniszczenie warstwy ozonu, co w rezultacie może doprowadzić do biologicznej śmierci naszej planety.

Smog

Na lokalne zmiany atmosfery duży wpływ mają same miasta. Zwłaszcza zimą stanowią tzw. wyspy ciepła, gdzie temperatura powietrza może być (w zależności od wielkości miasta) wyższa o kilka lub nawet kilkanaście stopni niż na terenach otaczających.

Częściej występuje w nich również np. duże zachmurzenie czy [smog](#). Smog to problem związany z emisją szkodliwych pyłów i gazów powstałych w wyniku nieefektywnego spalania paliw (węgla kamiennego, węgla drzewnego, benzyny, oleju napędowego itp.) w domach, samochodach oraz w elektrowniach węglowych i zakładach przemysłowych. Smog oprócz wymienionych zanieczyszczeń potrzebuje do powstania jeszcze braku wiatru i inwersji termicznej.

Ogólnie smog jest mieszaniną dymów, pyłów, gazów i pary wodnej, bardzo szkodliwą dla zdrowia ludzi. Najbardziej odczuwalnymi skutkami smogu są zwiększony poziom zachorowalności na choroby układu oddechowego oraz nowotworowe i związana z tym większa śmiertelność mieszkańców. Nawet krótkotrwała ekspozycja u osób zdrowych może wywoływać stany zapalne, podrażnienie spojówek, krtani i tchawicy, łagodne, przemijające stany zapalne płuc, alergie, patologiczne zmęczenie, spadek tolerancji wysiłku, problemy z pamięcią i koncentracją, wyższy poziom niepokoju, stany depresyjne.

Słownik

efekt cieplarniany

zjawisko podwyższenia temperatury planety przez obecne w jej atmosferze gazy cieplarniane

smog

zjawisko atmosferyczne powstałe w wyniku wymieszania się mgły z dymem i spalinami

Film edukacyjny

Polecenie 1

Podaj główne przyczyny zmian zachodzących w atmosferze.

Polecenie 2

Wymień skutki zmian zachodzących w atmosferze.

Trwa wczytywanie danych..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DBWWJdlba>

Przyczyny i skutki zmian zachodzących w atmosferze

Źródło: reż. K. Poznański.

Film dotyczy zmian zachodzących w atmosferze.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż zagrożenie występujące w atmosferze w skali lokalnej.

- smog
- niszczenie warstwy ozonowej
- wzrost efektu cieplarnianego
- efekt szklarniowy

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Wybierz prawidłowe zakończenie zdania.

Zanieczyszczenia atmosfery są niebezpieczne, ponieważ:

- mogą powodować wiele chorób, nawet śmiertelnych.
- brzydko pachną.
- osadzają się na szybach, które przez to trzeba częściej myć.
- zwiększają ryzyko huraganów.

Ćwiczenie 4



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Największy zanik ozonu stratosferycznego jest obserwowany nad Arktyką.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Powstanie warstwy ozonowej umożliwiło pojawienie się na Ziemi organizmów lądowych.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blisko powierzchni Ziemi ozon jest trucizną i powoduje uszkodzenia struktur komórkowych.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ozon w troposferze chroni Ziemię przed efektem cieplarnianym oraz spowalnia proces powstawania kwaśnych opadów.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kwaśny deszcz ma wpływ jedynie na organizmy żywe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ćwiczenie 5



Wybierz sposoby przeciwdziałania nasileniu się efektu cieplarnianego.

- Ochrona istniejących obszarów leśnych, zalesianie nieużytków.
- Ochrona powierzchni Ziemi przed nadmiernym ogrzaniem.
- Stopniowe odchodzenie od energetyki jądrowej.
- Ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

Ćwiczenie 6



Uzupełnij tekst, wstawiając prawidłowe odpowiedzi.

skóry, zwiększenia, zmniejszenia, Żuław Wiślanych, serca, budowa elektrowni cieplarnianych, ograniczenie emisji freonów do atmosfery, Pojezierza Kaszubskiego

Jednym ze skutków wzrostu efektu cieplarnianego jest rozmarzanie wieloletniej zmarzliny, które może być przyczyną.....
produktywności rolnej obszarów tajgi i tundry.

