

# Katowicki program edukacji klimatycznej

## Klimatyczne Katowice

### Scenariusze zajęć

## ANTROPOGENICZNE ZMIANY KLIMATU



Europejskie  
Miasto Nauki  
Katowice 2024



Przy wsparciu Funduszu Narodów Zjednoczonych na Rzecz Dzieci (UNICEF)  
За підтримки Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ)



UNIWERSYTET ŚLĄSKI  
UNIWERSYTET OTWARTY



## **Szanowni Państwo,**

z wielką przyjemnością oddaję w Państwa ręce rezultat autorskiego programu „Klimatyczne Katowice”, który jest jedną z naszych odpowiedzi na wyzwania stojące przed nami w zakresie edukacji klimatycznej.

Nie ulega wątpliwości, że zmiany klimatu stanowią jedno z największych wyzwań naszych czasów. W ostatnich latach jako społeczeństwo stajemy się bardziej świadomi realnych zagrożeń, jakie niosą z sobą zmiany klimatu i ich wpływ na większość aspektów naszego życia. Program ten dotyczy edukacji klimatycznej, która jest kluczowa w lepszym zrozumieniu pojęcia „globalne ocieplenie” i skutków tego procesu. W dobie szerzących się denializmów klimatycznych bardzo istotne jest wyczulenie młodych ludzi na ten aspekt, wykształcenie u nich umiejętności logicznego myślenia, analizy danych i weryfikacji ich źródeł. Edukacja klimatyczna stanowi ogół interdyscyplinarnego kształcenia i wychowania w zakresie procesów klimatotwórczych, wpływu procesów naturalnych i antropogenicznych na zmiany klimatu, jak i wskazaniem działań, które musimy podjąć, aby sprostać współczesnym wyzwaniom cywilizacyjnym. Edukacja klimatyczna w przedstawionym programie nauczania jest wielotorowa, ściśle powiązana z edukacją ekologiczną, edukacją na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz edukacją obywatelską w aspekcie zarówno lokalnym, jak i globalnym.

W programie tym prezentujemy kilkadziesiąt scenariuszy lekcji dla uczniów klas siódmych szkół podstawowych. Scenariusze zostały przygotowane przez nauczycieli niemal wszystkich przedmiotów szkolnych. Dziękuję całemu zespołowi, nauczycielom szkolnym i akademickim, za kreatywność, inwencję i wielogodzinną pracę włożoną w przygotowanie materiałów. Dziękuję także dyrektorom oraz nauczycielom szkół podstawowych za gotowość do wdrożenia edukacji klimatycznej i motywowanie uczniów do aktywności na rzecz ochrony klimatu.

Jestem przekonany, że ta interdyscyplinarna ścieżka pomoże młodemu pokoleniu zrozumieć wpływ degradacji środowiska przyrodniczego na przyszłość ludzi i rozwinięcie postawy potrzebne do skutecznego działania i odpowiedzi na globalne wyzwania.

*Marcin Krupa*  
Prezydent Miasta Katowice

# ANTROPOGENICZNE ZMIANY KLIMATU

### **Autorski program miasta Katowice „Klimatyczne Katowice”**

jest z jednej strony propozycją odpowiedzi na potrzebę rzetelnej i wartościowej edukacji dotyczącej zmian klimatycznych, z drugiej zaś próbą zbudowania ścieżek międzyprzedmiotowych w odniesieniu do edukacji o klimacie. Program został opracowany z myślą o uczniach klasy siódmej szkoły podstawowej. Celem przygotowanych scenariuszy lekcji jest uruchomienie w młodych ludziach namysłu nad najważniejszymi kwestiami, z którymi przyszło nam się mierzyć w związku z globalnym ociepleniem i degradacją środowiska naturalnego, wskazanie kierunków niezbędnych zmian, a co najważniejsze, zbudowanie zaangażowania i poczucia sprawstwa przekładających się na aktywne postawy uczniów i chęć przeciwdziałania skutkom katastrofy klimatycznej. Realizatorzy programu mogą pomóc uczniom dostrzec – taką nadzieję mają jego autorzy – że wiedza zdobywana na poszczególnych przedmiotach tworzy całość, a poszczególne jej elementy przenikają się, uzupełniają się i pozostają w ścisłej korelacji.

Przygotowane scenariusze zajęć to efekt wielogodzinnej pracy i ogromnego zaangażowania nauczycieli, metodyków, naukowców – pasjonatów, którzy postanowili zainspirować swoich kolegów i podzielić się pomysłami na to, jak opowiadać młodym ludziom o zmianach klimatu.

Scenariusze tworzą spójny katalog treści dotyczących problematyki zmian klimatu w czterech obszarach tematycznych:

- antropogeniczne zmiany klimatu,
- bioróżnorodność,
- krytyka konsumpcjonizmu,
- transformacja energetyczna.

Zaproponowane w niniejszej publikacji materiały edukacyjne nie stanowią jednak katalogu zamkniętego. Chcielibyśmy, aby treści tego repozytorium były żywą i aktualną inspiracją, unikalnym źródłem wiedzy, sukcesywnie uzupełnianym o kolejne scenariusze zajęć i wzbogacanym o nowatorskie rozwiązania dydaktyczne. Dlatego niezwykle istotna jest dla nas otwarta formuła projektu, zakładająca współtworzenie go przez nauczycieli. Zapraszamy do zaangażowania się w jego rozwijanie wszystkich, którzy mają pomysł na to, jak w ramach nauczanych przez nich przedmiotów dostarczać uczniom najbardziej aktualnej wiedzy o zmianach klimatu i kształtować kompetencje proekologiczne młodego pokolenia.

Poszczególne scenariusze zajęć pokazują, w jaki sposób w praktyce prezentować treści klimatyczne na wybranych przedmiotach w ramach realizacji podstawy programowej dla klas siódmych szkół podstawowych. Złożoność i wieloaspektowość zjawisk związanych z kryzysem klimatycznym powoduje, że na każdym przedmiocie może się znaleźć okazja do omówienia różnych aspektów zmian klimatu. Każdy przedmiot może też znaleźć swoją metodę realizacji tego celu.

Realizacja programu „Klimatyczne Katowice” odbywać się będzie w ramach programów nauczania poszczególnych przedmiotów. I tak, każdemu z czterech obszarów tematycznych przypisany zostanie jeden tydzień na realizację. W ramach jego trwania w szkole dane zagadnienie, np. bioróżnorodność, omawiane będzie w klasach siódmych na zajęciach przedmiotowych prowadzonych z wykorzystaniem

przygotowanych scenariuszy zajęć. W tym samym czasie nauczyciel języka polskiego, matematyki, geografii itd. na swoich zajęciach omawiać będzie tematy wynikające z podstawy programowej, uwzględniając kontekst związany z bioróżnorodnością. Taki sposób organizacji zajęć pokaże interdyscyplinarny charakter treści, umożliwi nakreślenie różnych punktów widzenia wybranego problemu i przyjrzenie mu się z wielu perspektyw, w efekcie da szerszy i złożony obraz danego zagadnienia.

Chcielibyśmy, aby każdy z czterech tygodni tematycznych realizowanych w interwałach czasowych określonych przez same placówki kończył się wspólną aktywnością uczniów, był swoistym szkolnym świętem – podsumowaniem treści, z którymi zapoznali się oni podczas zajęć przedmiotowych. Formuła tego wydarzenia może być dowolna. To, czy będzie to debata, wystawa plakatów, inscenizacja, stworzenie gry czy może kampania edukacyjna w mediach społecznościowych, zależeć będzie wyłącznie od kreatywności młodych ludzi.

Zajęcia realizowane w szkołach będą uzupełnione warsztatami z oferty przygotowanej przez Centrum Edukacji Ekologicznej przy Zespole Szkół nr 2 im. Jarosława Iwaszkiewicza w Katowicach.

Dodatkowo zachęcamy wszystkich nauczycieli do korzystania z mapy instytucji, organizacji i podmiotów zlokalizowanych w Katowicach posiadających ofertę edukacyjną związaną z edukacją klimatyczną: <https://www.katowice.eu/dla-mieszka%C5%84ca/miejskie-centrum-energii/edukacja/edukacja-klimatyczna/mapa-edukacji-klimatycznej>.

## Obszar problemowy: Antropogeniczne zmiany klimatu

Spowodowana przez człowieka zmiana klimatu jest od lat tematem poważnych badań. Opinia publiczna zmobilizowała się wokół klimatu stosunkowo niedawno, zaniepokojona nie tylko wynikami badań, lecz także coraz częstszymi doniesieniami z całego świata o powodziach, ulewach, huraganach, pożarach lasów czy topniejących lodowcach. Nie sposób zapomnieć, że rozpaczliwe bicie na alarm w sprawie odchodzącego świata rozpoczęło się jednak od ludzi młodych, którzy w proteście wobec opieszałości dorosłych wyszli na ulicę.

Kryzys klimatyczno-środowiskowy sprawił, że z jeszcze większą uwagą należy dyskutować o celach edukacji i sprawić, aby w najbliższym czasie stała się ona jednym z palących zadań do odrobienia. Nie oznacza to jednak, że raz przemyślana i „zaprojektowana” wystarczy na lata, nie będzie wymagała aktualizacji.

Niniejsze zeszyty stanowią przyczynek do rozmowy o edukacji, która nie tylko odpowiadałaby na potrzeby współczesnych uczennic i uczniów, ale tworzyłaby również podwaliny pod „program naprawczy” w obszarach dotkniętych największymi kryzysami. Mamy więc nadzieję, że materiał, który został przygotowany w grupach roboczych złożonych z nauczycielek i nauczycieli katowickich szkół, spotka się z zainteresowaniem wszystkich, którzy na rozmaite sposoby są zaangażowani w edukację. Chcielibyśmy, aby zaproponowane ujęcie stało się inspiracją do działań na rzecz środowiska i klimatu w przestrzeni szkoły oraz jej otoczenia, pragniemy zachęcić nauczycielki i nauczycieli do dzielenia się ze swoimi podopiecznymi ekowiedzą oraz ekowrażliwością.

Pracując nad ideą interdyscyplinarnej edukacji klimatyczno-środowiskowej, założyliśmy, że koncepcja opracowana w ramach działań „nauczyciele nauczycielom” powinna opierać się na kilku filarach: zaangażowaniu, sprawczości (działaniu, partycypacji), empatii, dawaniu nadziei oraz intensywnym byciu w terenie. Pragnęliśmy również dowartościować lokalność oraz narracje kulturowe (np. nowe opowieści, literaturę, teksty kultury), w naszej opinii kluczowe kategorie w zmianie postaw względem Ziemi.

Mamy nadzieję, że edukacja klimatyczno-środowiskowa, którą proponują katowickie nauczycielki i katowiccy nauczyciele zaangażowani w program, dzięki krytycznej lekturze, aktywności gron pedagogicznych oraz ich inwencji pojawi się na każdym przedmiocie, a tym samym idee edukacji międzyprzedmiotowej zostaną zrealizowane, a zjawisko spójności świata oraz jego ekosystemów lepiej zrozumiane. W tym sensie edukacja może się stać ramą kolektywnego i pełnego nadziei myślenia o przyszłości naszej planety i wszystkich istot.

### **Lawina już ruszyła!**

O związku pomiędzy koncentracją gazów cieplarnianych w atmosferze a temperaturą przy powierzchni Ziemi wiemy od 1896 roku dzięki Svante Arrheniusowi, choć świat podjął walkę ze skutkami zmian klimatu dopiero w 1992 roku, czego

dowodem było przyjęcie w trakcie Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych ws. Zmian Klimatu (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). Jej celem są działania zmierzające do utrzymania średniej temperatury Ziemi na poziomie bezpiecznym dla środowiska i ludzi. Realizację postanowień konwencji starano się uzgodnić i rozwijać podczas konferencji stron konwencji, zwanych popularnie COP (Conference of the Parties).

Do tej pory odbyło się 27 tzw. szczytów klimatycznych. Największą nadzieję z dokumentów COP bez wątpienia wzbudziło porozumienie paryskie z 2015 roku. Zakłada ono globalny plan działania, którego ambicją jest umożliwienie światu uniknięcia niebezpiecznej zmiany klimatu poprzez ograniczenie globalnego ocieplenia do poziomu poniżej 2°C oraz podjęcie wysiłków na rzecz dalszego ograniczenia wzrostu temperatur do 1,5°C w stosunku do ery przedindustrialnej. Mimo starań od Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro, kiedy świat postawił na ochronę środowiska, emisja gazów cieplarnianych wzrosła jednak aż o 62%.

Zmiany klimatu wyraźnie wpływają na warunki życia roślin i zwierząt. Przy zbyt dużym tempie tych zmian wiele gatunków nie będzie się w stanie przystosować do środowiska przekształconego w wyniku działalności człowieka. Wyginięcie niektórych kluczowych gatunków wpłynie na inne gatunki, a to wywoła efekt domina. Dane naukowców o wpływie zmian klimatu na florę i faunę są alarmujące. Wdrożenie postanowień konferencji klimatycznej z Paryża i ograniczenie wzrostu temperatury do 2°C do końca wieku i tak oznaczać będzie wyginięcie jednej czwartej liczby gatunków. Jeżeli nie podejmiemy wyzwania i emisja gazów cieplarnianych nadal będzie rosła, to do końca wieku w wyniku zmian klimatu wyginie połowa żyjących gatunków na Ziemi.

Gwałtowne zmiany w przyrodzie dotyczą także naszego kraju. W opinii naukowców z Polskiej Akademii Nauk w ciągu kilkunastu, najdalej kilkudziesięciu lat w wyniku zmian klimatu z terenu Polski mogą zniknąć takie gatunki drzew, jak sosna zwyczajna, świerk pospolity, modrzew europejski czy brzoza brodawkowata. Drzewa te stanowią główny składnik drzewostanów na blisko 75% powierzchni, którą zajmują. To pociągnie za sobą zagładę setek gatunków roślin, grzybów i zwierząt.

Istnieje zagrożenie, że w wyniku zmian klimatu zmieni się także nasza ludzka „nisza klimatyczna” i wielu z nas nie będzie się w stanie przystosować do nowych warunków życia. Przy nieskutecznej polityce klimatycznej realny staje się scenariusz, w którym za 50 lat aż jedna trzecia mieszkańców globu może znaleźć się poza „niszą klimatyczną”, czyli w miejscu, gdzie warunki życia staną się na tyle trudne, że ludzie zmuszeni zostaną do migracji na wyższe szerokości geograficzne.

### **Główny cel edukacyjny**

Głównym celem edukacyjnym nauczania o antropogenicznych zmianach klimatu jest zwiększenie świadomości uczniów na temat wpływu działań człowieka na klimat Ziemi oraz konsekwencji tych zmian. Istotne jest przygotowanie młodych ludzi do zrozumienia zjawisk w ramach antropogenicznych zmian klimatu, reagowania na tego typu zmiany i przeciwdziałania im, co ma kluczowe znaczenie dla przyszłości naszej planety oraz wszystkich żyjących istot.

**Szczegółowe cele edukacyjne:**

1. Zrozumienie przyczyn antropogenicznych zmian klimatu. Emisja gazów cieplarnianych jako skutek działalności człowieka (spalanie paliw kopalnych i deforestacja jako główne czynniki wpływający na globalne ocieplenie).
2. Świadomość skutków zmian klimatu, takich jak: wzrost poziomu morza, ekstremalne zjawiska pogodowe, susze, pożary, powodzie i zagrożenia dla bioróżnorodności.
3. Znajomość dowodów naukowych na temat zmian klimatu, w tym wyników badań, modeli klimatycznych i obserwacji satelitarnych.
4. Promowanie działań na rzecz redukcji emisji, takich jak: oszczędność energii, korzystanie z odnawialnych źródeł energii i redukcja zużycia paliw kopalnych.
5. Rozwijanie umiejętności myślenia krytycznego i analizy informacji z różnych źródeł, identyfikacji dezinformacji i podejmowania świadomych decyzji dotyczących klimatu.
6. Zainspirowanie uczniów do aktywnego udziału w działaniach społecznych i politycznych mających na celu rozwiązanie problemu zmian klimatu, takich jak udział w protestach klimatycznych, kontaktowanie się z przedstawicielami władzy i uczestnictwo w inicjatywach społecznych.
7. Uczenie odpowiedzialności i zaangażowania obywatelskiego, aktywnego uczestnictwa w debatach publicznych, głoszenia własnych opinii na temat polityki klimatycznej i działania na rzecz wprowadzania zmian na poziomie lokalnym, krajowym i międzynarodowym.
8. Kształtowanie postaw proekologicznych i zrównoważonych stylów życia, takich jak: segregacja odpadów, ograniczanie plastikowych opakowań czy wybieranie produktów o mniejszym wpływie na środowisko.
9. Promowanie innowacyjnych rozwiązań i technologii zrównoważonych oraz praktyk, które mogą przyczynić się do ograniczenia wpływu człowieka na klimat, np. poprzez rozwijanie projektów z zakresu energii odnawialnej lub efektywności energetycznej.
10. Rozpoznawanie regionalnych i lokalnych konsekwencji zmian klimatu. Zdobywanie wiedzy na temat specyficznych wyzwań klimatycznych i zagrożeń związanych z klimatem w swoim regionie.

**(EKO)inspirownik nauczycielski****Materiały merytoryczne**

- Bujalski S., *Recepta na lepszy klimat. Zdrowe miasta dla chorującego świata*, Wysoki Zamek, Kraków 2022.
- *Home – S.O.S. Ziemia!*, Francja, 2009, 113 min., reż. Y. Arthus-Bertrand, [https://www.youtube.com/watch?v=\\_jdvRRRervo](https://www.youtube.com/watch?v=_jdvRRRervo).
- *Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarny, dostępny on-line podręcznik o klimacie przygotowany przez naukowców Uniwersytetu Warszawskiego*, Klimatyczne ABC, <https://klimatyczneabc.uw.edu.pl/>.

- *Książka o klimacie*, którą stworzyła Greta Thunberg, przeł. M. Rogalski, Agora, Warszawa.
- *Miasto wobec wyzwań*, red. L. Lorenc-Barańska, UrbanLab Gdynia | Laboratorium Innowacji Społecznych, 2021, [https://urbanlab.gdynia.pl/wp-content/uploads/2021/06/MiastoWobecWyzwan\\_UrbanLabGdynia.pdf](https://urbanlab.gdynia.pl/wp-content/uploads/2021/06/MiastoWobecWyzwan_UrbanLabGdynia.pdf).
- Nauka o Klimacie, <https://naukaoklimacie.pl/start/>.
- *Odwołać katastrofę. Rozmowy o klimacie, buncie i przyszłości Polski*, red. T. Borejza, Znak, Kraków 2023.
- *Za pięć dwunasta koniec świata. Kryzys klimatyczno-ekologiczny głosem wielu nauk*, red. K. Jasikowska, M. Pałasz, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Biblioteka Jagiellońska, Kraków 2022, <https://za512.uj.edu.pl/>.

#### **Materiały literackie**

- Drobnik S., *Czarne lato. Australia płonie*, Wydawnictwo Czarne, Wołowiec 2021.
- Jamail D., *Koniec lodu. Jak odnaleźć sens w byciu świadkiem katastrofy klimatycznej*, przeł. A. Paszkowska, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2020.
- Springer F., *Sympatyczny początek końca*, Pismo. Magazyn Opinii, 7.08.2019, <https://magazynpismo.pl/sympatyczny-poczatek-konca/>.

#### **Materiały metodyczne**

- *Edukacja klimatyczna. Podręcznik dla nauczycieli*, red. M. Snarska-Nieznańska, Fundacja Forum Inicjatyw Społecznych 2023, [https://bit.ly/PODRECZNIK\\_EDU\\_KLIMAT](https://bit.ly/PODRECZNIK_EDU_KLIMAT).
- *Filmy edukacyjne nt. zmian klimatu*, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, 18.07.2022, <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-filmy-edukacyjne-2/>.
- Kałużńska M., Jackowska-Uwadizu M., *Jak uczyć o klimacie. Praktyczny przewodnik po rzetelnej edukacji klimatycznej*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2022, <https://globalna.ceo.org.pl/material/jak-uczyc-o-klimacie-praktyczny-przewodnik-po-rzetelnej-edukacji-klimatycznej/>.
- Kursy e-learningowe dla młodzieży: Kurs dla młodzieży o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków. Moduł 1. Podstawowe informacje o klimacie. Moduł 2. Scenariusz lekcji dla klas 7–8: *Zmiany klimatu - jak je dostrzec i zmierzyć, co jest ich przyczyną, jak wpływać na ich ograniczenie?*, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-klasy-7-8/>.

#### **Metody pracy na lekcji:**

- ćwiczenia praktyczne: **symulacje**, np. „przeprowadź symulację negocjacji klimatycznych, takich jak konferencja klimatyczna ONZ (COP)”, dzięki którym uczniowie mogą reprezentować różne kraje i próbować osiągnąć porozumienie w sprawie redukcji emisji; **projekty badawcze**, np. „zapropnuj uczniom długoterminowy projekt badawczy, w którym będą analizować konkretny aspekt zmian klimatu (np. wpływ zmian klimatu na lokalną faunę i florę lub strategie

dostosowawcze w ich regionie)”; **analiza mediów**, np. „poproś uczniów o śledzenie wiadomości, artykułów i programów telewizyjnych związanych z tematem zmian klimatu i omówienie, jak media prezentują ten temat”; **eksperymenty naukowe**, np. „przeprowadź proste eksperymenty, które ilustrują koncepcje związane z klimatem, takie jak efekt cieplarniany lub absorpcja światła przez dwutlenek węgla”; **dyskusje panelowe**, np. „zaprosz gości związanych z dziedziną nauki klimatycznej lub organizacjami zajmującymi się ochroną środowiska do udziału w panelowej dyskusji na temat zmian klimatu

- ćwiczenia terenowe: zorganizuj lokalne/regionalne wizyty terenowe, dzięki którym uczniowie mogą zobaczyć bezpośrednie skutki zmian klimatu, na przykład nadmierne wylesianie lub skutki działalności wydobywczej
- ćwiczenia z zakresu sprawczości: poproś uczniów o stworzenie projektów edukacyjnych lub kampanii świadomościowej na rzecz ochrony klimatu, które mogą być rozpowszechniane w szkole lub lokalnej społeczności; poproś uczniów o wyliczenie ich śladu wodnego i węglowego oraz śladu ekologicznego; zaproponuj: „wybierz jedno ze sfotografowanych haseł Strajku Klimatycznego i znajdź fakty naukowe, które przemawiają za słuszością tego hasła, a następnie stwórz bibliografię opracowań na temat katastrofy klimatycznej, które powinni poznać Twoi rówieśnicy”
- ćwiczenia twórcze: „przygotuj swój własny transparent w obronie klimatu”, „opracuj spektakl/happening, dramę lub napisz tekst literacki/scenariusz filmowy przedstawiające katastrofalne skutki antropogenicznych zmian klimatu w przyszłości”; poproś uczniów, aby stworzyli kolaże lub moodboardy, przedstawiające swoje wizje zrównoważonej przyszłości, uwzględniające aspekty takie jak: energia odnawialna, zrównoważona mobilność i ochrona przyrody
- ćwiczenia z wyobraźni: poproś uczniów, aby wyobrażali sobie, że podróżują w czasie do roku 2050, i opisywali, jakie zmiany klimatyczne i środowiskowe zaobserwowali – mogą opisać krajobrazy, warunki pogodowe, zmiany w faunie i florze oraz wpływ tych zmian na życie ludzkie; zaproponuj uczniom zadanie, w którym mają wyobrazić sobie, że są inżynierami pracującymi nad technologiami mającymi na celu złagodzenie zmian klimatu – poproś uczniów o opisanie własnych pomysłów na innowacyjne rozwiązanie.

#### **Słowa klucze:**

emisje gazów cieplarnianych, globalne ocieplenie, efekt cieplarniany, wpływ działalności człowieka na klimat, skutki zmian klimatu, energia odnawialna, oszczędność energii, ekstremalne zjawiska pogodowe, pożary, ocieplanie się oceanów, topnienie lodowców, wzrost poziomu mórz, deforestacja, dekarbonizacja, zrównoważony rozwój, adaptacja do zmian klimatu, raporty IPCC (Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu), porozumienie paryskie, edukacja klimatyczna, polityka klimatyczna, susza, efekty uboczne przemysłu, uchodźcy klimatyczni, sprawiedliwość klimatyczna.

Zapraszamy do działania!

*Magdalena Ochwat, Piotr Skubała, Małgorzata Wójcik-Dudek*

**Notatki**

Dotted lines for note-taking.

**Przedmiot:** BIOLOGIA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Helena Wieczorek

**Temat lekcji:**

## Homeostaza organizmu człowieka a zanieczyszczenie powietrza i zmiany klimatu

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** biologia, geografia, chemia

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- poznaje pojęcie homeostazy
- na podstawie materiałów dydaktycznych zdobywa wiedzę o wybranych mechanizmach warunkujących homeostazę w organizmie (takich jak termoregulacja, poziom glukozy we krwi, bilans wodny)
- zdobywa wiedzę o współpracy układu narządów w utrzymaniu homeostazy
- dowiadyuje się, jakie są konsekwencje spalania paliw kopalnych dla zdrowia człowieka i dla klimatu
- poznaje pojęcie zmiany klimatu

**Kształące:**

Uczeń:

- potrafi zdefiniować pojęcie „homeostaza”
- podaje przykładowe mechanizmy warunkujące utrzymanie homeostazy organizmu
- potrafi opowiedzieć o wpływie czynników środowiskowych na homeostazę

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- prezentuje postawę szukania odpowiedzi
- jest świadomy, że spalanie paliw kopalnych emituje do atmosfery trujące substancje oraz że gazy cieplarniane powodują katastrofalne zmiany klimatu
- nie poddaje się „depresji klimatycznej”, chce zmienić swoje codzienne nawyki, zachęca innych do takiej zmiany

**Metody pracy:**

poradanka, dyskusja, burza mózgów, pokaz, analiza

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- *Homeostaza, równowaga w organizmie #2 [Homeostaza]*, YouTube, Pi-stacja Biologia, 3.01.2022, [https://www.youtube.com/watch?v=T4s4f5\\_68dQ](https://www.youtube.com/watch?v=T4s4f5_68dQ)
- *Czy smog szkodzi? – Mity smogowe #2 – Nauka. To lubię*, YouTube, Nauka. To lubię, 24.10.2017, <https://www.youtube.com/watch?v=W8Ad25ByaIw>
- *Czy to człowiek zmienia klimat?*, YouTube, Nauka. To lubię, 16.03.2021, <https://www.youtube.com/watch?v=GeGCEVTUj6U&t=276s>
- *PATRIOT24 ZDOWIE I STYL: Depresja klimatyczna u młodych ludzi*, YouTube, Patriot24.TV, 19.07.2023, [https://www.youtube.com/watch?v=a6IzkyCHS\\_0&t=34s](https://www.youtube.com/watch?v=a6IzkyCHS_0&t=34s) (fragment)
- *Puls życia 7. Podręcznik do biologii dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Wydawnictwo Nowa Era, nowa edycja 2020–2022
- karta pracy (załącznik 1), rzutnik multimedialny
- plansze schematyczne z podręcznika ukazujące mechanizm termoregulacji i mechanizm hormonalnej regulacji stężenia glukozy we krwi

**Pytania kluczowe:**

- Czy homeostaza warunkuje prawidłowe funkcjonowanie organizmu?
- Czy homeostaza organizmu może być zaburzona, a jeśli tak, to w jaki sposób?
- Czy spalanie paliw kopalnych, których bieżącym efektem jest zanieczyszczenie powietrza (głównie utrzymywanie się smogu w niesprzyjających warunkach atmosferycznych), ma związek ze zmianami klimatu?
- Co to są zmiany klimatu?

**Literatura:**

- *Czym jest zmiana klimatu?*, European Youth Portal, 21.10.2020, [https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/what-climate-change\\_pl](https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/what-climate-change_pl)

**Przebieg lekcji****Faza wprowadzająca**

1. Czynności porządkowe i organizacyjne, sprawdzenie obecności.
2. Podanie tematu i celu lekcji, jakim jest poznanie warunków homeostazy i współpracy wybranych narządów oraz poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, czy zanieczyszczenie powietrza i zmiany klimatu mają wpływ na homeostazę.

**Faza realizacyjna**

1. Nauczyciel pyta: Jakie układy narządów poznaliśmy? Jakie są funkcje każdego z układów? Czy istnieje współpraca między układami narządów?

2. Nauczyciel podaje przykład czynności („biegniemy” – przykład z podręcznika) i zadaje pytanie: Czy układy narządów współpracują podczas wykonywania tej czynności, a jeśli tak, to w jakim celu?
3. Skoro podczas biegania dostarczane są substancje odżywcze (to efekt działania układu pokarmowego) i tlen (w efekcie działania układu oddechowego), to czy organizm jest w równowadze?
4. Podanie definicji homeostazy (homeostaza – zdolność organizmu do zachowania stanu równowagi wewnętrznej; utrzymanie tego stanu jest konieczne, aby organizm funkcjonował prawidłowo).
5. Nauczyciel formułuje pytanie: Żeby stan homeostazy nie został zaburzony, w organizmie musi działać wiele mechanizmów. Przez jakie dwa układy narządów te mechanizmy są kontrolowane? (Odpowiedź: układ nerwowy i hormonalny).
6. Jakie kluczowe parametry organizmu świadczą o tym, że zachowana jest homeostaza? (Odpowiedź: temperatura, ciśnienie, skład chemiczny tkanek, poziom wody).
7. Odtworzenie film: *Homeostaza, równowaga w organizmie #2 [Homeostaza]* (fragmentu dotyczącego termoregulacji).
8. Na podstawie odtworzonego filmu i schematu planszowego z podręcznika ukazującego regulację temperatury ciała uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: Jakie układy narządów są zaangażowane w regulację temperatury ciała? (Odpowiedź: układy nerwowy, krwionośny, powłokowy, mięśniowy, oddechowy). Uzupełniają karty pracy.
9. Odtworzenie film: *Homeostaza, równowaga w organizmie #2 [Homeostaza]* (fragmentu dotyczącego regulacji poziomu wody).
10. Na podstawie odtworzonego filmu uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: Jakie układy narządów są zaangażowane w utrzymanie prawidłowej ilości wody w organizmie? Odpowiedź: układy wydalniczy, krwionośny, nerwowy, oddechowy, pokarmowy). Uzupełniają kartę pracy.
11. Odtworzenie film: *Homeostaza, równowaga w organizmie #2 [Homeostaza]* (fragmentu dotyczącego regulacji poziomu glukozy we krwi).
12. Na podstawie schematu z podręcznika ukazującego regulację poziomu glukozy we krwi i odtworzonego fragmentu filmu uczniowie próbują odpowiedzieć na pytanie: Jakie układy narządów są zaangażowane w regulację poziomu glukozy w organizmie? (Odpowiedź: układy nerwowy, hormonalny). Uzupełniają karty pracy.
13. Skoro uczniowie już wiedzą, że w utrzymanie homeostazy zaangażowanych jest wiele układów narządów, mogą podjąć próbę odpowiedzi na pytanie: Czy środowisko, w którym żyjemy, też ma wpływ na utrzymanie homeostazy w organizmie człowieka?
14. Projekcja filmu: *Czy smog szkodzi? – Mity smogowe #2 – Nauka. To lubię.*
15. Pytania do filmu:
  - Jakim powietrzem oddychamy dzisiaj, zwłaszcza w miastach?
  - Co się tworzy w miesiącach zimowych w powietrzu?

- Co to jest smog? (Odpowiedź: smog to mieszanina trujących zanieczyszczeń w powietrzu spowodowanych działalnością człowieka oraz niekorzystnych naturalnych zjawisk atmosferycznych).
- 16. Skąd się bierze mieszanina trujących zanieczyszczeń smogu? (Odpowiedź: ze spalania paliw kopalnych).
- 17. Jakie trujące substancje i gazy cieplarniane powstają w trakcie spalania paliw kopalnych? (Odpowiedź: dwutlenek węgla, para wodna, metan, tlenki azotu). Odtworzenie filmu: *Czy to człowiek zmienia klimat?*
- 18. Co powodują gazy cieplarniane w dłuższej perspektywie czasowej? (Odpowiedź: efekt cieplarniany, czyli wzrost temperatury na Ziemi). Do czego doprowadza podwyższenie temperatury Ziemi? (Odpowiedź: do zmian klimatu). A co powodują zmiany klimatu? (Odpowiedź: skutki zmian klimatu już obserwujemy: wymieranie gatunków, gwałtowne zjawiska atmosferyczne itd.).
- 19. W podsumowaniu próba odpowiedzi na pytania: Co to są zmiany klimatu? Czym są one spowodowane? (Odpowiedź: przyczyny zmian klimatu: intensywne spalanie paliw kopalnych od czasów rewolucji przemysłowej, zapoczątkowanej w XVIII, zintensyfikowane w ostatnich dekadach XX wieku)
- 20. Pytanie: Czy smog działa na homeostazę organizmu? (Odpowiedź: tak, powoduje zaburzenia, choroby, w tym choroby układu oddechowego, krwionośnego, nowotwory, alergie, depresję).
- 21. Nauczyciel wspomina, że w ostatnim czasie mówi się o depresji klimatycznej, i pyta uczniów, co to jest depresja klimatyczna. Odtworzenie fragmentu filmu *PATRIOT24 ZRDOWIE I STYL: Depresja klimatyczna u młodych ludzi*.

#### Faza podsumowująca

Próba odpowiedzi na pytania:

- W jakim kierunku powinna zmierzać „depresja klimatyczna”? Czy jednostki chorobowej? (Odpowiedź: Nie, powinna motywować nas do działania na rzecz walki ze zmianami klimatu, w codziennych czynnościach, zachowaniach konsumenckich). O jakie zachowania konsumenckie i codzienne czynności chodzi? Czy swoją postawą możemy zachęcić innych?
- Czy poprawa jakości środowiska naturalnego ułatwi homeostazę organizmu?
- Co to jest homeostaza – dzięki czemu homeostaza jest utrzymywana?
- Jakie mechanizmy regulujące homeostazę poznaliśmy na lekcji? (Odpowiedź: termoregulację, bilans wodny, poziom glukozy).
- Jakie narządy współpracują w tych mechanizmach utrzymania homeostazy? (W odpowiedzi na środek klasy wychodzą uczniowie z kartkami z napisami układów narządów – najpierw tych biorących udział w termoregulacji, potem tych uczestniczących w utrzymaniu bilansu wodnego, a następnie tych odpowiedzialnych za utrzymanie poziomu glukozy).

## Załącznik 1

## Karta pracy

Temat: Homeostaza organizmu człowieka a zanieczyszczenia powietrza i zmiany klimatu

- Homeostaza to .....
- Zaznacz w tabelce krzyżykiem układy narządów biorące udział w wymienionych mechanizmach homeostazy

Układ narządów	Mechanizm regulacji		
	temperatury	poziomu wody	poziomu glukozy we krwi
nerwowy			
krwionośny			
dokrewny			
wydalniczy			
mięśniowy			
oddechowy			
powłokowy			

- Homeostaza organizmu człowieka może być zaburzona przez zanieczyszczenie środowiska substancjami trującymi i wywoływać następujące choroby: .....
- Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza trującymi substancjami jest spalanie ....., czego efektem w niekorzystnych warunkach atmosferycznych jest powstawanie smogu. W procesie spalania ..... powstają także gazy cieplarniane, które przyczyniają się do zmian ..... na Ziemi.

**Notatki**

Dotted lines for note-taking.

**Przedmiot:** BIOLOGIA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autorzy konspektu:** Mirosława Malczewska, Tomasz Tyczka

**Temat lekcji:**

## Antropogeniczne zmiany klimatu a zdrowie człowieka

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** chemia

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- wie, na czym polegają „antropogeniczne zmiany klimatu”
- wymienia długofalowe skutki gospodarczej działalności człowieka dla przyrody
- przytacza stanowisko naukowców na temat wpływu ocieplenia klimatu na zdrowie człowieka.
- wie, jak dbać o zdrowie w warunkach kryzysu klimatycznego i środowiskowego

**Kształcące:**

Uczeń:

- wyjaśnia, w jaki sposób człowiek wpływa na klimat
- uzasadnia potrzebę oszczędnego gospodarowania energią pochodzącą z paliw kopalnych w celu zatrzymania zmian klimatycznych

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- czuje się odpowiedzialny za swoje zdrowie
- dzieli się swoją wiedzą z innymi i zachęca do wspólnych działań

**Metody pracy:**

dyskusja kierowana, burza mózgów, wykład, metaplan, praca w grupach

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- prezentacja multimedialna,
- materiały plastyczne do wykonania plakatu metodą metaplanu; problem: *Antropogeniczne zmiany klimatu a zdrowie człowieka*

**Pytania kluczowe:**

- Co to są antropogeniczne zmiany klimatu?
- Co mówią naukowcy na temat wpływu zmian klimatycznych na zdrowie człowieka?
- Jakie działania mogą uchronić nas przed utratą zdrowia z powodu kryzysu klimatycznego?

**Literatura:**

- Haman K., *Naturalne i antropogeniczne przyczyny zmian klimatu*, „Nauka” 2008, nr 1, s. 119–127
- Popkiewicz M., *Efekt cieplarniany – ABC*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/efekt-cieplarniany-abc>
- *Projekt zintegrowany Life Ekomałopolska. Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego* [ulotka], [https://klimat.ekomalopolska.pl/wpcontent/uploads/2022/02/ulotka\\_o\\_zdrowiu\\_do\\_druku.pdf](https://klimat.ekomalopolska.pl/wpcontent/uploads/2022/02/ulotka_o_zdrowiu_do_druku.pdf)
- *Raport końcowy zawierający trendy i prognozy umieralności i chorobowości z powodu chorób klimatozależnych, a także wnioski i rekomendacje dla jednostek systemu ochrony zdrowia w zakresie adaptacji do zmian klimatu*, <https://klimatycznabazawiedzy.org/raport/raport-koncowy-zawierajacy-trendy-i-prognozy-umieralnosci-i-chorobowosci-z-powodu-chorob-klimatozaleznych-a-takze-wnioski-i-rekomendacje-dla-jednostek-systemu-ochrony-zdrowia-w-zakresie-adaptacji-do/>
- Sierpińska A., *Zmiana klimatu a zdrowie Polaków – raport Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego*, Nauka o Klimacie dla Sceptycznych, 8.02.2021, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-a-zdrowie-polakow-raport-narodow>
- *Skutki kryzysu klimatycznego niszczą ludzkie zdrowie*, Kraków.pl, 27.06.2022, [https://www.krakow.pl/aktualnosci/260873,2163,komunikat,skutki\\_kryzysu\\_klimatycznego\\_niszczą\\_ludzkie\\_zdrowie.html](https://www.krakow.pl/aktualnosci/260873,2163,komunikat,skutki_kryzysu_klimatycznego_niszczą_ludzkie_zdrowie.html)
- Stowarzyszenie Demagog, *Dziura ozonowa – czy wciąż jest problemem?*, <https://cyberdefence24.pl/cyberbezpieczenstwo/dziura-ozonowa-czy-wciaz-jest-problemem>
- *Zmiana klimatu: gazy cieplarniane powodujące globalne ocieplenie*, Parlament Europejski, 23.03.2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20230316STO77629/zmiana-klimatu-gazy-cieplarniane-powodujace-globalne-ocieplenie>

## Przebieg lekcji

### Część pierwsza

Dyskusja na temat: Czy zdrowie jest dla nas ważne? Jeśli tak, to dlaczego? Od czego zależy nasze zdrowie? Wywołanie burzy mózgów, zapisanie na tablicy odpowiedzi uczniów i podkreślenie tych, które mają związek ze środowiskiem życia.

### Część druga

1. Wyjaśnienie pojęcia „antropogeniczne zmiany klimatu”; pokazanie skutków gospodarczej działalności człowieka opartej na paliwach kopalnych, wylesianiu i intensywnej gospodarce rolnej; podanie przykładów wpływu zmian klimatu na zdrowie człowieka; przytoczenie zapisów art. 74 Konstytucji RP (pomoc dydaktyczna: prezentacja multimedialna).
2. Zachęcenie uczniów do sformułowania odpowiedzi na pytania (praca w grupach metodą metaplanu):
  - Jak jest, czyli jaki wpływ na nasze zdrowie mają zmiany klimatu?
  - Jak powinno być, aby rozwój gospodarczy nie wpływał negatywnie na środowisko naturalne i zdrowie człowieka?
  - Dlaczego nie jest tak, jak powinno być?
  - Co każdy z nas może zrobić dla poprawy warunków życia i ochrony zdrowia?
3. Omówienie wyników pracy w grupach – próba wskazania konkretnych działań, dzięki którym możliwe będzie zatrzymanie zmian klimatycznych i poprawa warunków życia.

### Część trzecia

1. Upowszechnienie zdobytej wiedzy poprzez wyeksponowanie plakatów w szkole.
2. Podanie uczniom nazw instytucji i organizacji w regionie działających na rzecz ochrony klimatu i środowiska.

### Materiały dla nauczyciela

1. Prezentacja multimedialna: *Antropogeniczne zmiany klimatu a zdrowie człowieka. Zajęcia z edukacji klimatycznej dla uczniów klasy 7* (załącznik 1).
2. Komentarz do prezentacji multimedialnej (załącznik 2).
3. Przykładowe rozwiązanie problemu metodą metaplanu: *Antropogeniczne zmiany klimatu a zdrowie człowieka*.

Załącznik 1 →

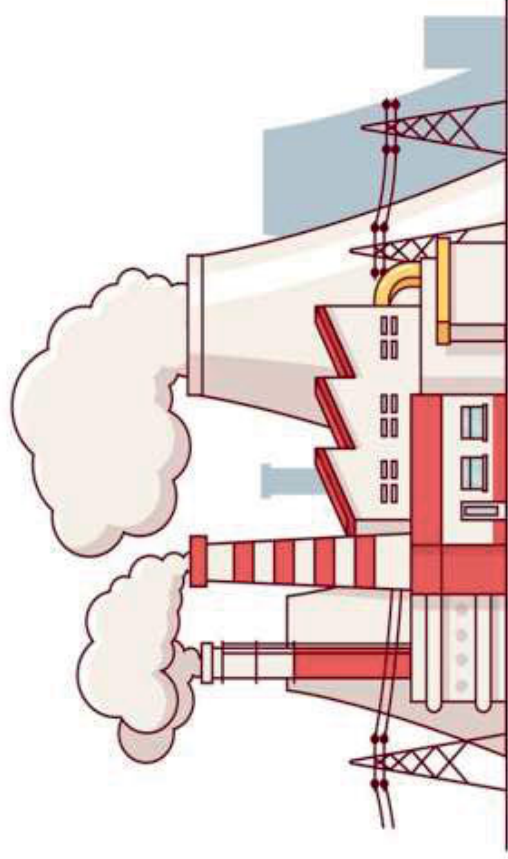
# Antropogeniczne zmiany klimatu a zdrowie człowieka

Zajęcia z edukacji klimatycznej  
dla uczniów klasy 7



**antropogeniczne zmiany klimatu** – w języku greckim *anthropos* znaczy 'człowiek'

**Antropogeniczne zmiany klimatu**  
to zmiany spowodowane działalnością  
człowieka



2.

# Jak działalność człowieka wpływa na klimat i środowisko?

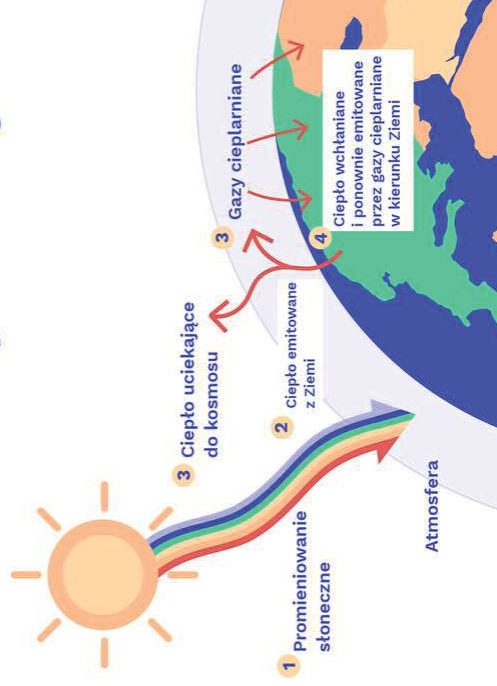
dziura ozonowa



3.

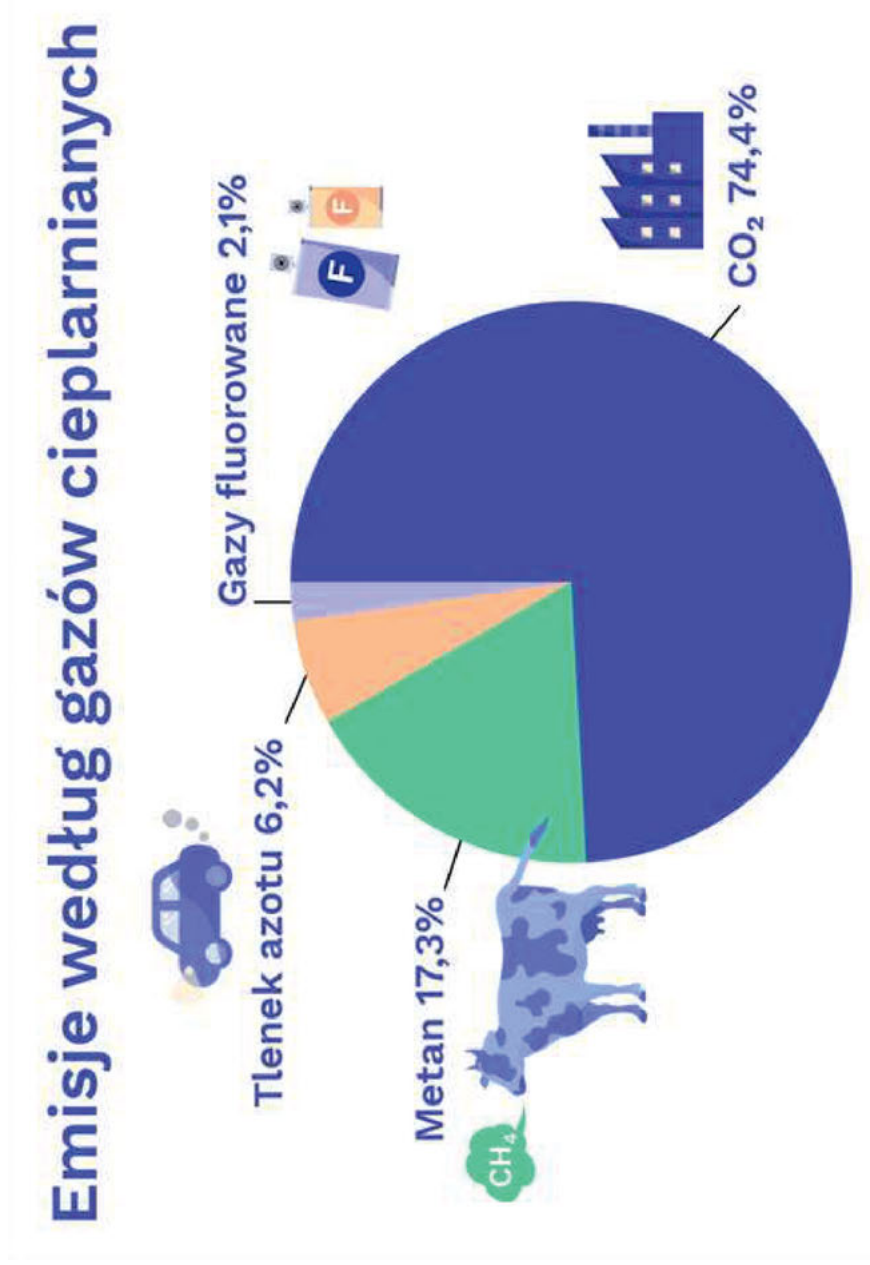
efekt cieplarniany

## Efekt cieplarniany



4.

# Gazy cieplarniane i źródła ich powstawania



5.

# Wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka

## Bezpośrednie skutki zmian klimatu



6. Udar słoneczny



7. Zaburzenia krążenia



8. Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego



9. Tornada



10. Powodzie



11. Pożary

## Pośredni wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka



12. Zaburzenia psychiczne



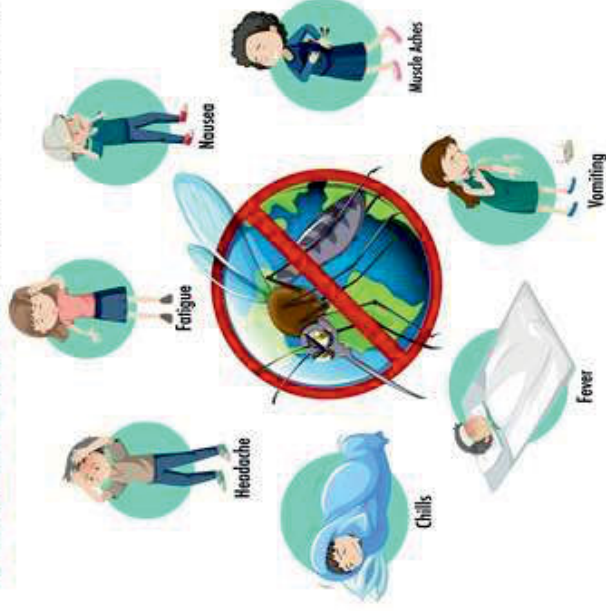
13. Szerzenie się chorób zakaźnych,  
na przykład boreliozy

Do 2100 roku liczba chorób  
przenoszonych przez kleszcze może  
wzrosnąć o 100% w stosunku do stanu  
obecnego

# MALARIA SYMPTOMS



14. Pojawienie się nowych chorób, które obecnie występują w klimacie tropikalnym, na przykład malarii



15. Objawy malarii

17. Niedożywienie z powodu utrudnionego dostępu do żywności przez susze i powodzie, zwłaszcza w krajach afrykańskich



16. Wzrost zachorowań na alergie i nieżyty nosa



[...] człowiek ma prawo do życia w czystym środowisku zagwarantowane w Konstytucji RP.

### **Art. 74**

Władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom.

Ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych.

Każdy ma prawo do informacji o stanie i ochronie środowiska. Władze publiczne wspierają działania obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska.



**Organizacje i instytucje  
zajmujące się edukacją klimatyczną w regionie**



# **Klub Myśli Ekologicznej**

19

# Młodzieżowy Strajk Klimatyczny



# Centrum Edukacji Ekologicznej w Katowicach Murckach



21.