Przeciwdziałaniem nasilenia efektu cieplarnianego może być

.....

Skutkiem rozpadu ozonu w stratosferze na cząsteczki tlenu O_2 są u ludzi choroby Podniesienie się poziomu mórz i oceanów w wyniku topnienia lodowców i lądolodów spowoduje zalanie w Polsce, w pierwszej kolejności, obszaru

Ćwiczenie 7



Korzystając z poniższego tekstu i własnej wiedzy, zaproponuj trzy działania, jakie mogą podjąć mieszkańcy Kiribati, by dostosować się do podnoszenia się poziomu morza, które jest skutkiem efektu cieplarnianego.

„Ponieważ zmiany klimatyczne w dalszym ciągu zagrażają nisko położonym wyspom Kiribati na Pacyfiku, miejscowi urzędnicy planują ochronę przed wzrostem poziomu mórz i innymi skutkami globalnego ocieplenia. Kiribati są uznawane za jeden z regionów świata, które jest najbardziej zagrożony zmianami klimatycznymi.”

„Kiribati to wyspy będące domem dla 100 tys. ludzi, które wznoszą się na nie więcej niż 2,5 metra nad poziomem morza. Jeśli poziom morza podniesie się o co najmniej 80 centymetrów – jak podaje Inside Climate News – ponad 80 proc. wysp nie będzie nadawało się do zamieszkania. «Czy nam się to podoba, czy też nie, jesteśmy przypadkiem testowym» – powiedział były prezydent Bali, Anote Tong w oświadczeniu dla Inside Climate News. «Pójdziemy na dno» – dodaje.”

„«Ludzie najprawdopodobniej dostosują się do wzrostu poziomu morza poprzez podniesienie swoich domów lub przemieszczanie się w głąb lądu, szczególnie jeśli zmiany będą stopniowe» – napisał World Bank w oświadczeniu. «Niemniej jednak podniesienie się poziomu morza może wywrzeć głęboki wpływ na gospodarkę Kiribati, zalewając groble, które obecnie łączą wysepki Tarawa, zakłócając w ten sposób powiązania społeczno-gospodarcze» – twierdzą eksperci.”

Ćwiczenie 8



Korzystając z poniższego tekstu i własnej wiedzy, zaproponuj cztery działania, które mogą zmniejszyć ilość zanieczyszczeń wchłanianych z atmosfery przez organizm człowieka.

„Jak podaje WHO, ponad 80 proc. ludzi zamieszkujących tereny miejskie oddycha powietrzem niespełniającym wyznaczonych przez nią norm jakości. W Polsce z powodu powietrza bardzo złej jakości w ciągu roku umiera przedwcześnie ponad 48 tysięcy osób.”

„Zapobieganie negatywnym skutkom zdrowotnym związanych ze smogiem nie jest łatwą sprawą z całkiem oczywistych powodów: nie da się nie wychodzić z domu czy nie otwierać okien. Można jednak zmniejszyć ilość zanieczyszczeń przyjętych poprzez płuca [...]”.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Anna Ruszczyk

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Przyczyny zmian zachodzących w atmosferze, ich skutki i zagrożenia z nimi związane

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa

III. Atmosfera: czynniki klimatotwórcze, rozkład temperatury powietrza, ciśnienia atmosferycznego i opadów, ogólna cyrkulacja atmosferyczna, mapa synoptyczna, strefy klimatyczne i typy klimatów.

Uczeń:

7. przedstawia piękno, potęgę oraz dynamikę zmian zachodzących w atmosferze, wyjaśnia przyczyny tych zmian, ukazuje ich zagrożenia i skutki w formie prezentacji fotograficzno-opisowej.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wskazuje przyczyny zmian zachodzących w atmosferze,
- omawia zagrożenia z nimi związane,
- wyjaśnia skutki zmian zachodzących w atmosferze.