## Źródła:

1. <https://pl.freepik.com/search?format=search&query=climate%20and%20health>
2. <https://pl.freepik.com/search?format=search&query=udar%20s%20s%20onieczny>
3. <https://pl.freepik.com/search?format=search&page=2&query=dziura+ozonowa>
4. <https://climatescience.org/pl/advanced-greenhouse-effect4>
5. <https://climatescience.org/pl/advanced-greenhouse-gases>
6. <https://pl.freepik.com/search?format=search&query=udar%20s%20s%20onieczny>
7. [https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/a-statue-of-a-woman-stands-next-to-a-red-heart-on-the-wall-generative\\_ai\\_57122300.htm#query=zawa%C5%82%20serca&position=46&from\\_view=search&track=ais](https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/a-statue-of-a-woman-stands-next-to-a-red-heart-on-the-wall-generative_ai_57122300.htm#query=zawa%C5%82%20serca&position=46&from_view=search&track=ais)
8. [https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/portret-mezczyzny-oddychajacego-przez-maske-inhalatora-w-domu\\_5395092.htm#query=astma&position=16&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/portret-mezczyzny-oddychajacego-przez-maske-inhalatora-w-domu_5395092.htm#query=astma&position=16&from_view=search&track=sph)
9. [https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/ilustracja-koncepcja-tornada\\_72492356.htm#query=tornada&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/ilustracja-koncepcja-tornada_72492356.htm#query=tornada&position=1&from_view=search&track=sph)
10. [https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/zalane-samochody-na-ulicach-miasta-walcza-z-rosnaca-woda\\_70802918.htm#query=powodzie&position=6&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/zalane-samochody-na-ulicach-miasta-walcza-z-rosnaca-woda_70802918.htm#query=powodzie&position=6&from_view=search&track=sph)
11. [https://pl.freepik.com/darmowe-zdjecie/ogien-plonie-na-czarnym-tle\\_7120053.htm#query=po%C5%BCar%20&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-zdjecie/ogien-plonie-na-czarnym-tle_7120053.htm#query=po%C5%BCar%20&position=1&from_view=search&track=sph)
12. [https://pl.freepik.com/darmowe-zdjecie/kreatywny-portret-mezczyzny-z-zaslonami-i-cieniami-z-okna\\_31228016.htm#query=depresja&position=5&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-zdjecie/kreatywny-portret-mezczyzny-z-zaslonami-i-cieniami-z-okna_31228016.htm#query=depresja&position=5&from_view=search&track=sph)
13. [https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/ukaszzenia-pluskiew-zadla-skore\\_34221720.htm#query=kleszcze&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/ukaszzenia-pluskiew-zadla-skore_34221720.htm#query=kleszcze&position=1&from_view=search&track=sph)
14. [https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/infografika-informacji-o-objawach-malarii\\_11770686.htm#query=malaria&position=6&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/infografika-informacji-o-objawach-malarii_11770686.htm#query=malaria&position=6&from_view=search&track=sph)
15. [https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/infografika-informacji-o-objawach-malarii\\_11770686.htm#query=malaria&position=6&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/infografika-informacji-o-objawach-malarii_11770686.htm#query=malaria&position=6&from_view=search&track=sph)
16. [https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/ilustracja-koncepcja-alerгии-na-pylki\\_15924807.htm#query=alergia&position=31&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/ilustracja-koncepcja-alerгии-na-pylki_15924807.htm#query=alergia&position=31&from_view=search&track=sph)
17. [https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/portret-afrykanskiego-chlopca-na-zewnatr-z-generative-ai\\_44071803.htm#query=niedo%C5%Bcywiena%20afryka&position=16&from\\_view=search&track=ais](https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/portret-afrykanskiego-chlopca-na-zewnatr-z-generative-ai_44071803.htm#query=niedo%C5%Bcywiena%20afryka&position=16&from_view=search&track=ais)
18. <https://wydawnictwo.sejm.gov.pl/publikacja/konstytucja-rzeczypospolitej-polskiej-6/>
19. <https://klubmyslielologicznej.org/>
20. [https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/luczniowie-podnoszacy-rece-na-zajeciach-w-szkole\\_61737369.htm#query=%E2%80%A2%20Centrum%20Edukacji%20Ekologicznej%20w%20Katowicach-Murckach&position=25&from\\_view=search&track=ais](https://pl.freepik.com/premium-zdjecie/luczniowie-podnoszacy-rece-na-zajeciach-w-szkole_61737369.htm#query=%E2%80%A2%20Centrum%20Edukacji%20Ekologicznej%20w%20Katowicach-Murckach&position=25&from_view=search&track=ais)
21. [https://pl.freepik.com/darmowe-zdjecie/kobieta-uczy-dzieci-jak-do-recyklingu\\_7428438.htm#query=Centrum%20Edukacji%20Ekologicznej%20w%20Katowicach-Murckach&position=23&from\\_view=search&track=ais&uid=34b6bfe3-f6ea-4776-8d67-fa170766623a](https://pl.freepik.com/darmowe-zdjecie/kobieta-uczy-dzieci-jak-do-recyklingu_7428438.htm#query=Centrum%20Edukacji%20Ekologicznej%20w%20Katowicach-Murckach&position=23&from_view=search&track=ais&uid=34b6bfe3-f6ea-4776-8d67-fa170766623a)

## Załącznik 2

## Komentarz do prezentacji multimedialnej

## Slajd 2

Należy pamiętać jednak, że **procesy atmosferyczne** powiązane są z procesami zachodzącymi w oceanach i na powierzchni Ziemi, zwłaszcza w biosferze. Klimat zmieniał się w sposób naturalny od początku istnienia atmosfery, a człowiek wpływał na tę ewolucję niemal od początku istnienia ludzkości (głównie przez zmiany szaty roślinnej w toku działalności rolniczej oraz emisję zanieczyszczeń – na ogół szkodliwych). Do początku XIX wieku wpływ ten miał charakter głównie lokalny, bez znaczących skutków dla całego ekosystemu ziemskiego. Skutki globalne zostały zauważone dopiero w drugiej połowie XX wieku, gdy przybrały niepokojącą skalę.

## Slajd 3

Pierwszym **symptodem** wpływu działalności człowieka na klimat było niszczenie ozonu stratosferycznego przez gazy pochodzenia przemysłowego (freony) i powstanie „dziury ozonowej”, co skutkowało zwiększonym dopływem szkodliwego dla żywych organizmów promieniowania ultrafioletowego. Najwyższe emisje tych gazów przypadają na lata 1970–2000<sup>1</sup>.

Już w latach 70. XX wieku naukowcy informowali o możliwości zubożenia warstwy ozonowej i niebezpieczeństwach, jakie niesie z sobą to zjawisko. Opinia publiczna zainteresowała się tym problemem w latach 80. XX wieku – zaobserwowano znaczące spadki koncentracji ozonu nad Antarktyką, a dyskusja przeniosła się na poziom międzynarodowy. Dziura ozonowa pojawia się głównie w tym regionie ze względu na specyficzne uwarunkowania pogodowe, które są konieczne do zachodzenia reakcji rozpadu ozonu na dużą skalę. Dzieje się to cyklicznie – na przełomie zimy i wiosny na półkuli południowej.

Do powstania dziury ozonowej przyczynia się człowiek. Konkretnie powstawanie dziury ozonowej jest spowodowane produkcją gazowych freonów, czyli głównie chloro- i/lub fluoropochodnych węglowodorów. Najwyższe emisje tych gazów przypadają na lata 1970–2000. Szczyt antropogenicznych emisji nastąpił w 1988 roku, gdy wynosiły one 1,46 mln ton, podczas gdy naturalne emisje wynosiły zaledwie ich znikomą część – 165 tys. ton<sup>2</sup>.

**Drugim symptodem** wpływu człowieka na klimat był wzrost temperatury powietrza w warstwie przyziemnej, zwany „efektem cieplarnianym”. Efekt cieplarniany to zjawisko podwyższenia temperatury planety przez obecne w jej atmosferze gazy cieplarniane (w porównaniu z sytuacją, w której gazów cieplarnianych nie ma). Podnosi temperaturę powierzchni Ziemi o 33°C. Gdyby go nie było, nasza planeta byłaby cała skuta lodem, a średnia temperatura wynosiłaby –18°C zamiast +15°C.

1 K. Haman, *Naturalne i antropogeniczne przyczyny zmian klimatu*, „Nauka” 2008, nr, s. 119–127.

2 Stowarzyszenie Demagog, *Dziura ozonowa – czy wciąż jest problemem?*, <https://cyberdefence24.pl/cyberbezpieczenstwo/dziura-ozonowa-czy-wciaz-jest-problemem>.

Oto najprostsze wyjaśnienie efektu cieplarnianego. Dlaczego, gdy przykrywamy się kocem, robi nam się cieplej? Przecież to tylko kawałek tkaniny, nie wydzielający żadnego ciepła. Człowiek w spoczynku wydziela ok. 100 W ciepła (pracują serce, mózg i inne organy wewnętrzne). Nasze ciało przypomina piec z termostatem, który stara się utrzymywać stałą temperaturę (jesteśmy zwierzętami stałocieplnymi). Gdy na zewnątrz jest zimno, jest to dla nas nieprzyjemne, a w skrajnych przypadkach wręcz niebezpieczne. Przykrywając się kocem, utrudniamy ucieczkę ciepła – w rezultacie po przykryciu się kocem tracimy mniej energii, a temperatura wokół naszego ciała pod kocem wzrasta. Oczywiście, w miarę tego wzrostu temperatury coraz więcej ciepła przenika przez koc na zewnątrz. Dzieje się tak do momentu, gdy ustali się nowy stan równowagi, w którym z powierzchni koca ucieka tyle energii, ile wydziela nasze ciało. Temperatura wokół naszego ciała pod kocem stabilizuje się, ale jest już wyższa niż początkowo.

Dlaczego porównujemy efekt cieplarniany do przykrycia się kocem, skoro w tym przykładzie źródło ciepła (nasze ciało) jest pod nim, a promieniowanie słoneczne dostarczające energię do ziemskiego systemu klimatycznego pochodzi z zewnątrz? Analogia sprawdza się dlatego, że energia słoneczna w większości przenika przez atmosferę, a jest pochłaniana dopiero przez powierzchnię Ziemi. Rozgrzana promieniami Słońca powierzchnia planety jest więc odpowiednikiem rozgrzanej procesami wewnątrz organizmu skóry śpiocha.

**Warunki powstawania efektu cieplarnianego na Ziemi.** Do ziemskiego systemu klimatycznego energii dostarcza głównie Słońce. Ziemia, w stabilnym stanie klimatycznym, emituje w przestrzeń kosmiczną tyle samo energii, ile energii dochodzącej od Słońca pochłania.

Im wyższa jest temperatura powierzchni ciała, tym więcej energii wypromieniowuje ono do otoczenia w formie promieniowania elektromagnetycznego. Natężenie tego promieniowania zmienia się wprost proporcjonalnie do czwartej potęgi temperatury powierzchni ciała wyrażonej w stopniach Kelvina ( $T^4$ ), co oznacza, że przy dwukrotnie wyższej temperaturze powierzchni emitowana energia będzie szesnastokrotnie większa. Ponadto wraz ze wzrostem temperatury maksimum natężenia promieniowania przesuwają się w stronę coraz wyższych energii fotonów (czyli promieniowania o większej częstotliwości, a mniejszej długości fali). Dotyczy to tak samo Słońca, powierzchni Ziemi, jak i gazów w jej atmosferze.

Słońce jest gwiazdą, której powierzchnia (fotosfera) jest rozgrzana do temperatury ok. 5500 stopni Kelvina (5200°C). Ciało o takiej temperaturze świeci (emituje energię) głównie w świetle widzialnym i bliskiej podczerwieni. Powierzchnia Ziemi jest dużo chłodniejsza (ma niecałe 300 K) i wypromieniowuje energię w postaci fal elektromagnetycznych o dużo niższej energii, w zakresie dalekiej podczerwieni.

Nasza planeta „przykryta” jest warstwą atmosfery, w której obecne są gazy cieplarniane (między innymi para wodna  $H_2O$ , dwutlenek węgla  $CO_2$ , metan  $CH_4$ , podtlenek azotu  $N_2O$ ). Ich charakterystyczną cechą jest to, że przepuszczają promieniowanie emitowane przez Słońce (widzialne i w bliskiej podczerwieni), pochłaniają zaś promieniowanie w dalekiej podczerwieni emitowane z powierzchni naszej planety, rozgrzanej w wyniku pochłaniania promieniowania słonecznego.

Efekt cieplarniany to nie to samo co globalne ocieplenie. Ten drugi termin dotyczy wzmocnienia efektu cieplarnianego w wyniku zwiększenia przez ludzkość ilości gazów cieplarnianych w atmosferze.

Wzrost zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze nie zmienia ilości docierającego do powierzchni Ziemi promieniowania słonecznego, utrudnia za to ucieczkę w kosmos promieniowania podczerwonego emitowanego przez powierzchnię naszej planety. W rezultacie Ziemia wypromieniowuje w kosmos mniej energii niż pochłania ze Słońca. Energia ta kumuluje się w ziemskim systemie klimatycznym (głównie w oceanach), co obserwujemy jako globalne ocieplenie. W miarę jak powierzchnia Ziemi robi się coraz cieplejsza, emituje ona coraz więcej energii, dążąc do stanu równowagi, w którym w kosmos znów będzie wypromieniowywane tyle samo energii, ile jest pochłaniane – tyle że przy wyższej temperaturze powierzchni.

To, co dzieje się aktualnie z ziemskim systemem klimatycznym, przypomina sytuację przykrycia się wieloma kocami. Nasze emisje gazów cieplarnianych i postępujący za nimi wzrost ich zawartości w atmosferze odpowiadają ciąglemu, coraz szybszemu przykrywaniu się kolejnymi kocami. W rezultacie pod warstwą izolacji (na powierzchni Ziemi) robi się coraz cieplej<sup>3</sup>.

#### Slajd 4

**Para wodna** powstaje wskutek parowania wody lub przez sublimację lodu. Gdy wzrasta koncentracja gazów cieplarnianych i podnosi się temperatura powietrza, zwiększa się parowanie z powierzchni wody i lodu. Ciepłe powietrze zatrzymuje więcej wilgoci, więc wzrasta stężenie pary wodnej i potęguje się efekt cieplarniany. Dlatego to właśnie para wodna jako gaz cieplarniany odpowiada za 97% całego efektu cieplarnianego.

**Dwutlenek węgla** jest naturalnie wytwarzany przez zwierzęta podczas oddychania i podczas rozkładu biomasy. Wchodzi również do atmosfery poprzez spalanie paliw kopalnych i reakcje chemiczne. Jest usuwany z atmosfery przez rośliny w procesie fotosyntezy, czyli zamiany światła słonecznego w energię i przekształcania CO<sub>2</sub> i wody w cukier i tlen. Tak usunięty CO<sub>2</sub> jest utrzymywany poza atmosferą, dopóki rośliny nie umrą, dlatego lasy odgrywają ważną rolę w wychwytywaniu dwutlenku węgla.

**Metan** to bezbarwny gaz, który jest głównym składnikiem gazu ziemnego. Jego emisje wynikają z produkcji i transportu węgla, gazu ziemnego i ropy naftowej, a także z hodowli zwierząt i innych praktyk rolniczych, użytkowania gruntów oraz rozkładu odpadów organicznych na miejskich składowiskach odpadów stałych. W 2021 roku większość emisji metanu pochodziła z rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa.

**Podtlenek azotu** to gaz, który powstaje głównie w wyniku działania drobnoustrojów w glebie, stosowania nawozów zawierających azot, spalania drewna oraz w produkcji chemicznej. Jest emitowany z działalności rolniczej i przemysłowej,

<sup>3</sup> M. Popkiewicz, *Efekt cieplarniany – ABC*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/efekt-cieplarniany-abc>.

a także z użytkowania gruntów, ze spalania paliw kopalnych i odpadów stałych oraz z oczyszczania ścieków. W UE rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo emitowały najwięcej podtlenku azotu w 2021 roku<sup>4</sup>.

### Slajdy 5–8

Zmiany klimatu mają istotny wpływ na zdrowie ludzi, także w Polsce. Podsumowanie znaczenia ocieplenia klimatu dla zdrowia Polaków przedstawia opublikowany przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny *Raport końcowy zawierający trendy i prognozy umieralności i chorobowości z powodu chorób klimatyzależnych, a także wnioski i rekomendacje dla jednostek systemu ochrony zdrowia w zakresie adaptacji do zmian klimatu*. Ustalenia raportu nie zaskakują: wzrost temperatur, zmiany pogodowe czy przesuwające się zasięgi geograficzne zwierząt będących rezerwuarami i wektorami chorób stawiają system opieki medycznej przed nowymi wyzwaniami. Jednym z analizowanych zagrożeń klimatycznych są fale upałów. Są one poważnym obciążeniem dla organizmu, szczególnie w przypadku osób z chorobami przewlekłymi czy z gorszą termoregulacją. W analizowanym okresie (1999–2017) zaobserwowano w Polsce przede wszystkim wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną przekraczającą 30°C oraz dni z temperaturami minimalnymi przekraczającymi 20°C (tropikalne noce). W rezultacie nastąpił istotny statystycznie wzrost umieralności w trakcie fal upałów, szczególnie wysoki wśród mężczyzn i seniorów (powyżej 65 lat). Sam wzrost nasłonecznienia przekłada się na większą liczbę przypadków nowotworów złośliwych skóry, w tym czerniaka.

Silniejsze i częstsze zjawiska ekstremalne nie odbiły się wprawdzie dotychczas w statystyce hospitalizacji czy zgonów, ale autorzy raportu wskazali kilka wydarzeń, które mogą powodować poważne skutki w postaci urazów. Obserwuje się długotrwałe (nawet wieloletnie) skutki powodzi czy wichur w postaci pogarszania się stanu psychicznego osób dotkniętych tymi kataklizmami. Analogiczne wnioski znajdują się między innymi w raporcie Amerykańskiego Towarzystwa Psychologicznego.

Zmiany klimatu mogą wpływać na zdrowie ludzi także pośrednio. Większe nasłonecznienie, wraz ze znaczącym wzrostem emisji tlenków azotu, prowadzi do wzrostu stężenia ozonu przygruntowego latem, co ma bardzo negatywny wpływ na układ oddechowy i sercowo-naczyniowy, a pojawiające się w Polsce coraz częściej susze powodują wzrost zapylenia powietrza, co z kolei jest problemem dla astmatyków.

Istotne są też **nowe zagrożenia mikrobiologiczne**. Wzrost temperatury wody sprzyja zakwitom glonów i rozwojowi mikroorganizmów mogących być przyczyną epidemii chorób przenoszonych przez wodę. Badacze postawili przyjrzeć się bliżej dwóm gatunkom bakterii, które mogą coraz częściej wywoływać w Polsce zakażenia u ludzi: *Legionella* i *Vibrio*.

<sup>4</sup> *Zmiana klimatu: gazy cieplarniane powodujące globalne ocieplenie*, Parlament Europejski, 23.03.2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20230316STO77629/zmiana-klimatu-gazy-cieplarniane-powodujace-globalne-ocieplenie>.

Zakażenie bakteriami z gatunku *Legionella* może prowadzić do ostrego zapalenia płuc o ciężkim przebiegu (choroba legionistów). Ponieważ w Polsce nie wykonuje się diagnostyki w kierunku wykrywania tych drobnoustrojów, trudno określić, jak często *Legionella* jest przyczyną ostrych zapaleń płuc. Na przestrzeni 10 lat odnotowano ponad 200 hospitalizacji związanych z tą chorobą, można więc przyjąć, że w Polsce mamy do czynienia z co najmniej kilkudziesięcioma przypadkami rocznie. *Legionella* powszechnie zasiedla słodkowodne zbiorniki, w których temperatury mogą wzrastać powyżej 20°C, stąd szczyt zachorowań w Europie przypada na miesiące letnie. Do zakażenia dochodzi wskutek inhalacji drobnych kropelek wodnego aerozolu zawierającego komórki bakterii. Co ciekawe, z badań próbek wody wykonanych na potrzeby raportu PZH wynika, że bakterie te w Polsce najłatwiej znaleźć w kałużach na ulicach. Według naukowców, wskazuje to, że bakterie mogą pochodzić ze skroplin z klimatyzacji samochodowej – w instalacjach klimatyzacyjnych panują bowiem sprzyjające warunki do rozwoju i namnażania się pałeczek *Legionelli*. Rozpryskiwane przez samochody krople z kałuż pozwalają rozprzestrzeniać się bakteriom w środowisku. Wraz z rosnącymi temperaturami w Polsce – w tym również wody – w coraz większej liczbie zbiorników będą panowały warunki sprzyjające namnażaniu się *Legionelli*.

Podobnej sytuacji można się spodziewać również w przypadku bakterii z gatunku *Vibrio* (przecinkowców). Występują one powszechnie w wodzie morskiej, w ostatnim czasie jednak – w związku z notowanymi w Europie zakażeniami – zyskują coraz więcej uwagi. Aby sprawdzić, jak wygląda sytuacja w Polsce, autorzy raportu przeprowadzili badania terenowe wzdłuż całego wybrzeża Bałtyku. Uzyskane wyniki pokazują, że przecinkowce można znaleźć w wodzie w okresie całego lata, ale ich rozmieszczenie nie jest jednorodne. Najczęściej *Vibrio* (w tym *V. vulnificus* oraz *V. parahaemolyticus*) były izolowane z relatywnie ciepłych wód Zatoki Gdańskiej. W Polsce nie stwierdzono do tej pory cholery (którą wywołują toksyczne szczepy *V. cholerae*), chorobotwórcze dla człowieka mogą być jednak także nietoksynotwórcze szczepy *V. cholerae* oraz szczepy z gatunków *V. parahaemolyticus* i *V. vulnificus*. Szczególnie niebezpieczne są zakażenia tym ostatnim przecinkowcem – w przypadku wystąpienia posocznicy lub zakażenia ran wskaźnik śmiertelności może przekraczać 50%. W Polsce nie ma obowiązku rejestracji zakażeń przecinkowcami (poza toksycznymi *V. cholerae*), stąd trudno oszacować skalę problemu. Statystyki innych państw europejskich wskazują kilkadziesiąt przypadków rocznie, w tym kilka śmiertelnych. Były także już notowane pojedyncze zakażenia w Polsce, na przykład w 2018 roku.

Zmiana klimatu wpływa także na dynamikę chorób zakaźnych przenoszonych przez żywność, gryzonie czy powietrze. Ocieplenie sprzyja przetrwaniu patogenów i ich wektorów, powoduje też zmiany rozmieszczenia geograficznego gatunków kleszczy czy komarów. Kleszcz *Ixodes ricinus* zaczyna być spotykany w północnej części Europy, a w Polsce pojawił się nowy gatunek: *Dermacentor reticulatus*, który w przeciwieństwie do *I. ricinus* może zamieszkiwać także bardziej suche tereny. Kilka procent kleszczy odłowionych przez badaczy na terenach miejskich okazało się nosicielami pierwotniaków *Babesia* (wywołują babeszjozę u zwierząt i ludzi) czy

bakterii *Anaplasma phagocytophilum*. Ta ostatnia doprowadza u ludzi do anaplazmozy granulocytarnej. W Europie pierwsze przypadki tej choroby u ludzi zanoowano w 1996 roku, a zasięg jej występowania powiększa się. Pojawiły się także nowe doniesienia o riketsjozach z grupy gorączek plamistych z nowymi patogenami, takimi jak *Rickettsia slovaca*, *R. helvetica*, *R. aeschlimannii*.

W całej Europie nastąpiła ekspansja geograficzna tych chorób i chociaż jej przyczyny nie są do końca jasne, to możliwe, że pewną rolę może odgrywać migracja dzikich ptaków. Kleszcze mogą także przenosić wirusy, w Polsce przede wszystkim dotyczy to wirusa **odkleszczowego zapalenia mózgu (KZM)**. Łagodniejsze zimy oraz dogodne warunki dla zwierząt stanowiących podstawowych żywicieli kleszczy oraz rezerwuar dla wirusa KZM, na przykład gryzoni, powodują, że rośnie zapadalność na KZM. W Polsce jest to obecnie 100–350 przypadków rocznie.

Większość chorobotwórczych dla ludzi wirusów przenoszą u nas komary, w tym bardzo powszechny na całym kontynencie *Culex pipiens* (wektor między innymi wirusa Zachodniego Nilu, WNV), a także nowe, obce gatunki: *Aedes aegypti* oraz *Ae. Albopictus*. Zakażenia WNV zaczęły być notowane w krajach centralnej i północnej Europy dopiero w ostatnich latach, co wiąże się prawdopodobnie z podwyższonymi średnimi temperaturami miesięcznymi i rocznymi. W roku 2020 zachorowania u zwierząt i ludzi notowano już we wschodniej części Niemiec, między innymi w okolicach Berlina.

W opinii autorów raportu w najbliższych latach skutki zmian klimatu w Polsce mogą stać się coraz bardziej odczuwalne, stąd też zmiany te należy postrzegać jako ryzyko, które powinno być uwzględniane przy tworzeniu mechanizmów regulacyjnych i planów działań zapobiegawczych. Autorzy raportu wskazują na potrzebę zmian w diagnostyce, między innymi: sprawdzanie obecności Legionelli w przypadku ciężkich zapaleń płuc, wprowadzenie do procedur medycznych możliwości różnicowania zakażeń wywołanych przez takie patogeny jak: wirus gorączki Zachodniego Nilu, ludzka granulocytna anaplazmoza, riketsjozy; monitoringu (na przykład *Vibrio*); edukacji społeczeństwa (na przykład w zakresie wiedzy o kleszczach czy bakterii *Vibrio*); przygotowaniu placówek medycznych na zwiększoną – nawet przez kilka tygodni – liczbę pacjentów w czasie zjawisk ekstremalnych takich jak powodzie czy fale upałów.

Przyszłość może przynieść kolejne, nowe dla naszego kraju zagrożenia związane z przesuwaniem się stref klimatycznych. Odpowiednio zaplanowane dziś działania będą pomagały służbie zdrowia nie tylko reagować teraz, lecz przygotować się na przyszłość<sup>5</sup>.

Najpoważniejsze skutki dla zdrowia psychicznego i fizycznego ludzi są powodowane przez: susze, zanieczyszczenie powietrza i wody, zbyt wysokie temperatury, a także powodzie i pożary. Zmiany klimatyczne mają szczególnie dewastujący wpływ na układy sercowo-naczyniowy i mózgowo-naczyniowy. Skutkiem zmian

5 A. Sierpińska, *Zmiana klimatu a zdrowie Polaków – raport Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego*, Nauka o Klimacie dla Sceptycznych, 8.02.2021, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-a-zdrowie-polakow-raport-narodow>.

klimatycznych są również choroby układu oddechowego, choroby psychiczne, zakaźne, niedożywienie, a także urazy i śmierć związana z występowaniem groźnych zjawisk pogodowych. Tak w skrócie przedstawiają się wnioski z raportu pt. *Zdrowie w kryzysie klimatycznym: perspektywa globalna* (ang. *Health in the climate emergency: a global perspective*) przygotowanego przez InterAcademy Partnership (IAP). Na podstawie przeprowadzonych badań wiadomo, że mieszkańcy państw o niskich dochodach i relatywnie niewielkiej emisji CO<sub>2</sub> są sześciokrotnie bardziej narażeni na skutki katastrof klimatycznych i – w związku z tym – siedmiokrotnie częściej na śmierć niż mieszkańcy krajów rozwiniętych. Ponadto zanieczyszczenie powietrza jest przyczyną skrócenia średniej długości życia człowieka w podobnym stopniu jak palenie papierosów. Wyższe poziomy tlenków azotu obecnych we wdychanym powietrzu są z kolei wiązane przez naukowców z większym prawdopodobieństwem wystąpienia schizofrenii, a dwutlenków azotu – astmy u dzieci. Badania z 47 różnych państw świata przeprowadzane w latach 1991–2018 wskazały, że 37% przypadków zgonów w wyniku upałów może być przypisywanych zmianom klimatu. Jak wynika z szacunków Światowej Organizacji Zdrowia, zmiany klimatu powodują obecnie bezpośrednio ponad 140 tysięcy zgonów rocznie przede wszystkim w Afryce i południowo-wschodniej Azji. Prognozuje się, że do 2030 roku liczba ta może wzrosnąć o 250 tysięcy zgonów rocznie spowodowanych między innymi malarią, stresem cieplnym, biegunką i niedożywieniem. W skali globalnej bezpośrednie koszty ekonomiczne zmian klimatu związane z pogorszeniem zdrowia mogą wynieść nawet 4 mld dolarów rocznie. Zdecydowana większość szacowanych skutków zdrowotnych łączonych ze zmianami klimatu dotyczy pośredniego wpływu i powiązanych złożonych procesów ekologicznych (utrata bioróżnorodności, degradacja ekosystemów) i społecznych (migracje ludności i występowanie konfliktów na tle ekonomicznym i społecznym)<sup>6</sup>.

Z artykułu prof. Piotra Skubały *Zmiany klimatu a zdrowie człowieka* („Aura” 2018, nr 11) dowiadujemy się o nowych chorobach zakaźnych i pasożytniczych w Europie przenoszonych przez żywe organizmy – wektory (na przykład muchy, komary, kleszcze, wszy oraz gryzonie). W efekcie zmian klimatu choroby te rozprzestrzeniają się coraz szybciej i szerzej, a ich przebieg jest coraz groźniejszy.

**Bezpośrednie efekty zmian klimatu** to wzrost śmiertelności w wyniku gwałtownych skoków temperatury (udary słoneczne, zaburzenia krążenia i zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego) oraz tornad, powodzi, pożarów, nawałnic i innych ekstremalnych zjawisk pogodowych. W 2100 roku liczba tych zjawisk może być pięćdziesiąt razy większa niż obecnie.

**Pośredni wpływ zmian klimatu na zdrowie to:**

- zaburzenia psychiczne – w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych ludzie doświadczają zespołu stresu pourazowego, depresji, lęku, miewają myśli samobójcze, popadają w uzależnienia;

<sup>6</sup> Skutki kryzysu klimatycznego niszczą ludzkie zdrowie, Kraków.pl, 27.06.2022, [https://www.krakow.pl/aktualnosci/260873,2163,komunikat,skutki\\_kryzysu\\_klimatycznego\\_niszczą\\_ludzkie\\_zdrowie.html](https://www.krakow.pl/aktualnosci/260873,2163,komunikat,skutki_kryzysu_klimatycznego_niszczą_ludzkie_zdrowie.html).

- szerzenie się chorób zakaźnych przenoszonych przez kleszcze, owady i gryzonie, na przykład boreliozy; do 2100 roku liczba chorób przenoszonych przez kleszcze może wzrosnąć o 100% w stosunku do stanu obecnego;
- pojawienie się nowych chorób, które występują obecnie w klimacie tropikalnym, na przykład malarii;
- wzrost zachorowań na alergię i nieżyty nosa spowodowane ilościowym wzrostem czynników alergizujących, którym sprzyjają miejskie wyspy ciepła i zanieczyszczenie powietrza;
- niedożywienie z powodu utrudnionego dostępu do żywności przez susze i powodzie, zwłaszcza w krajach afrykańskich<sup>7</sup>.

#### Slajd 10

**Klub Myśli Ekologicznej** jest inicjatywą, która ma na celu propagowanie idei ekologicznych oraz prezentowanie osób wcielających te idee w życie. Uważamy, że żyjemy w czasach bezprecedensowych zagrożeń dla przyrody i człowieka. Dlatego tak ważna wydaje się potrzeba pogłębionej refleksji nad diagnozą obecnej sytuacji, określeniem przyczyn negatywnych zjawisk oraz poszukiwaniem dróg wyjścia. Uważamy, że obecnie potrzebujemy nowych wizji, odkrywania swoich głębokich związków z przyrodą, rozwijania postaw umiarkowania, pokory i szacunku wobec życia, a także dążenia do równowagi na wielu poziomach naszego życia. W ramach Klubu Myśli Ekologicznej proponujemy spotkania z naukowcami, aktywistami ekologicznymi, działaczami społecznymi, dla których zmiana świata na lepsze jest ważnym motywem działań. Chcemy inspirować, zachęcać do aktywności, wspierać oddolne inicjatywy oraz budować krąg osób, angażujących się w pracę dla przyrody i człowieka<sup>8</sup>.

#### Slajd 11

**Młodzieżowy Strajk Klimatyczny** (ang. Fridays for Future, Youth for Climate, Climate Strike, Youth Strike for Climate) – międzynarodowy ruch uczniów i studentów, którzy w czasie zajęć szkolnych protestują przeciw bierności polityków wobec globalnego ocieplenia i wywołanych przez człowieka zmian klimatu. Został zainspirowany strajkami Greta Thunberg w Szwecji w 2018 roku. Dnia 15 marca 2019 roku strajkowali uczniowie z ponad 2 tysięcy miast w 123 państwach. Protest objął również Polskę. Dnia 20 września 2019 roku w strajku wzięli udział uczniowie z ok. 150 krajów, w tym z Polski, gdzie protesty odbyły się w 73 miastach.

7 Ulotka: *Projekt zintegrowany LIFE EKOMAŁOPOLSKA. Wdrażanie regionalnego planu działań dla klimatu i energii dla województwa małopolskiego*, [https://klimat.ekomalopolska.pl/wpcontent/uploads/2022/02/ulotka\\_o\\_zdrowiu\\_do\\_druku.pdf](https://klimat.ekomalopolska.pl/wpcontent/uploads/2022/02/ulotka_o_zdrowiu_do_druku.pdf).

8 *Dlaczego istnieją bagna i jak wyglądałby świat bez nich?*, Liderzy Innowacyjności, 13.06.2023, <https://liderzyinnovacyjnosci.com/dlaczego-istnieja-bagna-i-jak-wygladalby-swiat-bez-nich/>.

Postulaty Młodzieżowego Strajku Klimatycznego mają na celu wymuszenie zmiany systemowej w Polsce i Unii Europejskiej, koniecznej – według ich autorów – do powstrzymania katastrofy klimatycznej:

„1. Żądamy prowadzenia polityki klimatycznej w oparciu o aktualne stanowisko nauki wyrażone w najnowszych raportach Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) powołanego przez ONZ. Oczekujemy, że sugerowane przez środowisko naukowe rozwiązania będą wdrażane niezwłocznie we współpracy międzynarodowej.

2. Wzywamy rząd polski, by oficjalnie uznał katastrofę klimatyczną poprzez ogłoszenie stanu kryzysu klimatycznego. Kwestia kryzysu nie może być przedmiotem ideologicznych sporów – w obliczu katastrofy musimy mówić wspólnym głosem, ponad podziałami.

3. Domagamy się zawarcia kompleksowej i aktualnej wiedzy o mechanizmach kryzysu klimatycznego w podstawie programowej na wszystkich szczeblach edukacji, przy zapewnieniu kadrze nauczycielskiej obowiązkowych szkoleń w tym zakresie. Jednocześnie edukację klimatyczną w pełnym zakresie swoich kompetencji powinny zapewniać samorządy lokalne.

4. Żądamy, by media wzięły na siebie odpowiedzialność za uświadamianie społeczeństwa o bezpośrednich zagrożeniach związanych z kryzysem klimatycznym. Wzywamy do priorytetyzowania tematu katastrofy klimatycznej w przekazie medialnym oraz posługiwania się językiem odzwierciedlającym wagę problemu.

5. Żądamy przyjęcia przez parlament RP ustawy powołującej ekspercką i niezależną Radę Klimatyczną, której zadaniem będzie opracowanie strategii osiągnięcia neutralności klimatycznej Polski do roku 2040 oraz kontrola realizacji tej strategii. Ustawa ta musi być stworzona przy aprobacie środowiska naukowego, maksymalnej transparentności i przy szerokich konsultacjach społecznych.

6. Oczekujemy podjęcia natychmiastowych kroków prowadzących do przeprowadzenia sprawiedliwej transformacji gospodarki w celu redukcji emisji gazów cieplarnianych. Wymagamy, by respektowano prawa i potrzeby wszystkich, których dotkną skutki transformacji, szczególnie osób zatrudnionych w sektorach energetyki, rolnictwa, przemysłu i transportu”<sup>9</sup>.

### Slajd 12

„Współczesne społeczeństwo wykazywało się dużym deficytem wiedzy w zakresie obcowania z naturą, a nawet swego rodzaju ignorancją w kwestii postaw proekologicznych. Na szczęście ta tendencja ulega stopniowemu odwróceniu, do czego przyczyniają się m.in. takie miejsca jak Zespół Szkół nr 2 im. J. Iwaszkiewicza w Katowicach-Murckach. Szkoła dostrzegła potrzebę kształcenia swoich podopiecznych w taki sposób, by dzieci od najmłodszych lat pogłębiały swoją wiedzę przyrodniczą poprzez bezpośredni kontakt z naturą. Zwieńczeniem działań szkoły jest powstałe

<sup>9</sup> *Młodzieżowy Strajk Klimatyczny. Czego domagają się młodzi?*, Wikipedia, [https://pl.wikipedia.org/wiki/M%C5%82odzie%C5%BCowy\\_Strajk\\_Klimatyczny](https://pl.wikipedia.org/wiki/M%C5%82odzie%C5%BCowy_Strajk_Klimatyczny).



## Załącznik 3

**Przykładowe rozwiązanie problemu metodą metaplanu –  
Antropogeniczne zmiany klimatu a zdrowie człowieka**

Problem: Antropogeniczne zmiany klimatu a zdrowie człowieka	
Jak jest?	Jak powinno być?
<p>Jak zmiany klimatu wpływają na nasze zdrowie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– lekarze odnotowują coraz więcej chorób układu oddechowego i układu krążenia</li> <li>– coraz więcej ludzi ma problemy psychiczne, nie radzi sobie ze stresem spowodowanym gwałtownymi zjawiskami pogodowymi</li> <li>– pojawiają się nowe choroby zakaźne przenoszone przez owady, gryznie i kleszcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– człowiek ma prawo do życia w czystym środowisku zagwarantowane w Konstytucji RP (art. 74: „Władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom. Ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych. Każdy ma prawo do informacji o stanie i ochronie środowiska. Władze publiczne wspierają działania obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska”)</li> <li>– wiedza z zakresu nauk przyrodniczych i postęp technologiczny powinny chronić ludzi przed skutkami kryzysu klimatycznego i środowiskowego</li> </ul>
Dlaczego nie jest tak, jak powinno być?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– produkcja energii w Polsce i na Świecie oparta jest głównie na paliwach kopalnych, których spalanie emituje gazy cieplarniane</li> <li>– w celach gospodarczych masowo wycinane są lasy – naturalne „pochłaniacze” dwutlenku węgla</li> <li>– intensywna hodowla zwierząt na mięso jest źródłem metanu – jednego z gazów cieplarnianych</li> <li>– większość ludzi bagatelizuje problem postępującego ocieplenia klimatu i nie wiąże go z problemami zdrowotnymi</li> </ul>	
Wnioski – propozycje rozwiązania problemu	
<p>Co każdy z nas może zrobić, aby poprawić warunki życia i ochrony zdrowia?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– prowadzić zdrowy styl życia</li> <li>– ograniczyć spożycie mięsa</li> <li>– ograniczać zużycie energii elektrycznej i ciepłej</li> <li>– dbać o zielen w najbliższym środowisku</li> <li>– nagłaśniać problem postępującego kryzysu klimatycznego i jego wpływu na zdrowie człowieka</li> <li>– uświadamiać ludzi, że jako obywatele mają konstytucyjnie zagwarantowane prawo do życia w czystym i bezpiecznym środowisku</li> <li>– włączać się w działalność organizacji ekologicznych</li> </ul>	



**Przedmiot:** CHEMIA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Kamila Serwicka

**Temat lekcji:**

## Emisja zanieczyszczeń powietrza okiem chemika

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 2 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** geografia, historia, biologia, wiedza o społeczeństwie

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- wie, czym są antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza
- poznaje chemiczny skład zanieczyszczeń powietrza
- wymienia skutki emisji zanieczyszczeń powietrza (smog, dziura ozonowa, kwaśne opady, efekt cieplarniany) oraz wyjaśnia proces ich powstawania

**Kształtujące:**

Uczeń:

- potrafi (korzystając z internetowych źródeł) podać informacje dotyczące aktualnego stanu jakości powietrza
- dokonuje obserwacji i na ich podstawie formułuje wnioski

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- wie, jak zachować się, gdy stan jakości powietrza jest zły
- uświadamia sobie, jak ogromny wpływ na środowisko ma działalność człowieka
- osobiście angażuje się w ochronę powietrza przed zanieczyszczeniami

**Metody pracy:**

burza mózgów, rozmowa kierowana, dyskusja dydaktyczna, metoda podająca (prezentacja), metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- tablica multimedialna
- prezentacja (załącznik 1)
- dwa duże słoiki (jeden schłodzony w zamrażarce)
- odczynniki i sprzęt laboratoryjny: siarka, oranż metylowy, łyżka do spalań, kolba stożkowa z korkiem, źródło ognia
- gra dydaktyczna trimino

**Pytania kluczowe:**

- Co to jest powietrze zanieczyszczone?
- Jakie działania człowieka są źródłem zanieczyszczeń powietrza?
- Jakie obserwujemy skutki antropogenicznej emisji zanieczyszczeń?
- W jaki sposób możemy poprawić jakość powietrza?

**Literatura:**

- Edukacyjna Sieć Antysmogowa, <https://esa.nask.pl/podstawowa-wiedza>
- Firetree.net, <https://flood.firetree.net/>
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, [https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual\\_assessment\\_air\\_acceptable\\_level](https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual_assessment_air_acceptable_level)
- Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wroblewski P., *Chemia. Podręcznik dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Grupa MAC 2020
- Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Chemia Nowej Ery, podręcznik do chemii dla klasy ósmej szkoły podstawowej*, Nowa Era 2018
- Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Chemia Nowej Ery, podręcznik do chemii dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Nowa Era 2017
- National Aeronautics and Space Administration, <https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>
- NOAA Climate.gov, <https://www.climate.gov/media/14605>
- OMNI CALCULATOR, <https://www.omnicalculator.com/ecology/smog-benzoapiren>
- Portal Jakości Powietrza GIOŚ, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current>
- *Trends in atmospheric concentrations of CO<sub>2</sub> (ppm), CH<sub>4</sub> (ppb) and N<sub>2</sub>O (ppb), between 1800 and 2017*, European Environment Agency, [https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/atmospheric-concentration-of-carbon-dioxide-5#tab-chart\\_5\\_filters=%7B%22rowFilters%22%3A%7B%7D%3B%22columnFilters%22%3A%7B%22pre\\_config\\_polutant%22%3A%5B%22CO2%20\(ppm\)%22%5D%7D%7D](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/atmospheric-concentration-of-carbon-dioxide-5#tab-chart_5_filters=%7B%22rowFilters%22%3A%7B%7D%3B%22columnFilters%22%3A%7B%22pre_config_polutant%22%3A%5B%22CO2%20(ppm)%22%5D%7D%7D)
- Urząd Miasta Katowice, <https://powietrze.katowice.eu/>
- *Właściwości tlenku węgla(IV)*, Zintegrowana Platforma Edukacyjna, <https://zpe.gov.pl/a/wlasciwosci-tlenku-weglaiv/DhbJALC4k>
- World Health Organization, *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*, pobrano z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

**Załączniki:**

- prezentacja pdf (załącznik 1)
- gra trimino

## Przebieg lekcji

### Część pierwsza

Człowiek uczynił sobie ziemię poddaną, intensywnie wykorzystując jej zasoby naturalne (w różnych gałęziach przemysłu, rolnictwie, transporcie), nie zważając na konsekwencje ich nadmiernej eksploatacji. Podczas takich procesów zachodzi szereg zjawisk fizycznych oraz reakcji chemicznych, które zmieniają skład atmosfery ziemskiej, co stanowi globalne zagrożenie dla środowiska. Na dzisiejszej lekcji poznamy proces powstawania i skład chemiczny zanieczyszczeń oraz wpływ ich emisji na zdrowie człowieka, florę i faunę oraz zmiany klimatu.

Po podaniu tematu (slajd 1) oraz omówieniu celów spotkania (slajd 2) nauczyciel, w nawiązaniu do dotychczas przeprowadzonych lekcji chemii, pyta uczniów o:

- to, jakie znają rodzaje stanów skupienia substancji
- podział mieszanin (odpowiedź: jednorodne i niejednorodne)
- to, czym jest powietrze (odpowiedź: mieszanina jednorodna gazów bądź mieszanina niejednorodna, gdy obserwujemy mgłę albo zanieczyszczenia w postaci dymu)

Prowadzący wyświetla diagram kołowy (slajd 3) przedstawiający procentowy skład powietrza, a uczniowie rozstrzygają, które z wymienionych substancji to pierwiastki, a które związki chemiczne (odpowiedź: tylko tlenek węgla(IV)). Podobnie postępuje podczas prezentacji slajdu 4, gdzie podane są nazwy systematyczne i wzory chemiczne pozostałych składników.

Nauczyciel zadaje uczniom pytania:

- Co to jest powietrze zanieczyszczone? (Uczniowie zazwyczaj wymieniają zadyminienie. Po burzliwej dyskusji nauczyciel wyświetla slajd 5. Wniosek: zanieczyszczeń często nie widać „gołym okiem”)
- Jakie są normy zanieczyszczeń i kto je ustala? (Nauczyciel wyświetla slajd 6. Informuje, że rekomendacje WHO są bardziej restrykcyjne).
- Gdzie możemy sprawdzić stan jakości powietrza i dlaczego te informacje są dla nas tak ważne? (Nauczyciel wyświetla slajd 7. Odpowiedź: gdy zostaną przekroczone normy jakości powietrza, należy ograniczyć czas przebywania na zewnątrz, nie wietrzyć pomieszczeń i ewentualnie włączyć oczyszczacz powietrza).

Nauczyciel otwiera jedną z dwóch zaproponowanych stron internetowych z aktualnymi danymi dotyczącymi stanu jakości powietrza:

- <https://powietrze.katowice.eu/> (można odnaleźć na mapie swoją szkołę i czujnik zlokalizowany blisko niej, przeanalizować dane dotyczące zawartości pyłu  $PM_{2,5}$  i  $PM_{10}$  z ostatnich 3 godzin, dzisiejszego lub wczorajszego dnia)
- <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current> (polski indeks jakości powietrza)

### Część druga

**Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza.** Uczniowie, spoglądając na slajd 8, wymieniają i zapisują na tablicy działania człowieka, które są źródłem zanieczyszczeń powietrza: spalanie paliw kopalnych w ciepłowniach/elektrociepłowniach i domowych kotłowniach, spalanie śmieci, transport, produkcja dóbr

materialnych, przemysł chemiczny (nawozy, nowe substancje i materiały), rolnictwo i hodowla zwierząt. Wszystkie te procesy zaspokajają ciągle rosnące „potrzeby” człowieka w epoce antropocenu (slajd 9), ale silnie wpływają na klimat, co zmienia ekosystemy na całym świecie.

**Smog.** Nauczyciel wyświetla slajd 10, pytając, czy uczniowie spotkali się ze zjawiskiem ze zdjęcia, a jeśli tak, to o jakiej porze roku miało to miejsce. Uczniowie zgodnie z prawdą odpowiadają, że zjawisko mogli obserwować zimą, gdy temperatura spada poniżej zera, ludzie intensywnie palą w przydomowych kotłowniach, a na dworze panuje bezwietrzna pogoda. Nauczyciel wyjmując przygotowane wcześniej słoiki – jeden z nich był schłodzony w zamrażarce. Ścianki każdego z naczyń zrasza delikatnie wodą i wrzuca zapaloną zapalniczkę lub kawałek papieru. Uczniowie dokonują obserwacji i formułują wniosek.

Obserwacja: dym ze słoika trzymanego w temperaturze pokojowej ulatnia się szybciej.

Wniosek: ujemne temperatury i bezwietrzna aura przyczyniają się do gromadzenia zanieczyszczeń przy powierzchni Ziemi.

Nauczyciel wyświetla slajd 11, na którym przedstawiona jest definicja i etymologia słowa „smog”. Prowadzący zwraca jeszcze uwagę na obecność w smogu toksycznego i rakotwórczego składnika benzo(a)pirenu, który uwalniany jest do atmosfery w wyniku spalania materii organicznej. Substancja ta jest obecna również w dymie papierosowym, dlatego każdy z nas, oddychając smogowym powietrzem, staje się biernym palaczem (slajd 12). Nauczyciel pokazuje stronę internetową z kalkulatorem ilości wypalonych papierosów w zależności od lokalizacji miasta oraz czasu spędzonego na dworze (<https://www.omnicalculator.com/ecology/smog-benzoapiren>). Na slajdzie 13 nauczyciel prezentuje negatywny wpływ smogu na zdrowie człowieka – układ nerwowy, oddechowy, krążenia, rozrodczy.

**Dziura ozonowa.** Nauczyciel wyświetla slajd 14 z grafiką dotyczącą zmian zawartości ozonu w stratosferze na przestrzeni ostatnich 40 lat. Uczniowie zauważają zwiększającą się „niebieską” powierzchnię. Nauczyciel wyjaśnia uczniom, co to jest ozon stratosferyczny i jak się tworzy – z tlenu dwuatomowego w obecności promieniowania ultrafioletowego. Proces tworzenia i rozpadu ozonu pod wpływem światła słonecznego jest w równowadze, ale gdy znajdujemy się na biegunach ziemskich w okresie zimowym (nocy polarnej), obserwujemy naturalny spadek zawartości ozonu. Wynalezienie i intensywne stosowanie przez człowieka, na przykład w chłodnictwie lub aerozolach, nowych substancji – freonów (chlorofluorowcopochodnych węglowodorów) – spowodowało kumulację tych związków w ozonosferze, gdzie zaczęły one ulegać rozpadowi pod wpływem promieniowania UV z wydzielaniem rodników, na przykład chloru, które wchodząc w reakcje z ozonem, powodowały jego rozpad na tlen dwuatomowy. W obecnej chwili dzięki działaniom międzynarodowym człowieka, tzn. podpisaniu protokołu montrealskiego w roku 1987 o ograniczeniu emisji substancji zubożających warstwę ozonową, obserwuje się zhamowanie rozrostu powierzchni dziury ozonowej, a naukowcy prognozują cał-

kowitą odbudowę tej warstwy do roku 2060. Na slajdzie 15 nauczyciel prezentuje skutki ubytku zawartości ozonu, co pozwala na docieranie do powierzchni Ziemi większej ilości szkodliwego promieniowania UV-B (a to powoduje nowotwory skóry, zaćmę, uszkodzenia chlorofilu).

**Kwaśne opady.** Omówienie zjawiska kwaśnych opadów nauczyciel rozpoczyna od przeprowadzenia doświadczenia spalania siarki w kolbie nad powierzchnią wody (slajd 16). Uczniowie dokonują obserwacji a nauczyciel formułuje wnioski.

Obserwacja: w wyniku spalania siarki powstają białe dymy, które po wstrząśnięciu z wodą powodują zmianę koloru mieszaniny z pomarańczowego na czerwony / białe dymy powodują zmiany koloru papierka uniwersalnego z żółtego na czerwony.

Wniosek: w wyniku tych dwóch następujących po sobie reakcji powstaje produkt o odczynie kwasowym.

Nauczyciel prezentuje slajd 17 i wyjaśnia pojęcie opadu kwaśnego (deszcz, śnieg, mgła) oraz pokazuje równania reakcji tlenków siarki, tlenku węgla(IV) i tlenku azotu(IV) z wodą, w wyniku czego powstają produkty o odczynie kwasowym (są to reakcje syntezy). Z wykorzystaniem kolejnego slajdu (slajd 18) prowadzący krótko wyjaśnia wpływ kwaśnych opadów na florę i faunę oraz na wytwory działalności człowieka.

**Efekt cieplarniany.** Nauczyciel prezentuje wyniki doświadczenia, które pokazuje różnice w temperaturach zawartości kolb po ogrzaniu w zależności od wypełniających je gazów (slajd 19). Wyższa temperatura obserwowana jest w kolbie z tlenkiem węgla(IV), co wskazuje na jego większe zdolności kumulacji ciepła, co w dużym uproszczeniu obrazuje powstawanie efektu cieplarnianego. Na kolejnym slajdzie (slajd 20) nauczyciel pokazuje, że gazy cieplarniane oprócz tlenku węgla(IV) to również: metan, tlenek azotu(I) i freony. W rozważaniach pominięto parę wodną, która również należy do gazów cieplarnianych, ale łatwo zmienia swój stan skupienia, jej wpływ jest więc tylko „chwilowy”.

Nauczyciel mówi, że działalność człowieka, tj. spalanie paliw kopalnych, ma największy wpływ na emisję tlenku węgla(IV), przedstawia wykres obrazujący zmiany stężenia  $\text{CO}_2$  na przestrzeni 800 000 lat (slajd 21). Zawartość tlenku węgla(IV) zawsze ulegała wahaniom – mniejsze stężenia obserwowano w okresie zlodowaceń, większe – w interglacjałach, ale nigdy stężenie tlenku węgla(IV) nie było tak duże jak dzisiaj. Drastyczny wzrost krzywej pokrywa się z datą przyjmowaną jako początek rewolucji przemysłowej. Analiza wyników z ostatnich 220 lat nie napawa optymizmem, gdyż zależność ta jest silnie rosnąca (slajd 22). Nauczyciel może uruchomić link zapisany na slajdzie 22 z wizualizacją danych European Environment Agency i pokazać analogiczne wykresy dla zawartości metanu i tlenku azotu(I). Odwołując się do wniosków z doświadczenia z kolbami, pyta uczniów, jak będzie zmieniała się średnia temperatura na Ziemi, jeżeli zawartość  $\text{CO}_2$  w atmosferze ciągle będzie rosła? Uczniowie spodziewają się, że temperatura będzie wzrastała. Nauczyciel potwierdza ich przypuszczenia, wyświetlając slajd 23, na którym znajduje się wykres słupkowy ukazujący różnice pomiędzy średnią temperaturą

globalną w danym roku a średnią globalną temperaturą wyznaczoną dla okresu 1971–2000. Zaprezentowane dane pokazują wzrost temperatury Ziemi o ponad 1,2°C na przestrzeni ostatnich 171 lat, co skutkuje występowaniem następujących zjawisk (slajd 24): topnienie pokrywy lodowej, zalewanie wybrzeży (symulacja: <https://flood.firetree.net/>), ocieplenie oceanów (tu: zmniejszanie się zawartości tlenu, wymieranie raf koralowych), zmiany w ekosystemach – migracje zwierząt lub wymieranie gatunków endemicznych, ekstremalne zjawiska pogodowe (huragany, powodzie, susze). Wszystkie te zmiany będące skutkiem destrukcyjnej działalności człowieka przełożą się niedobory wody i żywności oraz wzrost ubóstwa.

### Część trzecia

Uczniowie:

- układają trimino ze wzorami sumarycznymi i nazwami systematycznymi składników powietrza
- dopasowują nazwy zjawiska do przyczyny, czyli zbioru wzorów chemicznych substancji emitowanych:

Nazwa zjawiska		Emitowane gazy	
1.	dziura ozonowa	A	pyły zawieszone: PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, O <sub>3</sub>
2.	smog	B	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , freony
3.	kwaśne opady	C	freony
4.	efekt cieplarniany	D	CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>

Nauczyciel zadaje pracę domową: Przygotuj infografikę obrazującą możliwe do wykonania przez Ciebie działania na rzecz ograniczenia emisji zanieczyszczeń.

**Załącznik 1** →



1.



2.