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Metody nauczania: dyskusja, burza mózgów, mapa mentalna/plakat, analiza SWOT, metody operatywne (praca z e-materiałem)

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, praca zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, e-materiał, podręcznik, karteczki samoprzylepne, tablica, arkusze papieru, pisaki

Materiały pomocnicze:

Komisja Europejska, [Przyczyny zmian klimatu](#) (dostęp 8.02.2021).

A. Rokicka-Żuk, *Smog – co to jest i jak nam szkodzi?*, 24.01.2019, [stronazdrowia.pl](#) (dostęp 8.02.2021).

G.D. Roth, *Pogoda i klimat*, tłum. Z. Woliński, Świat Książki, Warszawa 2000.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć – burza mózgów na temat negatywnych zmian zachodzących w atmosferze ziemskiej; każdy uczeń otrzymuje karteczkę samoprzylepną – zapisuje na niej znaną sobie zmianę w atmosferze.
- Uczniowie przyklejają karteczki do tablicy – dokonują analizy, grupują.
- Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje burzę mózgów. Jeśli uczniowie pominęli którąś ze zmian, nauczyciel uzupełnia.
- Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

Faza realizacyjna

- Nauczyciel podkreśla, że wskazane przez uczniów zmiany mogą mieć różne przyczyny, w tym naturalne i antropogeniczne.
- Wyróżnienie czterech zmian w atmosferze (powinny zostać podane przez uczniów, jeżeli nie, to nauczyciel powinien zasugerować w podsumowaniu): efekt cieplarniany, dziura ozonowa, kwaśne opady, smog.
- Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy – ich zadaniem jest wypisanie przyczyn i skutków wyróżnionych czterech zmian (nauczyciel przydziela każdej grupie uczniów jedną zmianę).
- Uczniowie, korzystając z e-materiału (część „Przeczytaj” oraz film edukacyjny) i innych dostępnych źródeł informacji, tworzą plakat przedstawiający (w dowolnej formie) przyczyny i skutki omawianej zmiany w atmosferze.
- Reprezentanci grup przedstawiają efekty pracy.
- Każdy plakat jest podsumowany przez nauczyciela, który podkreśla zagrożenie wynikające ze zmian w atmosferze.
- Nauczyciel stawia przed uczniami problem: *W jaki sposób można powstrzymać zmiany zachodzące w atmosferze ziemskiej?*

- W zależności od wiedzy i tempa pracy uczniów można ten problem rozwiązywać metodą analizy SWOT (w grupach) lub poprzez dyskusję na forum klasy.
- Analizę SWOT można również przeprowadzić podczas dyskusji na forum klasy – rysujemy schemat na tablicy, wybieramy sekretarza do zapisywania wniosków wynikających z dyskusji.
- Analiza SWOT: Jak jest obecnie? (Co robimy dla ochrony atmosfery? Mocne i słabe strony tych działań); Jak powinno być w przyszłości? (Rozwiązania, które można zrealizować. Szanse i zagrożenia wynikające z tych działań).
- Po dokonaniu analizy podsumowanie pracy uczniów.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel wskazuje uczniom do wykonania wybrane ćwiczenia z e-materiału (praca indywidualna).
- Następnie podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami; ocenia pracę uczniów, ich zaangażowanie.
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami – co było dla nich ciekawe, nowe, trudne, gdzie mogą wykorzystać zdobytą na lekcji wiedzę itp.

Praca domowa

- Na podstawie dostępnych źródeł informacji ustal nazwy co najmniej pięciu obszarów, na których najbardziej odczuwalne są skutki wzrostu efektu cieplarnianego. Podaj, czego te skutki dotyczą.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium:

Film edukacyjny można wykorzystać przy powtórzeniu materiału dotyczącego atmosfery (zakres podstawowy: III). Można go wykorzystać podczas lekcji dotyczących problemów środowiskowych współczesnego świata (zakres rozszerzony: XVIII).