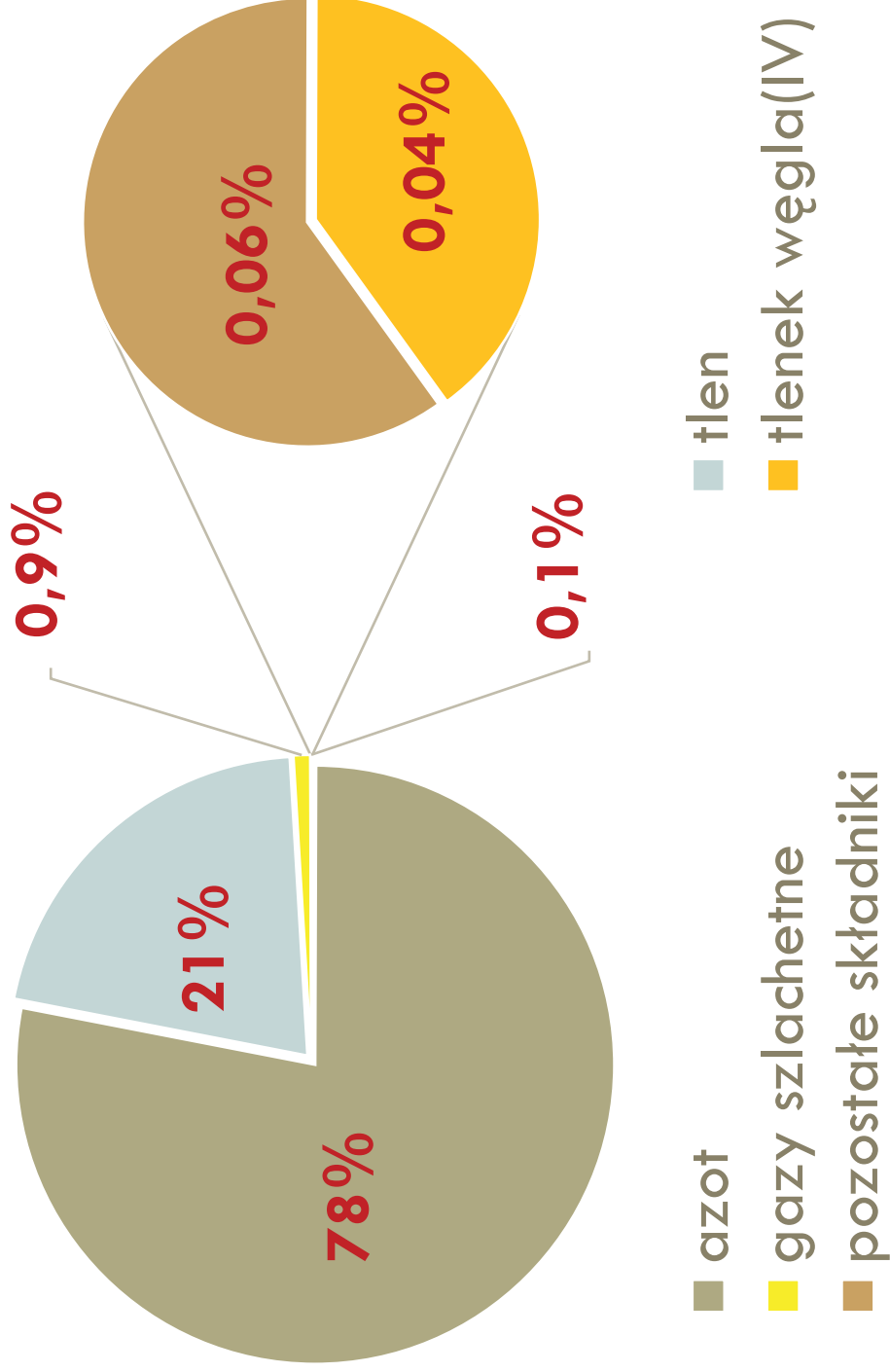
# EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA OKIEM CHEMIKA

CHEMIA

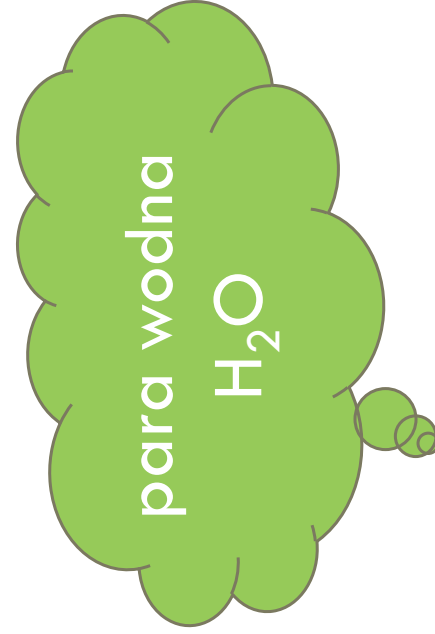
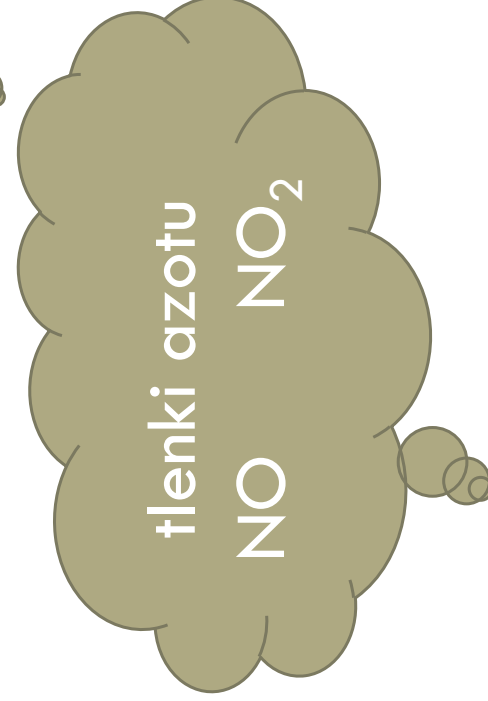
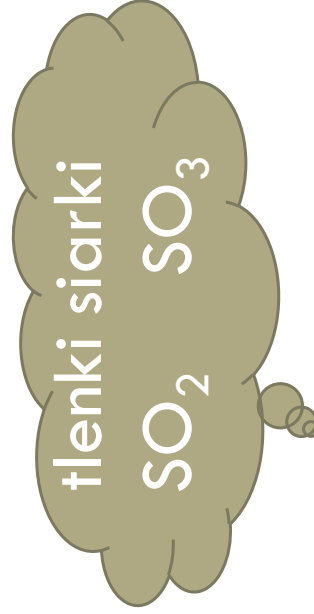
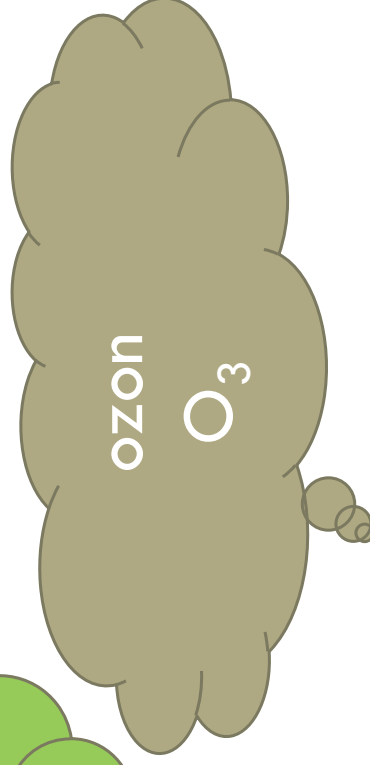
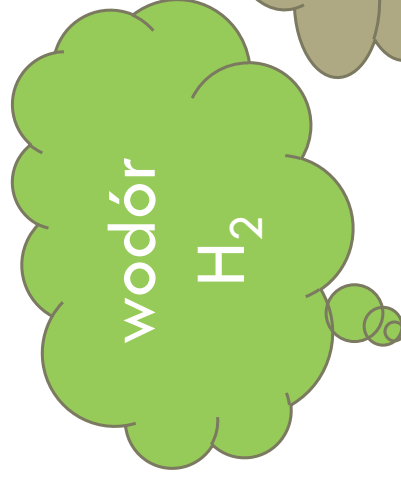
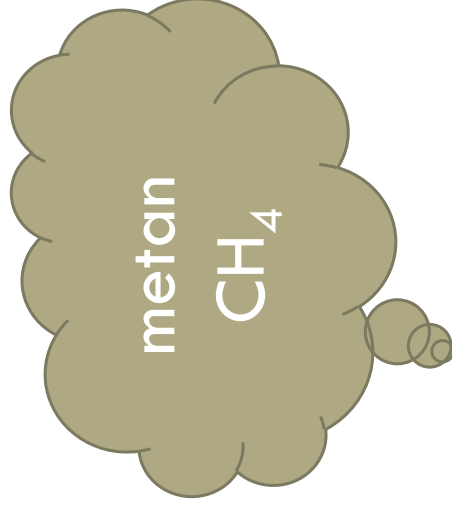
## CELE LEKCJI

1. Będziesz wiedział, jakie są antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza.
2. Poznasz chemiczny skład zanieczyszczeń powietrza.
3. Poznasz skutki emisji zanieczyszczeń powietrza przez człowieka.
4. Będziesz umiał zaproponować sposoby ochrony powietrza przez zanieczyszczeniami.

# SKŁADNIKI POWIETRZA



## POZOSTAŁE SKŁADNIKI



# POWIETRZE ZANIECZYSZCZONE?

Powietrze zawierające substancje o przekroczonych normach, które są niebezpieczne dla zdrowia i życia oraz negatywnie wpływają na zmiany klimatu:

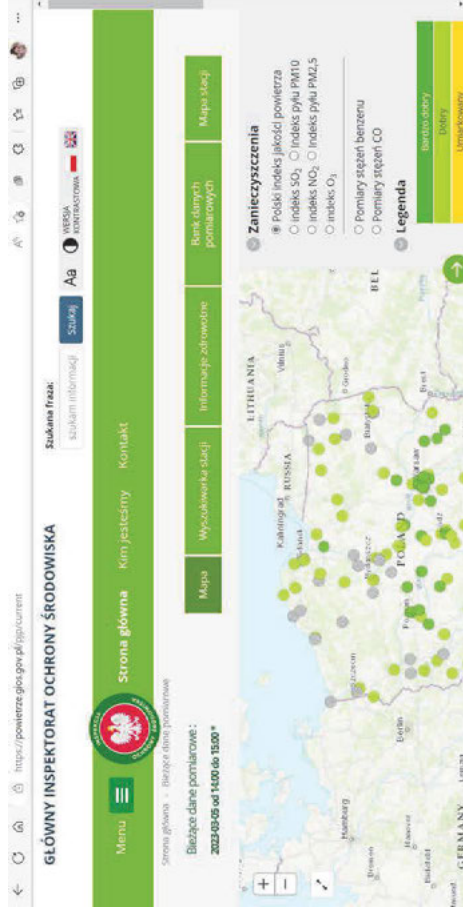
- pyły (węglowe i mineralne)
- mgły (substancje rozpuszczalne w wodzie)
- gazy ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ )

	Dobowe normy WHO (2021 rok)	Normy Polska
PM <sub>2,5</sub>	15 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup> (na rok)
PM <sub>10</sub>	45 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> (na dobę)
SO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup>	125 µg/m <sup>3</sup> (na dobę)
NO <sub>2</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> (na godzinę)
CO	4 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup> (8 godzin)
O <sub>3</sub>	100 µg/m <sup>3</sup> (8 godzin)	120 µg/m <sup>3</sup> (8 godzin)

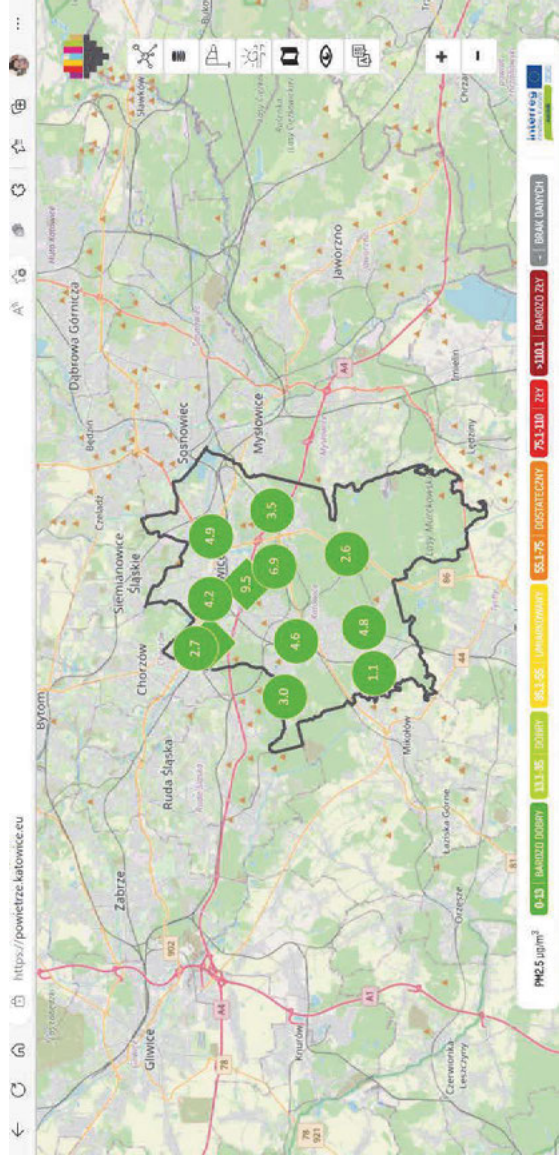
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

[https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual\\_assessment\\_air\\_acceptable\\_level](https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual_assessment_air_acceptable_level)

# STRONY INTERNETOWE Z MONITORINGIEM



<https://powietrze.gios.gov.pl/pip/current>

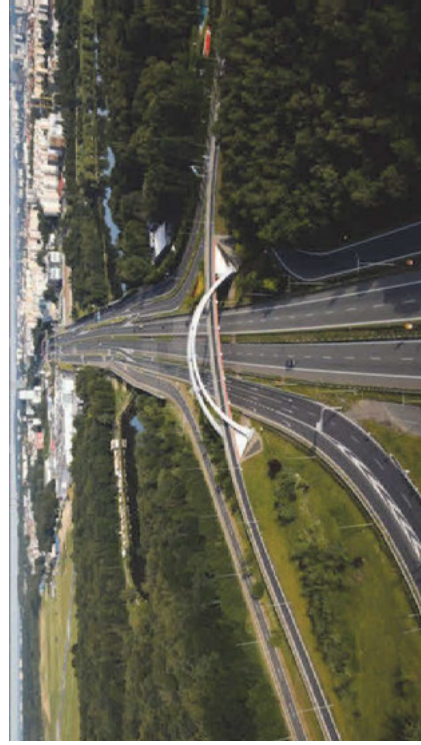


<https://powietrze.katowice.eu/>

# ANTROPOGENICZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ



3.



4.



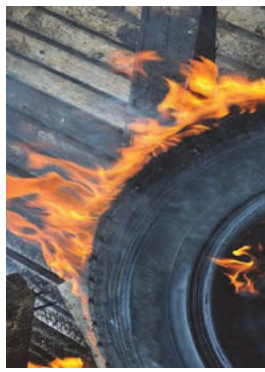
9.



5.



6.



8.



7.

# ANTROPOGENICZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ



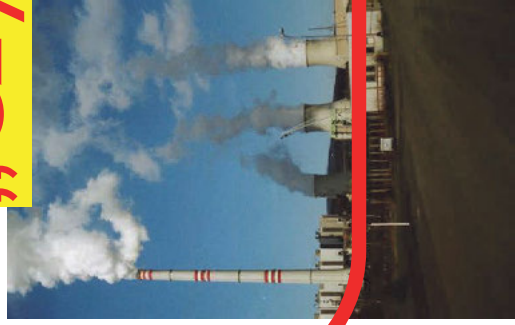
7.



**ANTROPOCEN**

„Czyńcie sobie ziemię poddaną”

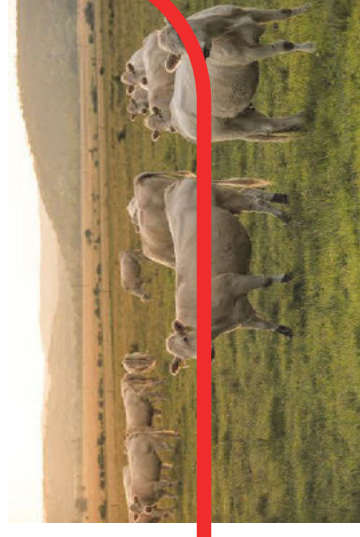
(Rdz. 1,18)



3.



4.



9.

# SMOG W SŁOIKU – DOŚWIADCZENIE

Obserwacje:

Wnioski:

stoik schłodzony  
w zamrażarce



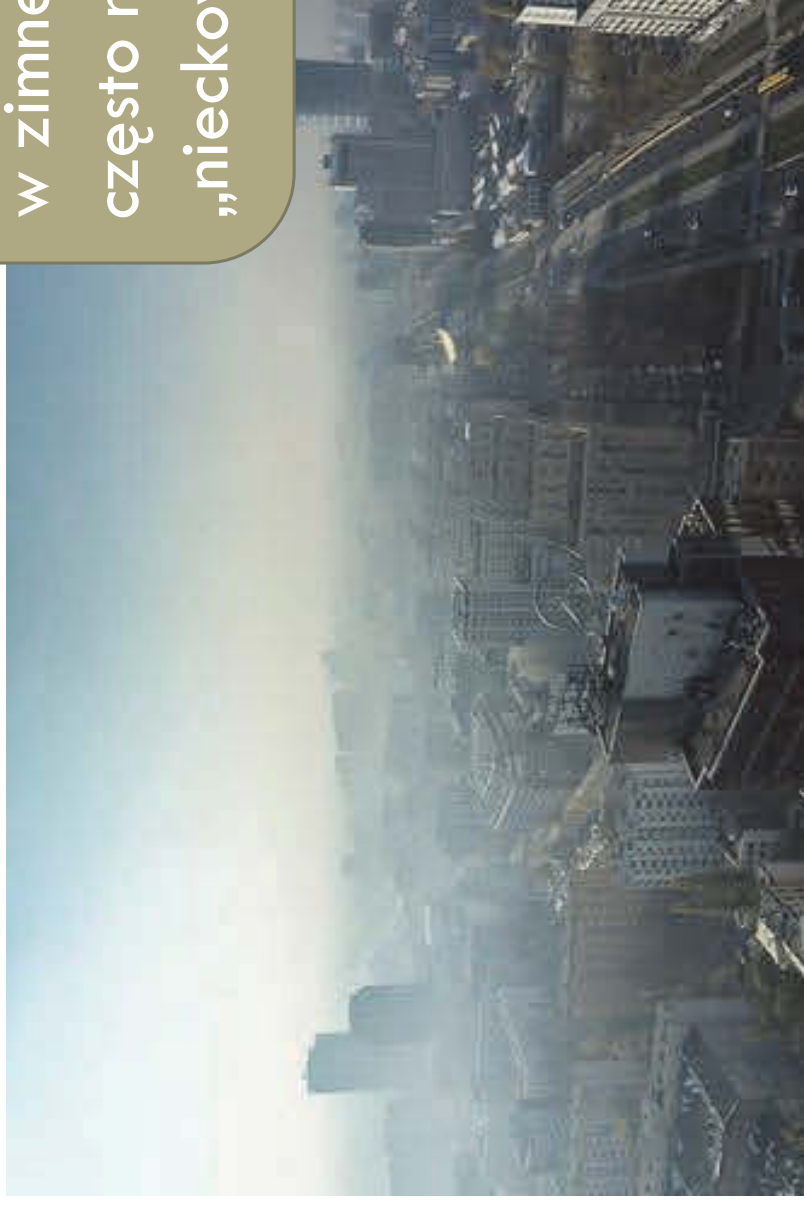
stoik o  
temperaturze  
pokojoywej



# SMOG = SMOKE (DYM) + FOG (MGŁA)

mgła zawierająca różne zanieczyszczenia; powstaje w zimne i bezwietrzne dni, często na obszarach „nieckowych”

benzo(a)piren  
rakotwórczy!!!



# ILE PAPIEROSÓW ROCZNIE WYPALASZ?

☰ **omni** CALCULATOR

Miasto	<a href="#">Katowice</a> ▾
Stężenie B[a]P	7.6 ng/m <sup>3</sup> ▾
Czas spędzony na zewnątrz	4 godz./dzień ▾
Wdychany B[a]P	50,891 ng/rok ▾
Równoważność papierosów	9 /dzień ▾

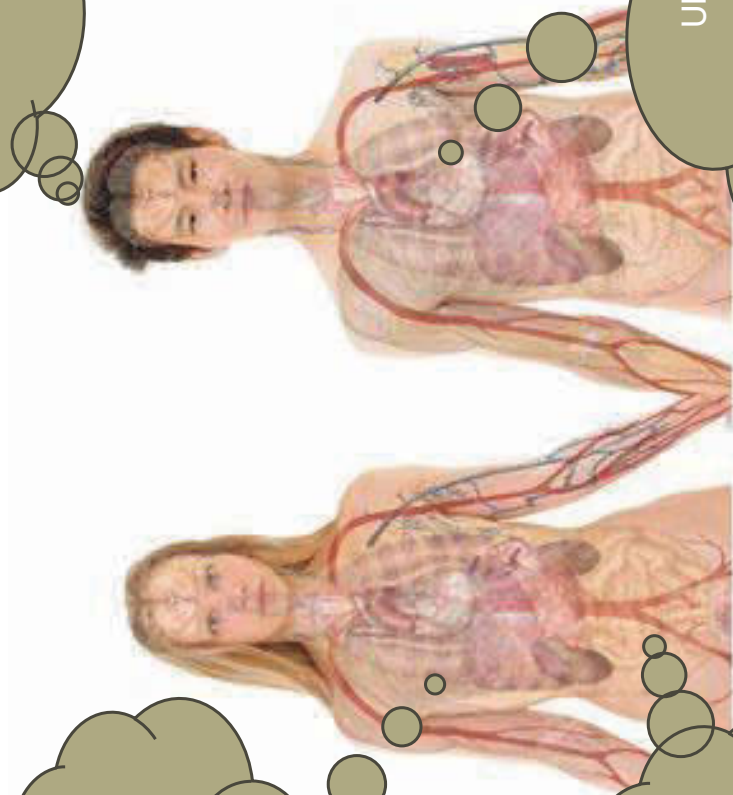
Maksymalne dopuszczalne roczne stężenie benzo[a]pirenu wynosi 1 ng/m<sup>3</sup>.

benzo(a)piren  
rakotwórczy!!!

<https://www.omnicalculator.com/ecology/smog-benzoapiren>

# SMOG - SKUTKI

**UKŁAD KRWIONOŚNY**  
choroby serca  
(zaburzenia rytmu,  
niewydolność, zawał),  
nadciśnienie tętnicze

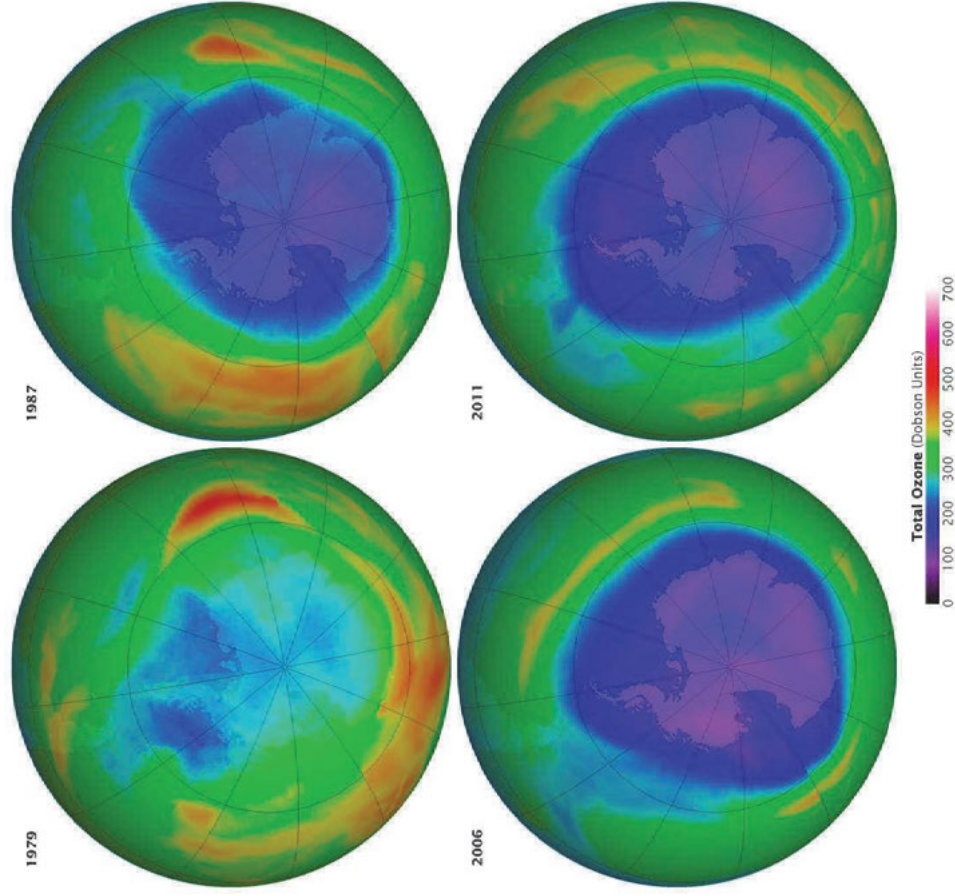


**UKŁAD NERWOWY**  
stany depresyjne,  
problemy z pamięcią  
i koncentracją, udar  
mózgu, choroba  
Alzheimera

**UKŁAD ROZRODCZY**  
bezpłodność, niska masa  
urodzeniowa dziecka,  
przedwczesny poród,  
śmierć płodu

**UKŁAD ODDECHOWY**  
problemy z oddychaniem  
(zapalenie zatok, katar, kaszel),  
częste infekcje górnych dróg  
oddechowych, astma, rak płuc

# DZIURA OZONOWA



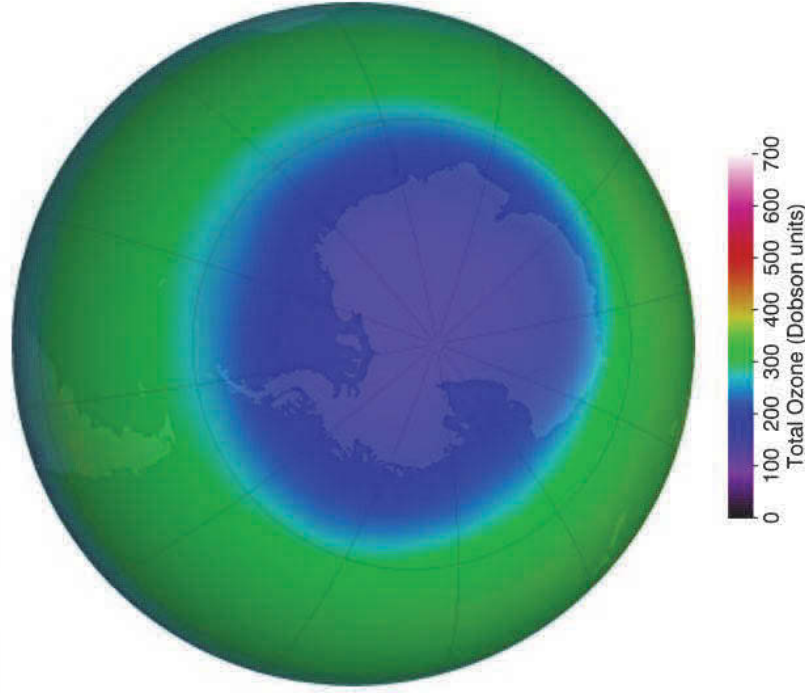
ozon  $O_3$   
trójatomowa cząsteczka tlenu  
w stratosferze

Rozpad freonów pod  
wplywem promieniowania UV:  
 $C_n Cl_x F_y \rightarrow C_n F_y + xCl$

Rozbijanie cząsteczek ozonu  
przez atomy chloru:  
 $Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$   
 $ClO + O_3 \rightarrow Cl + 2O_2$

# DZIURA OZONOWA – SKUTKI

wrzesień 2022



15.



14.



16.

CHEMIA

[Aktualna struktura dziury ozonowej - NASA](#)

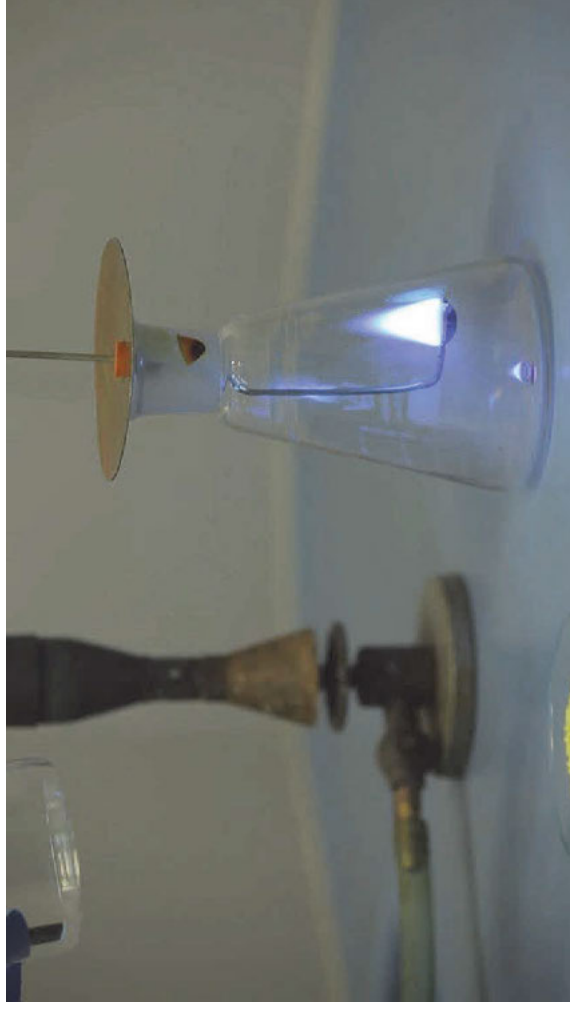
# KWAŚNE OPADY – DOŚWIADCZENIE

**Odczynniki:** siarka, woda, oranż metylowy  
(ewentualnie: papierek wskaźnikowy)

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** kolba stożkowa  
z korkiem, łyżka do spalań, palnik gazowy  
lub spirytusowy

**Obserwacje:**

**Wnioski:**



# KWAŚNE OPADY



17.



18.

tlenki siarki  
 $\text{SO}_2$   $\text{SO}_3$

tlenek  
azotu(IV)  
 $\text{NO}_2$

tlenek  
węglu(IV)  
 $\text{CO}_2$

Reakcje tlenków z parą wodną:



**Produkty o odczynie kwasowym!!**

# KWAŚNE OPADY — SKUTKI

korozja



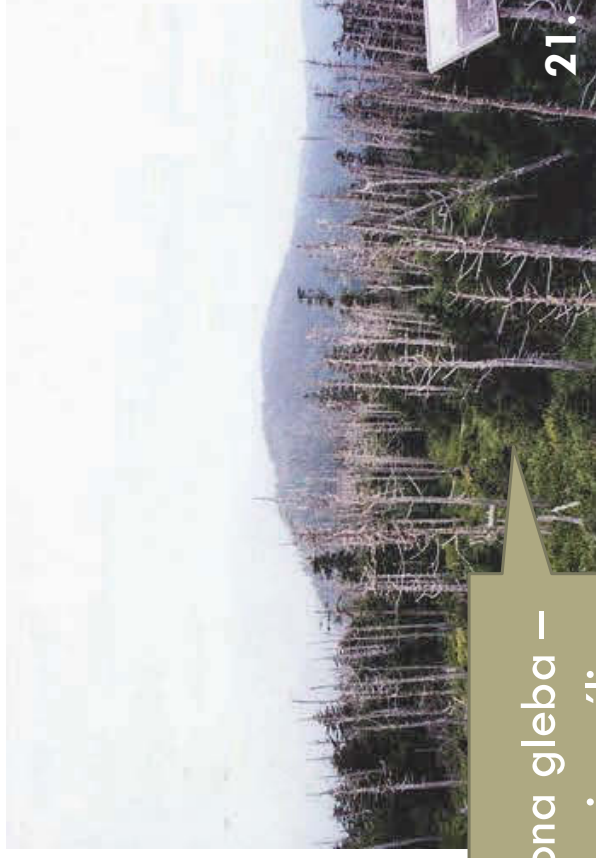
19.

niszczenie rzeźb  
i budynków



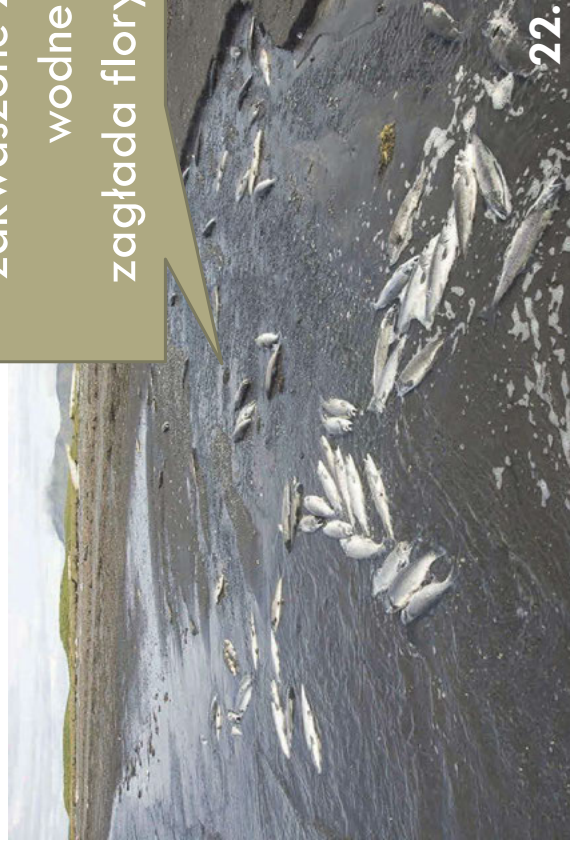
20.

zakwaszona gleba —  
degradacja roślin



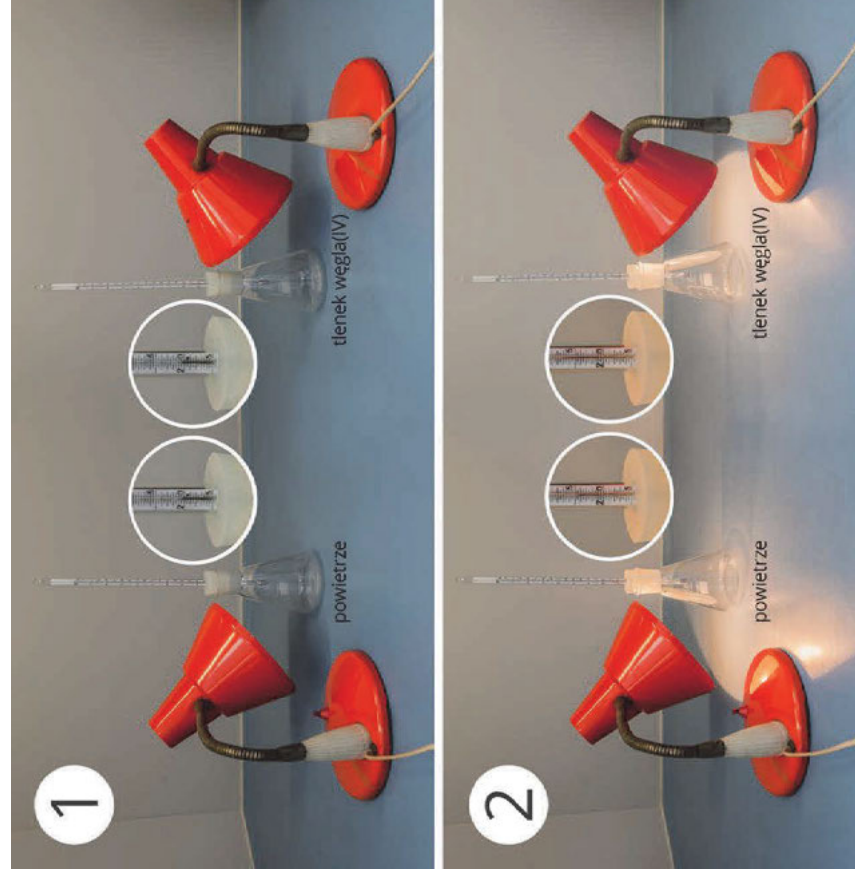
21.

zakwaszone zbiorniki  
wodne —  
zagłada flory i fauny



22.

# NASILONY EFEKT CIEPLARNIANY – DOŚWIADCZENIE

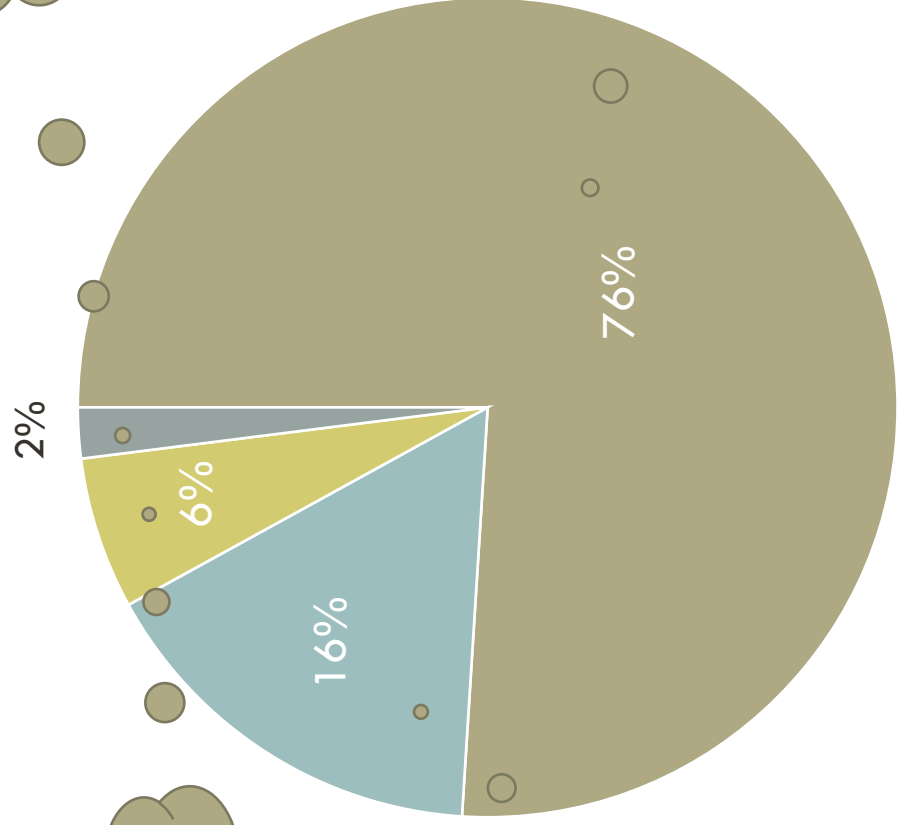


	Pomiar 1 – temperatura [°C]	Pomiar 2 – Temperatura [°C]
powietrze	21,5	24,5
tlenek węgla(IV)	21,5	27

# EFEKT CIEPLARNIANY – GAZY CIEPLARNIANE

CHEMIA

freony  
 $C_nCl_xF_y$



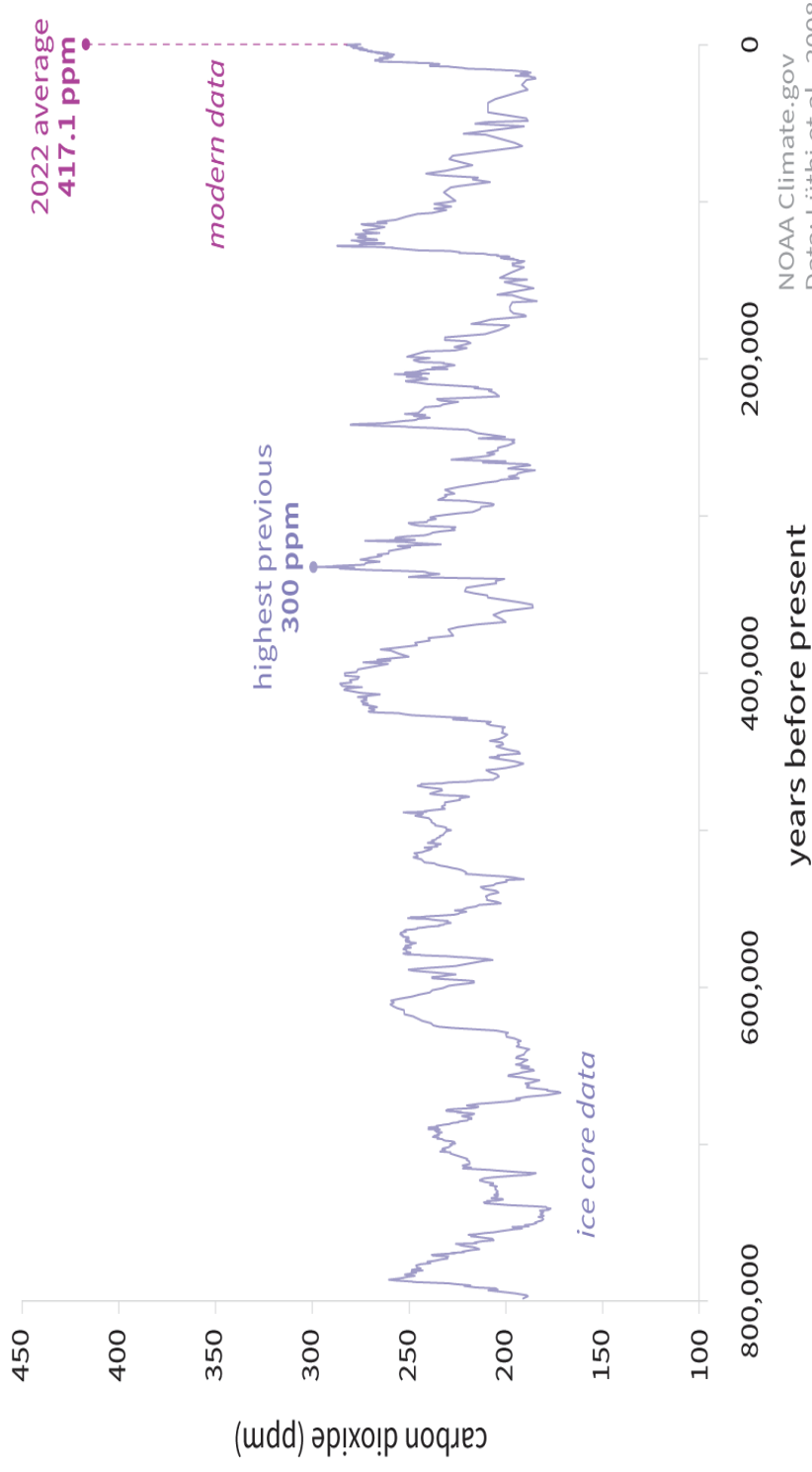
tlenek  
azotu(II)  
 $N_2O$

tlenek  
węgla(IV)  
 $CO_2$

metan  
 $CH_4$

# EFEKT CIEPLARNIANY

## CARBON DIOXIDE OVER 800,000 YEARS

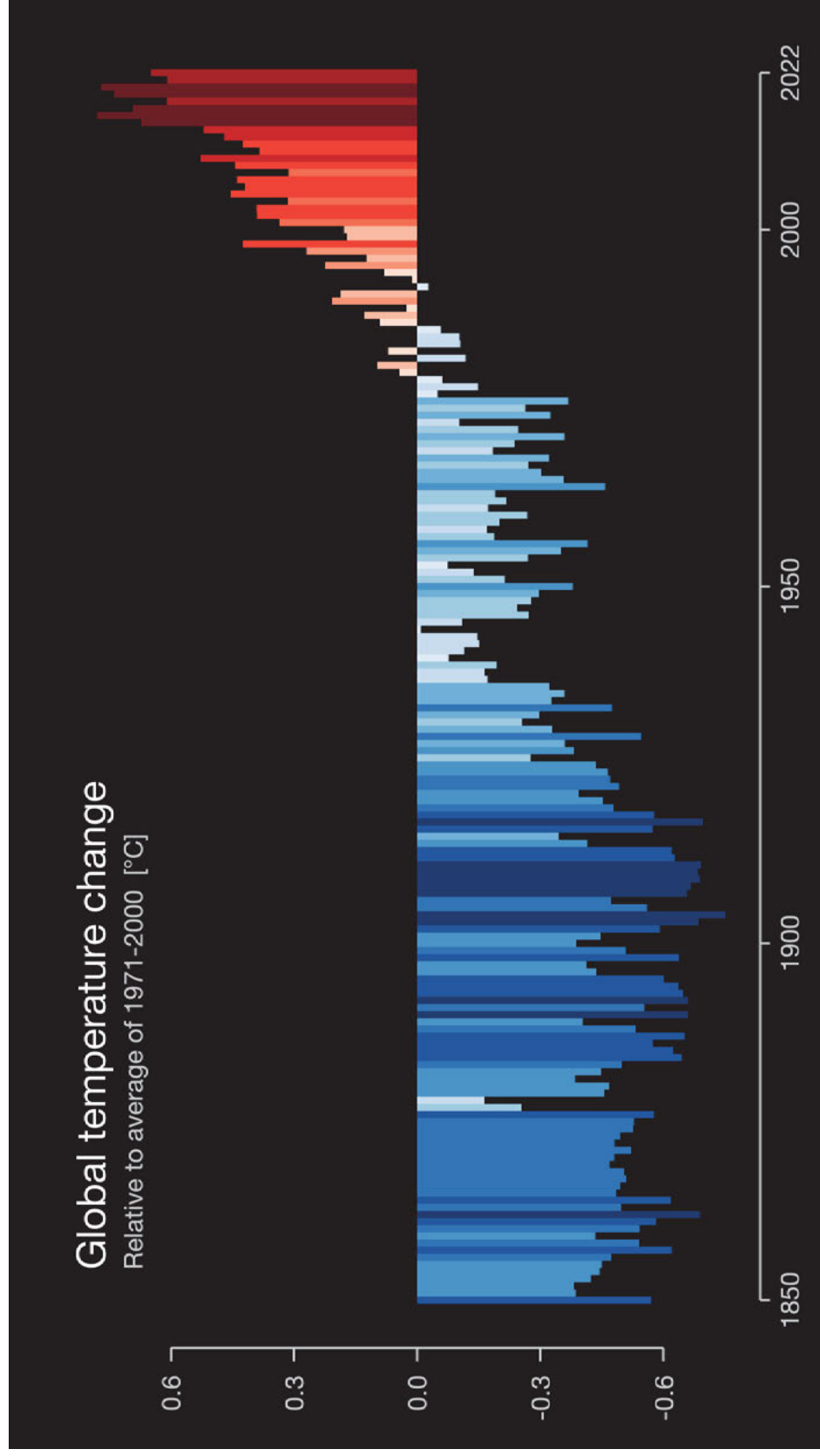


# EFEKT CIEPLARNIANY

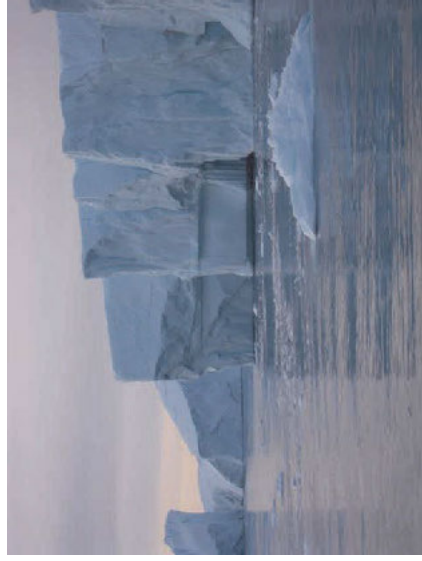
Wykres — Tendencje w stężeniach CO<sub>2</sub> (ppm), CH<sub>4</sub> (ppb) i N<sub>2</sub>O (ppb) w atmosferze w latach 1800-2017



# GLOBALNE ZMIANY TEMPERATURY



# NASILONY EFEKT CIEPLARNIANY — SKUTKI



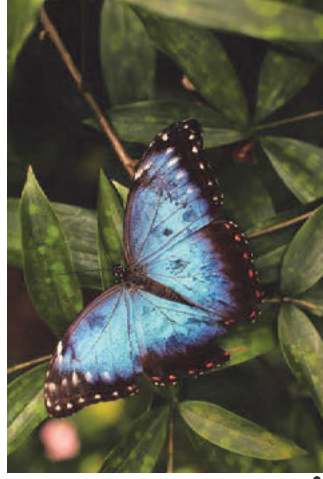
24.



25.



26.



27.



28.



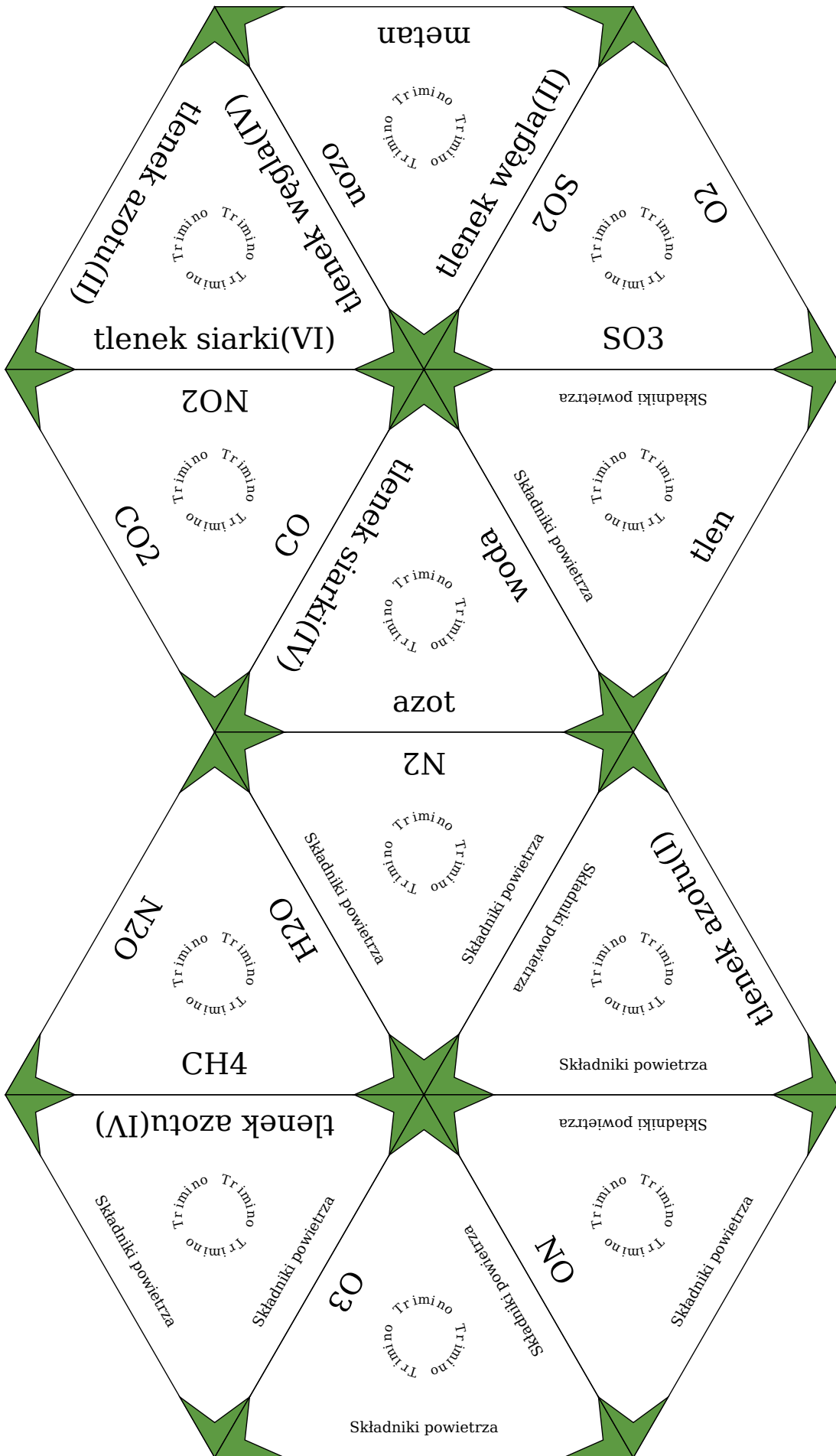
29.



30.

1. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7c/Exhaust\\_pipe\\_muffler.JPG/1280px-Exhaust\\_pipe\\_muffler.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7c/Exhaust_pipe_muffler.JPG/1280px-Exhaust_pipe_muffler.JPG)
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/Prun%C3%A9%5%99ov\\_Power\\_Station#/media/File:EPRU\\_II.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Prun%C3%A9%5%99ov_Power_Station#/media/File:EPRU_II.JPG)
3. <https://www.flickr.com/photos/sludgeulper/3187257189/in/photostream/>
4. [https://s4.tvp.pl/images2/4/4/6/uid\\_4461402ca880a6adc06a31ab1f4165861655646188671\\_width\\_900\\_play\\_0\\_pos\\_0\\_gs\\_0\\_height\\_506.jpeg](https://s4.tvp.pl/images2/4/4/6/uid_4461402ca880a6adc06a31ab1f4165861655646188671_width_900_play_0_pos_0_gs_0_height_506.jpeg)
5. <https://4.imimg.com/data4/RM/GL/MY-694916/aerosol-spray-500x500.png>
6. <https://www.flickr.com/photos/futuredu/14460887236>
7. <https://www.jan-martinek.com/zapisky/zapisek-ze-dne-23-01-2004/>
8. <https://smoglab.pl/siad-sasiada-podtrawa-palac-w-piecu-smieciami/>
9. [https://cdn.pixabay.com/photo/2018/07/16/12/56/beef-3541869\\_1280.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2018/07/16/12/56/beef-3541869_1280.jpg)
10. <https://www.flickr.com/photos/94741167@N04/22761150476>
11. <https://pxhere.com/pl/photo/993220>
12. <https://www.socialeseimagen.com/2018/02/el-deterioro-de-la-cap-a-de-ozono.html>
13. [https://4.bp.blogspot.com/-prc6zqVaH8Q/WoAV2rRU1gl/AAAAAAAAAvhs/aH4xCDKcic86CxAumpH8Mvhmd91bp5J3QCEwYBhgL/s1600/ozone\\_1979-2011\\_lrg.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-prc6zqVaH8Q/WoAV2rRU1gl/AAAAAAAAAvhs/aH4xCDKcic86CxAumpH8Mvhmd91bp5J3QCEwYBhgL/s1600/ozone_1979-2011_lrg.jpg)
14. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6c/Melanoma.jpg>
15. <https://www.pexels.com/pl-pl/zdjecie/makro-fotografii-oka-osoby-1766002/>
16. <https://www.pexels.com/pl-pl/zdjecie/zielone-liscie-paproci-w-fotografii-z-bliska-3505000/>
17. <https://pixabay.com/cs/photos/kapky-vody-d%C3%A9%C5%A1%C5%A5-kapky-de%C5%A1%C4%9B-2638041/>
18. <https://pixabay.com/pl/photos/zima-las-%C5%9Bnieg-mr%C3%B3z-krajobraz-881844/>
19. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Termodynamiczna\\_strza%C5%82ka\\_czasu#/media/Plik:Rost\\_Dose.jpg](https://pl.wikipedia.org/wiki/Termodynamiczna_strza%C5%82ka_czasu#/media/Plik:Rost_Dose.jpg)
20. <https://www.coursehero.com/study-guides/geology/geology/reading-weathering/>
21. <https://www.flickr.com/photos/33037982@N04/4401730465/>
22. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dead\\_fish\\_on\\_coast.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dead_fish_on_coast.jpg)
23. <https://static.zpe.gov.pl/portal/f/res-minimized/R1dHU7zGRTA0q/1668784076/XsgupJDFPLPyJc1yhGhoSwtMIKs6T2u.png>
24. <https://pxhere.com/pl/photo/825416>
25. <https://pxhere.com/pl/photo/479812>
26. <https://www.flickr.com/photos/pingnews/452392668/>
27. <https://www.pexels.com/pl-pl/zdjecie/niebieski-i-czarny-motyl-na-zielonych-lisciach-89770/>
28. [https://www.gosc.pl/doc\\_pr/1204870.Najwieksza-susza-w-historii-USA](https://www.gosc.pl/doc_pr/1204870.Najwieksza-susza-w-historii-USA)
29. <https://www.radioem.pl/doc/7023083.Niemcy-pierwszy-bilans-skutkow-katastrofalnych-powodzi-dla>
30. <https://www.gosc.pl/doc/3430368.Rekordowe-pozary-w-Portugalii>

**Wszystkie pliki graficzne wykorzystane w prezentacji są na licencji Creative Commons**



**Przedmiot:** FIZYKA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Joanna Grecka-Otremba

**Temat lekcji:**

## Liczby duże i małe w nauce

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** chemia, matematyka, geografia, biologia

**Cele lekcji:**

**Cel ogólny:**

- kształtowanie ciekawości poznawczej poprzez stawianie pytań, szukanie odpowiedzi z wykorzystaniem metody badawczej

**Cele poznawcze:**

Uczeń:

- zna pojęcie smogu, zanieczyszczeń  $PM_{2,5}$  i  $PM_{10}$
- zna różnicę pomiędzy różnymi rodzajami OZE
- wie, jakie są skutki zanieczyszczeń dla organizmu człowieka
- zna wielkości podwielokrotne i wielokrotności

**Cele kształtujące:**

Uczeń:

- potrafi powiedzieć, czym różnią się różne typy zanieczyszczeń
- potrafi kreatywnie tworzyć zadania
- potrafi pracować z materiałem źródłowym, w tym popularnonaukowym
- potrafi odczytywać dane z diagramów, tabel, wykresów
- potrafi zaproponować i wykonać doświadczenie, stosując metodę IBL
- potrafi zamieniać jednostki

**Cele wychowawcze:**

Uczeń:

- współpracuje w grupie i bierze odpowiedzialność za swoją pracę
- rozumie i szanuje opinie i zdanie innych osób
- docenia wkład pracy wniesiony przez inne grupy
- uświadamia sobie wpływ działalności człowieka na zmiany klimatyczne

**Treści nauczania:** I.4,5,6

**Metody i techniki pracy:**

praca w grupach, burza mózgów, praca indywidualna, metoda badawcza, metoda IBL (nauczanie przez dociekanie)

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- odkurzacz
- ręcznik papierowy
- gumki recepturki
- płatki kosmetyczne
- skrawki materiałów, gąbki, kartki
- nakładki mikroskopowe na telefony komórkowe
- sól, mąka lub inne sypkie produkty w pudełku
- telefony komórkowe
- mikroskop szkolny
- lupa
- płytko mikro:bit z czujnikiem zanieczyszczeń i temperatury
- Moje Bambino, pudełko: „Jakość powietrza”
- narzędzie cyfrowe: Mentimeter ([www.mentimeter.com/](http://www.mentimeter.com/))

**Pytania kluczowe:**

- W jaki sposób określić wielkość cząsteczek zanieczyszczeń powietrza?
- W jaki sposób można zapisać duże i małe liczby?
- W jaki sposób możemy sprawdzić czystość powietrza?
- W jaki sposób możemy zobaczyć zanieczyszczenia?
- W jaki sposób możemy zmierzyć zanieczyszczenie powietrza?

**Literatura:**

- podręczniki kursowe do klasy 7 szkoły podstawowej
- Sokołowska D., *Projekt Akademickie Centrum Kreatywności (ACK) dla przedmiotu Przyroda w szkołach podstawowych*, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ w Krakowie, Slajd nr 19 z 45
- <http://www.ack.fais.uj.edu.pl/documents/97137412/88121721-9f83-4501-8e01-4c3c119e33b5>
- <https://scientix.pl/wp-content/uploads/2015/08/Zastosowanie-metody-Odkrywania-przez-dociekanie-w-polskich-szko%C5%82ach.pdf>
- <http://www.ack.fais.uj.edu.pl/documents/97137412/3d7b9548-99b2-4e11-b013-e71bbc0e336e>
- <https://mappingair.meteo.uni.wroc.pl/2020/05/jak-duze-sa-male-czastki/>
- <https://www.oddechtozycie.pl/blog/blueair-czasteczki-wirusy-i-bakterie/>
- <https://www.niebieskiatmoludek.pl/strefa-wiedzy/wplyw-zanieczyszczen-powietrza-na-zdrowie-czlowieka/>
- <https://www.medonet.pl/zdrowie,wplyw-smogu-na-organizm--cierpia-nie-tylko-pluca,artykul,1735190.html>
- <https://powietrze.malopolska.pl/baza/wplyw-zanieczyszczen-powietrza-na-zdrowie/>

## Przebieg lekcji

### Wprowadzenie

Smog, zanieczyszczenie pyłowe to bardzo popularne zagadnienia w ostatnich latach. Warto uczniom uświadomić już od samego początku, że zanieczyszczeń nie widzimy, są małe i gołym okiem ich nie zauważamy. Wizyta w laboratorium naukowym, rozmowy z naukowcami mogą nam przybliżyć, z jaką skalą wielkości mamy do czynienia i czym różni się smog od mgły. Cząsteczki zanieczyszczeń są tak małe, że bez problemu mogą przenikać do naszego układu oddechowego, do płuc, ale również do krwiobiegu, jak tlen.

Temat „Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary” powinien być zrealizowany przed tematem „Liczby duże i małe w nauce”.

Na pierwszych zajęciach uczniowie poznają zagadnienia związane ze sposobem dokonywania pomiarów, ze wzorcami, z definicjami wielkości fizycznej oraz jednostek, układem SI oraz niepewnością pomiarową.

Kolejne zajęcia dotyczyć będą stosowania wielokrotności i podwielokrotności jednostek oraz ich przeliczania.

### Część pierwsza

1. Omówienie pracy naukowców i dążenia do otrzymania wyniku końcowego, który mogą zinterpretować, biorąc pod uwagę czynniki wpływające na ten wynik.
2. Istota i znaczenie pomiaru, sposób wykonania, interpretacja wyników pomiarów – to istotne elementy pracy badawczej, również postawienie odpowiedniego pytania.
3. Zajęcia po krótkim wprowadzeniu możemy rozpocząć od przeprowadzenia doświadczenia, w którym pokażemy dzieciom, że zanieczyszczeń nie widzimy, możemy je jednak zmierzyć.
4. Uczymy się stawiać pytania badawcze, które w naszym przypadku mogłyby brzmieć następująco:
  - W jaki sposób możemy sprawdzić czystość powietrza?
  - W jaki sposób możemy zobaczyć zanieczyszczenia?
  - W jaki sposób możemy zmierzyć zanieczyszczenie powietrza?
5. Wykonujemy doświadczenie, wcześniej planujemy je razem z uczniami, którzy stawiają pytanie badawcze, przeprowadzają eksperyment, wyciągają wnioski.
6. Cykl metody IBL przedstawiamy z wykorzystaniem infografiki (załącznik 1). Pamiętajmy, jeśli będziemy za uczniów planować doświadczenie i je wykonywać, nie będzie to praca metodą IBL.
7. Możemy wyświetlić slajd na tablicy, aby uczniowie cały czas mieli możliwość działania zgodnie z cyklem IBL (slajd można też wydrukować i wydruki przekazać uczniom jako notatkę o IBL).
8. Przechodzimy do doświadczenia.

**Doświadczenie 1****Sprawdzamy działanie samodzielnie wykonanego filtra**

**Przyrządy:** odkurzacz, ręcznik papierowy, gumka recepturka, płatki kosmetyczne, szmatki, chusteczki higieniczne itp.

**Wykonanie:**

- A. Zadaniem uczniów pracujących w grupach jest zbudowanie filtra zanieczyszczeń powietrza z materiałów, które mają do dyspozycji.
- B. Uczniowie stawiają pierwsze hipotezy związane z budową filtra i zastosowaniem materiałów. Zapisują swoje pytania na kartkach.
- C. Uczniowie budują filtr.
- D. Kolejnym zadaniem jest sprawdzenie działania filtra. Uczniowie sprawdzają działanie filtrów z pomocą dostępnych w pracowni różnych urządzeń, w tym odkurzacza. Na rurę od odkurzacza zakładamy filtr. Rurę z filtrem kierujemy za okno klasy lub przysuwamy do pudełka z sypkimi rzeczami itp., włączamy odkurzacz i czekamy.

**Obserwacje i wnioski:** uczniowie prezentują otrzymane filtry oraz omawiają efekty działania filtrów. Podają wnioski dotyczące budowy filtra (to, że filtr powinien się składać z kilku warstw, z określonych materiałów, na przykład z płatków kosmetycznych) oraz pomysły do dalszej pracy.

9. Umówmy się z uczniami na określony czas działania, grupy muszą pracować i wysnuć wnioski w tym czasie.

**Część druga**

1. Rozpoczynamy tę część od zadania pytania badawczego: **W jaki sposób zobaczyć zanieczyszczenia?**
2. Uczniowie pracują w grupach, mają 2–3 minuty na ustalenie odpowiedzi. Zapewne w odpowiedziach wymienione zostaną mikroskop i lupa jako główne przyrządy umożliwiające dostrzeżenie zanieczyszczeń. Możemy w klasie przygotować mikroskopy z próbkami, aby uczniowie mogli zobaczyć drobinę pod mikroskopem i pod lupą. Pytanie, które się nasunie: Jakie powiększenie jest odpowiednie do określenia wielkości zanieczyszczeń? A może uczniowie zaproponują wykonanie zdjęć swoimi telefonami i sprawdzenie, czy ułatwi im to identyfikację zanieczyszczeń? Można również zaproponować uczniom użycie nakładek mikroskopowych na kamerę w telefonie, dzięki którym mogą zobaczyć tekstury materiałów itp.
3. Uczniowie samodzielnie wyciągają wnioski. Ta część nie powinna nam zająć więcej niż 10 minut. Kończymy wnioskiem, że **zanieczyszczenia są to tak małe cząsteczki, że trudno zobaczyć je gołym okiem; aby zobaczyć zanieczyszczenia, musimy użyć odpowiednich przyrządów.**
4. Nasuwa się kolejne pytanie: Jak małe są zanieczyszczenia?

**Część trzecia****Wprowadzenie do tematyki zanieczyszczeń**

1. Rozpoczynamy od zaprezentowania infografik (załącznik 2 i 3), na których porównano wielkości cząsteczek zanieczyszczeń z włosem oraz wielkościami wirusów, bakterii, włosów itp.
2. Następnie odszyfrowujemy zapisy, tzn. podajemy, jaką informację niesie z sobą zapis  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  itp.
3. Najlepiej wytłumaczyć uczniom, że głównym kryterium podziału cząsteczek tworzących pył jest ich rozmiar, dlatego wyróżniamy: pył  $PM_{10}$ , który składa się z cząsteczek o średnicy do  $10\ \mu m$ , pył  $PM_{2,5}$  – złożony z cząsteczek o średnicy do  $2,5\ \mu m$ , pył  $PM_1$  – złożony z cząsteczek o średnicy do  $1\ \mu m$ .
4. Prezentujemy uczniom kolejną ilustrację (załącznik 4).
5. W podsumowaniu omawiamy wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka, w omówieniu wykorzystujemy kolejne ilustracje (załącznik 5 i 6).
6. Podczas zajęć możemy również wykorzystać płytkę micro:bit z czujnikiem zanieczyszczeń i wykonać w czasie rzeczywistym badania zanieczyszczenia powietrza w klasie podczas zajęć. Przykładowy układ pomiaru z pudełka „Jakość powietrza” Moje Bambino z mikrokontrolerem i czujnikiem zanieczyszczeń (na wyświetlaczu znajdują się wartości zanieczyszczeń  $PM_{2,5}$  i  $PM_{10}$  oraz temperatura) (załącznik 7).

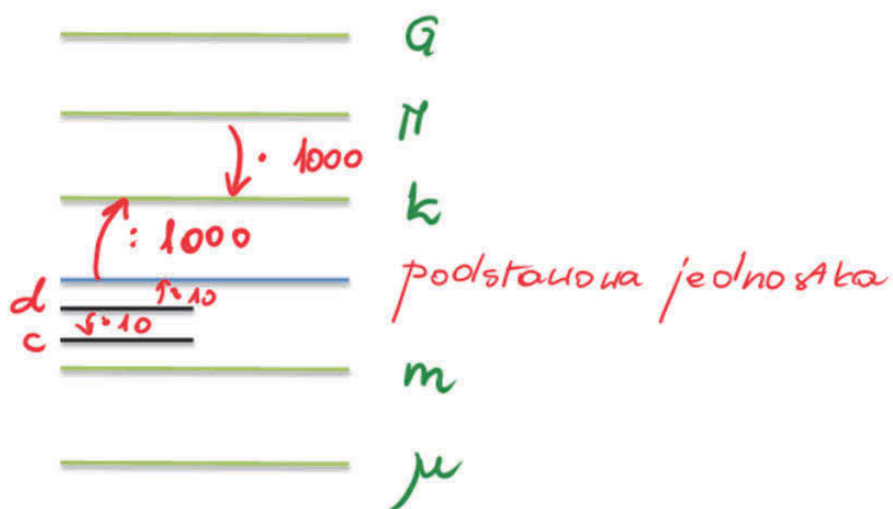
**Część czwarta**

1. **Wielokrotności i podwielokrotności jednostek.** Przeprowadzamy ćwiczenia w przeliczaniu jednostek. Pokazujemy uczniom schemat schodkowy służący do przeliczania jednostek.
2. Próbuje z uczniami ustalić, co oznaczają zapisy przy jednostkach. W tym celu możemy posiłkować się prezentowaną tabelą lub autorskim zastosowaniem „schodków” do zamiany jednostek.

mega	M	1 000 000
kilo	k	1 000
hekto	h	100
deka	da	10
decy	d	0,1
centy	c	0,01
mili	m	0,001
mikro	$\mu$	0,000001

3. Wyjaśniamy uczniom, że przesuwając się w dół tabeli dużymi schodkami (które rysujemy co 3 kratki), mnożymy liczbę przez 1000, a przesuwając się w górę tabeli (zamieniając małą wielkość na dużą), dzielimy liczbę przez 1000 (czyli usuwamy trzy zera). Uczniowie szybko potrafią przyswoić sobie zamianę jednostek według schodków. Przedrostki decy- i centy- też można w tych schodkach

umieścić – duże schodki są rysowane co 3 kratki, małe schodki rysujemy co 1 kratkę (wartości przelicznika to 10).



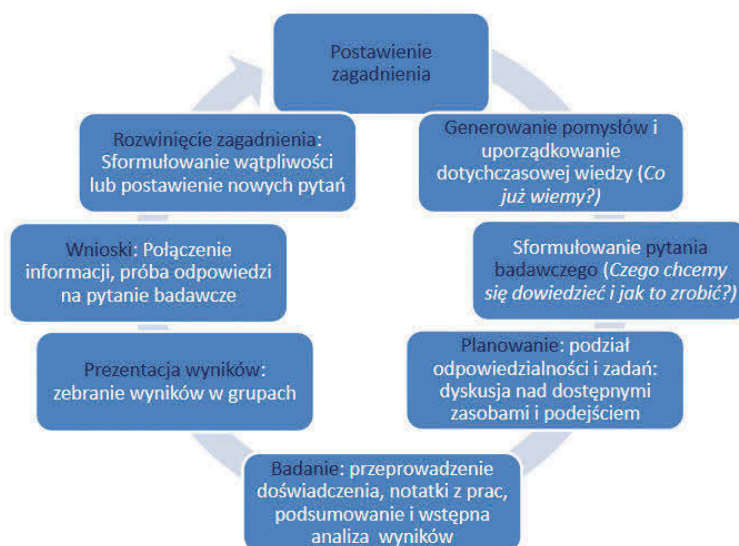
4. Ćwiczenia w przeliczaniu jednostek (przykłady przygotowuje nauczyciel). Przykładowe działania:

- 10  $\mu\text{m}$  = ..... m
- 500  $\mu\text{m}$  = ..... m
- 2 cm = ..... mm
- 5 mm = ..... cm
- 5 mm = .....  $\mu\text{m}$
- 5 km = ..... m
- 1 m = ..... mm

**Część piąta**

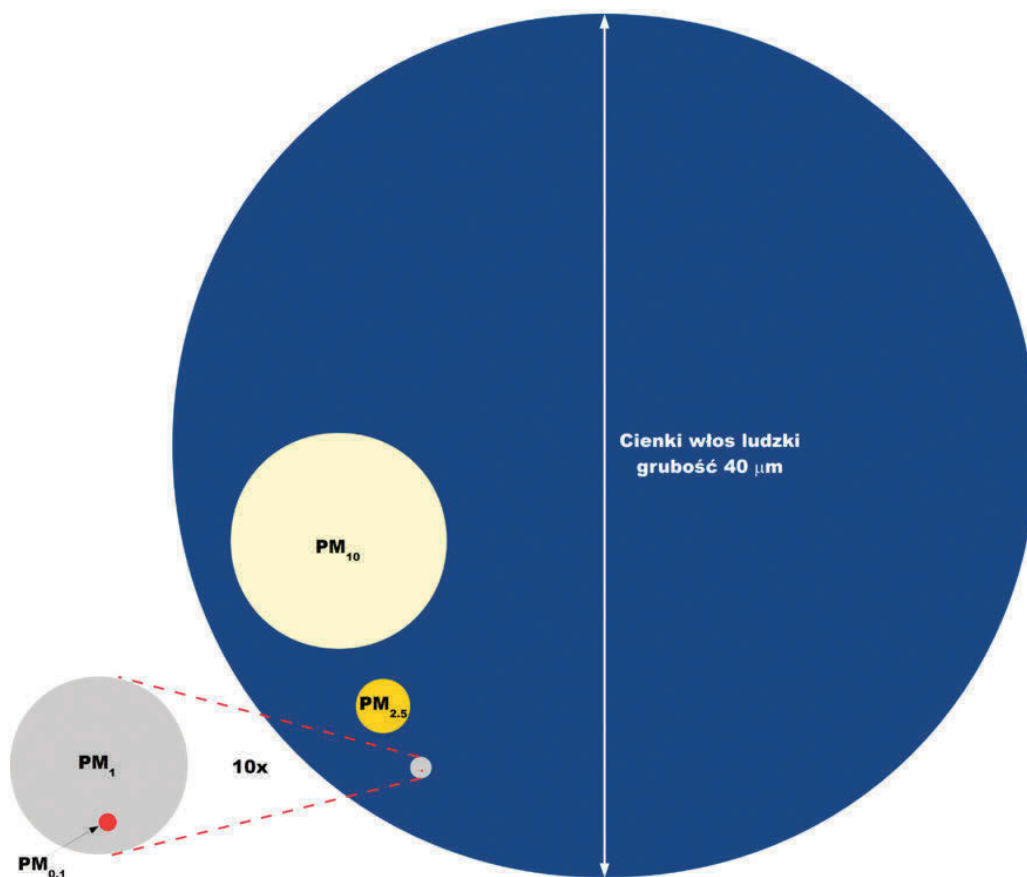
1. Zakończenie – podsumowanie tematu zanieczyszczeń i ich wpływu na nasze życie.
2. Nauczyciel można przygotować ankietę z pomocą narzędzia Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/>), a następnie ją przeprowadzić. Uczniowie logują się na swoich telefonach lub komputerach i odpowiadają na pytania. Z uzyskanych odpowiedzi otrzymujemy mapę myśli. W ankiecie nauczyciel stawia pytanie o wpływ zanieczyszczeń na nasze życie. Po przeprowadzeniu ankiety prezentuje dzieciom jej wyniki i je omawia.
3. Nauczyciel podsumowuje – w formie informacji – zaangażowanie uczniów podczas zajęć. Może też udzielać takiej informacji w toku lekcji, gdy uczniowie pracują w grupach.

## Cykl pracy w IBE



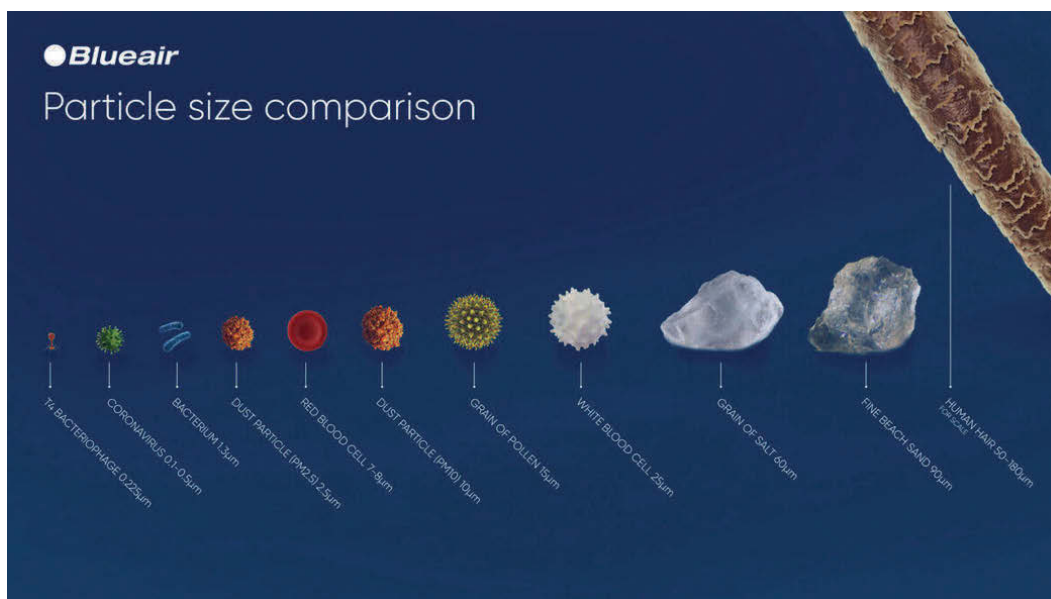
Załącznik 2

Jak duże są małe cząstki?



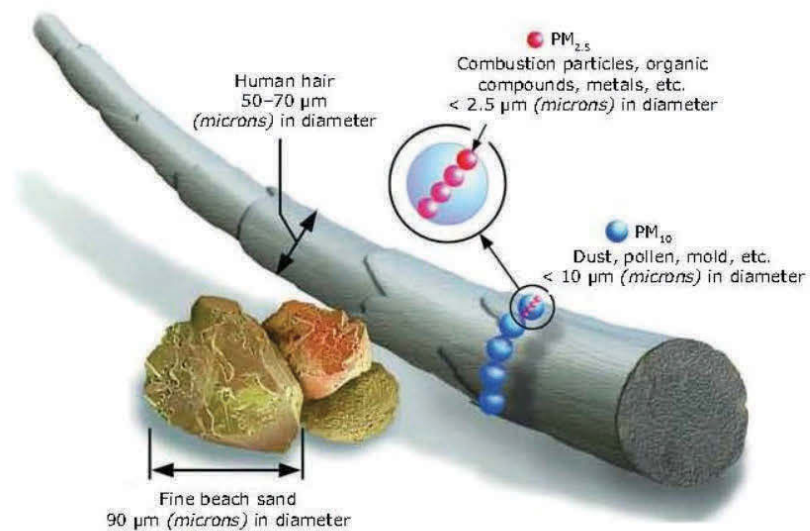
<https://mappingair.meteo.uni.wroc.pl/2020/05/jak-duze-sa-male-czastki/>

### Załącznik 3



<https://www.oddechtozycie.pl/blog/blueair-czasteczki-wirusy-i-bakterie/>

Załącznik 4



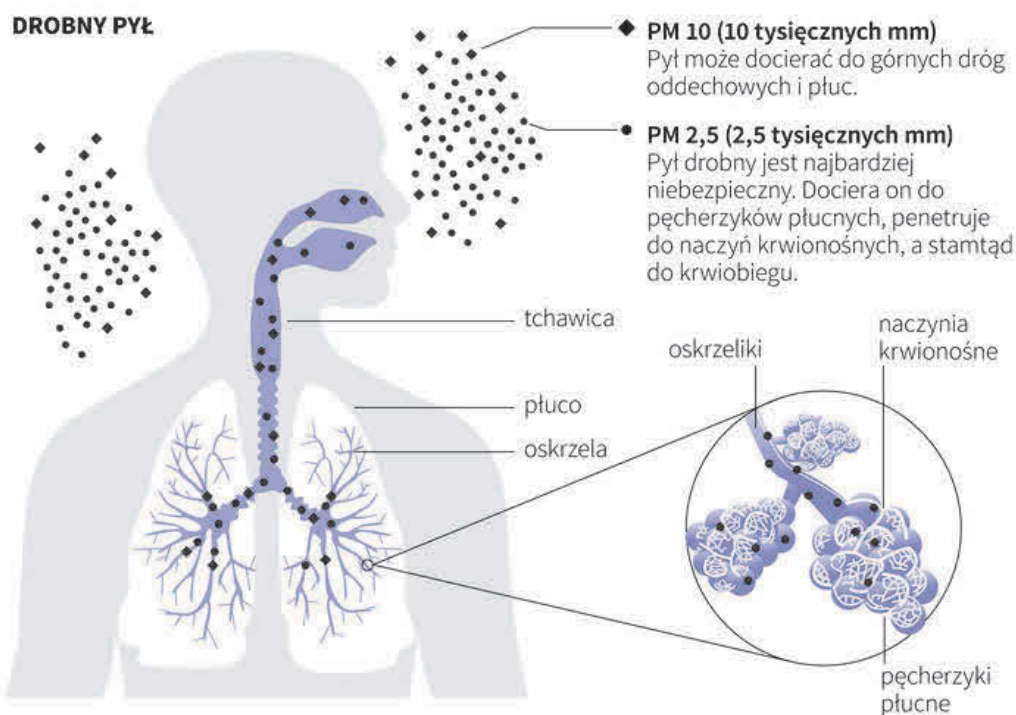
Source: EPA, 2010.

<https://www.niebieskiatmoludek.pl/stefa-wiedzy/wplyw-zanieczyszczen-powie-trza-na-zdrowie-czlowieka/>

## Załącznik 5

## Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie

Szkodliwość pyłu zawieszonego dla zdrowia osób ekspozowanych związana jest ściśle z wielkością i składem chemicznym ziaren.



### MOŻLIWE SKUTKI:

- podrażnienie naskórki i śluzówki
- zapalenie górnych dróg oddechowych
- choroby alergiczne
- astma
- nowotwory płuc, gardła i krtani

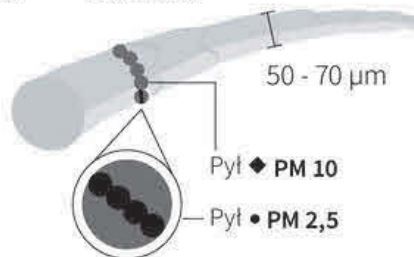
### PORÓWNANIE WIELKOŚCI

1  $\mu\text{m}$  = 1 tysięczna mm

Ziarenko piasku



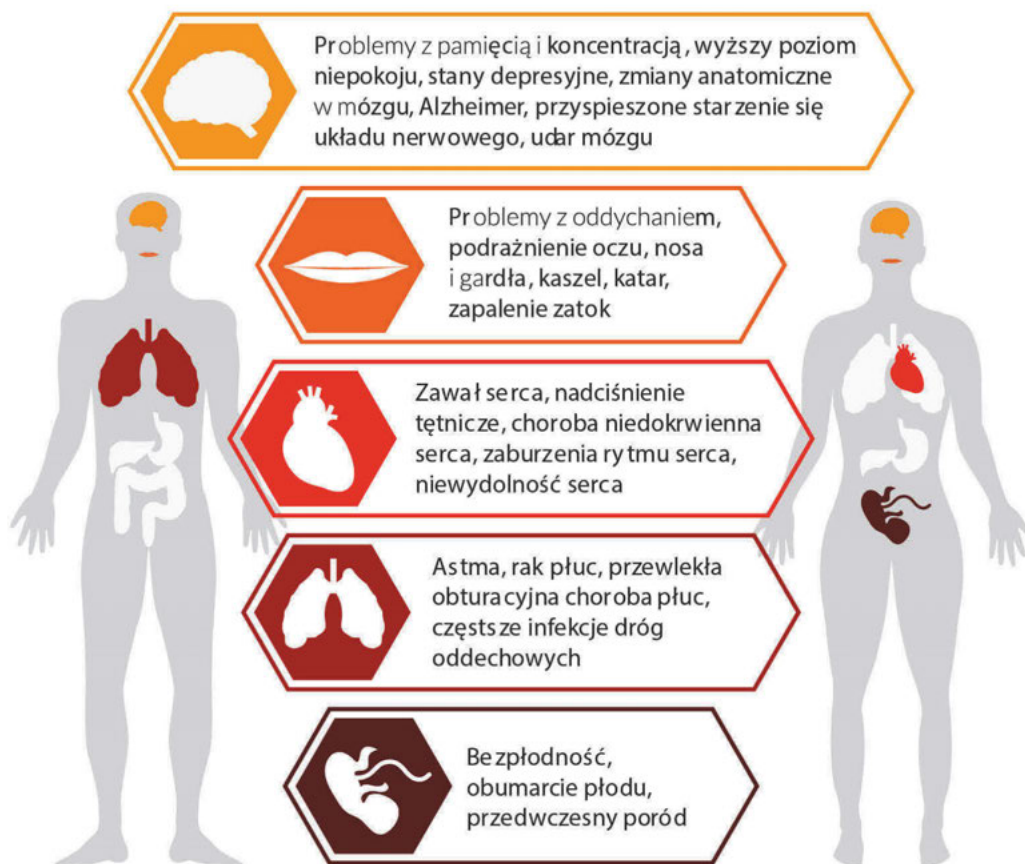
Ludzki włos



Źródło: DPA, US Environmental Protection Agency, IMGW-PIB

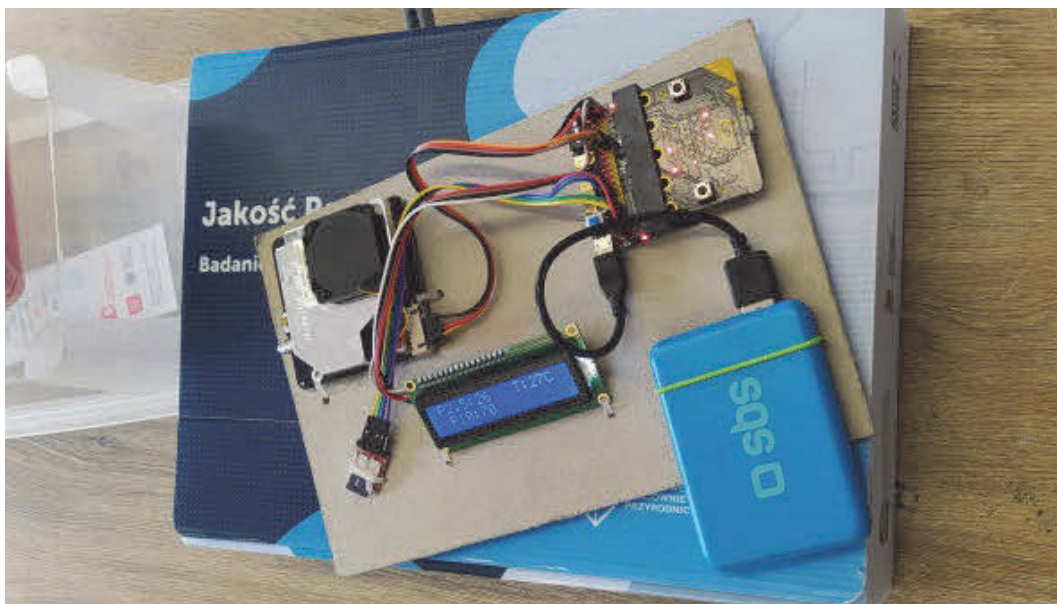
<https://www.medonet.pl/zdrowie,wplyw-smogu-na-organizm--cierpia-nie-tylko-pluca,artykul,1735190.html>

## Załącznik 6



<https://powietrze.malopolska.pl/baza/wplyw-zanieczyszczen-powietrza-na-zdrowie/>

## Załącznik 7



Układ pomiaru z pudełka „Jakość powietrza” (Moje Bambino)



**Przedmiot:** GEOGRAFIA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Tomasz Tyczka

**Temat lekcji:**

## Zmiana klimatu a ekstremalne zjawiska pogodowe w Polsce i ich skutki

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** chemia

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- wie, jakie są przyczyny globalnego ocieplenia
- wymienia ekstremalne zjawiska pogodowe występujące w Polsce
- zna skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych w Polsce
- wymienia działania zapobiegające zmianom klimatu
- wymienia działania mające na celu przystosowanie się do zmian klimatu

**Kształcące:**

Uczeń:

- rozumie mechanizm efektu cieplarnianego
- wyjaśnia, czym jest zjawisko ekstremalne
- rozpoznaje występujące w Polsce ekstremalne zjawiska pogodowe
- rozumie znaczenie działań na rzecz ochrony środowiska i zmniejszenia wpływu człowieka na klimat

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- uświadamia sobie istotę i skalę problemu zmian klimatu oraz ich wpływu na ekosystemy i życie ludzkie
- rozwija zdolności do empatycznego spojrzenia na sytuacje dotkniętych ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi społeczności, rozumiejąc ich trudności i potrzeby wsparcia

**Metody pracy:**

metoda podająca (miniwykład), metoda problemowa (burza mózgów), metoda eksponująca (prezentacja multimedialna), praca z aplikacją Wordwall

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- smartfony lub tablety
- tablica multimedialna
- prezentacja multimedialna (załącznik 3)
- aplikacja Wordwall
- karty pracy 1 i 2 (załączniki 1 i 2)

**Pytanie kluczowe:**

- Co to są ekstremalne warunki pogodowe i jakie występują w Polsce?

**Literatura:**

- Popkiewicz M., *Efekt cieplarniany – ABC*, Nauk o Klimacie dla Sceptycznych, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/efekt-cieplarniany-abc/>

**Przebieg lekcji****Część pierwsza**

1. Nauczyciel prosi wybranego ucznia, aby ten przypomniał, czym różni się pogoda od klimatu, a także jakie czynniki kształtują klimat Polski.
2. Nauczyciel poleca uczniom podzielić czynniki kształtujące klimat na naturalne i antropogeniczne, a następnie zadaje pytanie: Czy wiecie, co jest przyczyną zmian klimatu?
3. Burza mózgów – nauczyciel zapisuje na tablicy przytaczane odpowiedzi dzieci, na przykład: zanieczyszczenia powietrza, gazy, spaliny samochodów, dym z komina.
4. Prezentacja multimedialna (załącznik 3). Nauczyciel wyjaśnia na podstawie schematu, na czym polega mechanizm „efektu cieplarnianego”. Wskazuje, że efekt cieplarniany to zjawisko naturalne sprzyjające życiu, bez niego temperatura na Ziemi byłaby o 33°C niższa<sup>1</sup>. Informuje, że obecnie główną przyczyną zmian klimatu jest nadmierna emisja gazów cieplarnianych z różnych sektorów gospodarki – czynniki antropogeniczne, których źródłem są: produkcja energii z paliw kopalnych, transport, rolnictwo, chów zwierząt, niewłaściwa gospodarka odpadami oraz przemysł. Nadmierna ilość gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu, wodorofluorowęglowodorów) w atmosferze działa jak „koc”, który powoduje globalne ocieplenie – podwyższenie średniej temperatury na Ziemi.
5. W podsumowaniu nauczyciel prosi uczniów, aby zagrali w grę w aplikacji Wordwall: <https://wordwall.net/pl/resource/54654091/efekt-cieplarniany-edukacja-klimatyczna>. Chętni uczniowie podchodzą do tablicy multimedialnej i uzupełniają luki w zdaniach.

<sup>1</sup> M. Popkiewicz, *Efekt cieplarniany – ABC*, Nauk o Klimacie dla Sceptycznych, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/efekt-cieplarniany-abc/>.

**Część druga**

1. Nauczyciel wyjaśnia, co to są ekstremalne zjawiska pogodowe. Informuje, że występowanie meteorologicznych zjawisk ekstremalnych w Polsce jest naturalną cechą klimatu na obszarze naszego kraju, w wyniku globalnego ocieplenia jednak coraz częściej będziemy narażeni na występowanie groźnych zdarzeń pogodowych.
2. Nauczyciel prezentuje na tablicy multimedialnej ekstremalne zjawiska pogodowe występujące w Polsce i krótko je omawia (prezentacja – załącznik 3).
3. Nauczyciel dzieli klasę na 3–4-osobowe grupy. Uczniowie odczytują kody QR, aby poznać skutki groźnych zdarzeń pogodowych na środowisko, człowieka oraz gospodarkę (załącznik 1 – Karta pracy 1).
4. Wyjaśnienie przez nauczyciela pojęć „działania adaptacyjne” i „działania mitygacyjne” i podanie odpowiednich przykładów.
5. Praca w grupach. Nauczyciel prosi uczniów o podzielenie działań na adaptacyjne i mitygacyjne oraz podanie swoich pomysłów na takie działania (załącznik 2 – Karta pracy 2).

**Część trzecia**

Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i udzielanie odpowiedzi przez uczniów.

**Wskazówki metodyczne:**

Zmiana klimatu to obecnie jedno z najpoważniejszych wyzwań cywilizacyjnych początku XXI wieku. Coraz lepiej dostrzegamy wynikające z tego zagrożenia dla ekosystemów, zdrowia i gospodarki człowieka. W obliczu zachodzących zmian młode pokolenie powinno poznać przyczyny globalnego ocieplenia i jego konsekwencje dla ludzkości.

Niniejszy scenariusz lekcji ma za zadanie wskazać tendencje zmian klimatu Polski i coraz częściej związane z tym możliwe nasilanie się występowania ekstremalnych zjawisk atmosferycznych. Jednostkę lekcyjną należy przeprowadzić po wcześniejszym zrealizowaniu takich tematów jak: „Czynniki kształtujące klimat” i „Cechy klimatu Polski”.

## Załącznik 1

**Karta pracy 1**  
**Przykłady ekstremalnych zjawisk pogodowych w Polsce i ich skutki**

Wykonaj polecenia:

- a) zeskanuj kod QR i wpisz nazwę ekstremalnego zjawiska pogodowego,
- b) uzupełnij w odpowiednich miejscach tabeli skutki groźnych zdarzeń pogodowych (skorzystaj z podpowiedzi pod tabelą).

Kod QR	Ekstremalne zjawisko pogodowe	Przykładowe skutki ekstremalnego zjawiska pogodowego dla środowiska, człowieka i gospodarki
		
		
		
		
		
		

Kod QR	Ekstremalne zjawisko pogodowe	Przykładowe skutki ekstremalnego zjawiska pogodowego dla środowiska, człowieka i gospodarki
		
		
		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• utrudnienia dla ludności (powstawanie ogromnych zasp śniegu)</li> <li>• utrudnienia komunikacyjne (ograniczenie widoczności dla kierowców podczas intensywnego opadu śniegu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkody w budownictwie, komunikacji, łączności (zerwania kabli, nadajników) i rolnictwie</li> <li>• może spowodować śmierć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• niedobór wody pitnej</li> <li>• kryzys gospodarczy</li> <li>• czasowe wyłączenia elektrowni ochładzanych wodą (brak prądu)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć lub poparzenie (wyładowania atmosferyczne)</li> <li>• uszkodzenie ciała, straty materialne wywołane uderzeniami gradu</li> <li>• zniszczenia przez grad pól uprawnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi w wyniku przewracania się jednostek pływających (na przykład jachtów),</li> <li>• straty materialne na przystaniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi (porwanie przez wiatr lub przygniecenie przez przedmiot niesiony wirem)</li> <li>• zniszczenia materialne (budowli, samochodów)</li> <li>• zniszczenia dużych obszarów lasów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi, zwierząt spowodowana utonięciem</li> <li>• zniszczenie upraw</li> <li>• zanieczyszczenie wody pitnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• awarie wodociągów, kanalizacji, linii energetycznych</li> <li>• znaczny wzrost zużycia energii (ogrzewanie mieszkań)</li> <li>• wychłodzenie organizmu (śmierć ludzi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi (udary, zawały)</li> <li>• wzrost użycia energii związany z potrzebą chłodzenia</li> <li>• szybkie zużywanie się zasobów wód powierzchniowych i podziemnych</li> </ul>

**Załącznik 2**

**Karta pracy 2**

**Działania adaptacyjne i mitygacyjne do zachodzącej zmiany klimatu**

Wykonaj polecenia:

a) podziel podane poniżej działania na mitygacyjne i adaptacyjne; wpisz cyfry w odpowiednie miejsca tabeli

1 – promocja ubezpieczeń od skutków klęsk żywiołowych, 2 – segregacja odpadów, 3 – zamiana paliw kopalnych na OZE, 4 – edukacja w zakresie zmian klimatu, 5 – nawadnianie organizmu podczas upałów, 6 – oszczędzanie energii

Działania mitygacyjne	Działania adaptacyjne

b) zapisz swoje pomysły na adaptację i mitygację do zachodzących zmian klimatu.

Mitygacja: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Adaptacja: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

## Materiał dla nauczyciela

Kod QR	Ekstremalne zjawisko pogodowe	Przykładowe skutki ekstremalnego zjawiska pogodowego dla środowiska, człowieka i gospodarki
	duże opady śniegu (zawieje i zamiecie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utrudnienia dla ludności (powstawanie ogromnych zasp śniegu)</li> <li>• utrudnienia komunikacyjne (ograniczenie widoczności dla kierowców podczas intensywnego opadu śniegu)</li> </ul>
	silne wiatry – huragany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkody w budownictwie, komunikacji, łączności (zerwanie kabli, nadajników) i rolnictwie</li> <li>• może spowodować śmierć</li> </ul>
	susza (zjawisko hydrologiczne wywołane przez zjawisko meteorologiczne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• niedobór wody pitnej</li> <li>• kryzys gospodarczy</li> <li>• czasowe wyłączenia elektrowni ochładzanych wodą (brak prądu)</li> </ul>
	gwałtowne burze (wyładowania, gradobicie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć lub poparzenie (wyładowania atmosferyczne)</li> <li>• uszkodzenie ciała, straty materialne wywołane uderzeniami gradu</li> <li>• zniszczenia przez grad pól uprawnych</li> </ul>
	szkwały	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi w wyniku przewracania się jednostek pływających (na przykład jachtów)</li> <li>• straty materialne na przystaniach</li> </ul>
	trąby powietrzne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi (porwanie przez wiatr lub przygniecenie przez przedmiot niesiony wirem)</li> <li>• zniszczenia materialne (budowli, samochodów)</li> <li>• zniszczenia dużych obszarów lasów</li> </ul>
	podtopienia, powódzie (zjawisko hydrologiczne wywołane przez czynniki atmosferyczne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi, zwierząt spowodowana utonięciem</li> <li>• zniszczenie upraw</li> <li>• zanieczyszczenie wody pitnej</li> </ul>

Kod QR	Ekstremalne zjawisko pogodowe	Przykładowe skutki ekstremalnego zjawiska pogodowego dla środowiska, człowieka i gospodarki
	skrajnie niskie temperatury (mrozy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• awarie wodociągów, kanalizacji, linii energetycznych</li> <li>• znaczny wzrost zużycia energii (ogrzewanie mieszkań)</li> <li>• wychłodzenie organizmu (śmierć ludzi)</li> </ul>
	skrajnie wysokie temperatury (upały)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• śmierć ludzi (udary, zawały)</li> <li>• wzrost użycia energii związany z potrzebą chłodzenia</li> <li>• szybkie zużywanie się zasobów wód powierzchniowych i podziemnych</li> </ul>

Załącznik 3 →

# Wybrane przykłady ekstremalnych zjawisk pogodowych w Polsce



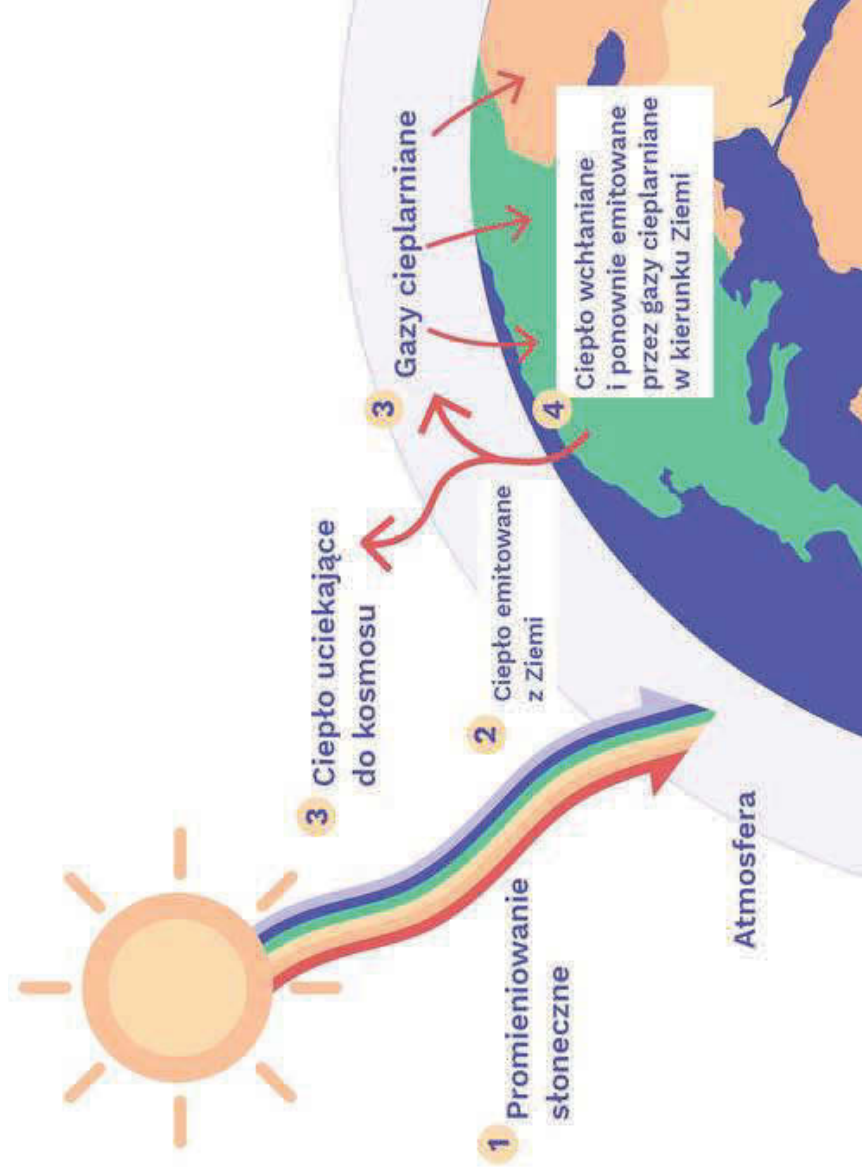
<https://www.pexels.com/photo/lightning-and-tornado-hitting-village-1446076/>

<https://www.pexels.com/photo/lightning-and-gray-clouds-1162251/>



# Mechanizm efektu cieplarnianego

GEOGRAFIA



<https://climatescience.org/pl/advanced-greenhouse-effect>

Nie ma jednoznacznej definicji ekstremalnych zjawisk meteorologicznych:

„rzadko występują na danym obszarze, z prawdopodobieństwem nie większym niż 10% (IPCC 2007)” .

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/03/Report-final-version\\_pl.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/03/Report-final-version_pl.pdf)

<https://www.imgw.pl/sites/default/files/2020-08/klimat-tom-iii-kleski-zywiolowe-a-bezpieczenstwo-wewnetrzne-kraju-min-new.pdf>

[https://www.pzh.gov.pl/wp-content/uploads/2020/11/4\\_dr\\_Tsermegas\\_Grabowska.pdf](https://www.pzh.gov.pl/wp-content/uploads/2020/11/4_dr_Tsermegas_Grabowska.pdf)

# Wybrane polskie rekordy meteorologiczne

Parametr	Wartość	Miejsce	Czas
Najwyższa temperatura powietrza	+40,2°C	Prószków koło Opola	29 lipca 1921 r.
Najniższa temperatura powietrza	-41,0°C	Siedlce	11 stycznia 1940 r.
Najwyższa roczna suma opadów	2770 mm	Tatry – Dolina Pięciu Stawów Polskich	2001 r.
Najniższa roczna suma opadów	275 mm	Poznań	1882 r.
Najwyższe ciśnienie atmosferyczne	1053 hPa	Suwałki	3 stycznia 1993 r.
Najniższe ciśnienie atmosferyczne	965 hPa	Łódź, Szczecin	26 lutego 1989 r.
Najgrubsza pokrywa śnieżna	355 cm	Tatry – Kasprowy Wierch	1995 r.

<https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj/DSUT2Ltkv>

„**Burza** – zjawisko atmosferyczne charakteryzujące się wyładowaniami elektrycznymi w atmosferze, związane z występowaniem chmur Cumulonimbus często połączone z nagłym, silnym wzrostem prędkości wiatru, przelotnymi opadami deszczu, śniegu, gradu lub krupy śnieżnej oraz trąbami powietrznymi”.



<https://www.pexels.com/photo/lightning-and-gray-clouds-1162251/>



<https://pixabay.com/pl/photos/grad-burza-highveld-1614239/>

**Przykład w Polsce:**  
burza nad Poznaniem, 22 czerwca 2021 roku –  
ulice zmieniły się w rwące potoki, samochody tonęły.

[https://www.imgw.pl/sites/default/files/inline-files/sloownik-dla-mediow\\_cmok\\_0.pdf](https://www.imgw.pl/sites/default/files/inline-files/sloownik-dla-mediow_cmok_0.pdf)

## Silne wiatry – wiatry huraganowe, orkany.

podczas orkanu Cyryl (Kyrill) na Śnieżce zanotowano prędkość wiatru 250 km/h (zabrakło skał)

18 stycznia 2007 r. Orkan Kyrill w Katowicach złamał konstrukcję dźwigu; śmierć poniosła jedna osoba.

STOPIEŃ	ZAGROŻENIE	KRYTERIA		OPIS PROGÓW
		Średnia 10-min. prędkość wiatru	Prędkość wiatru w porywie	
3	ZAGROŻENIE BARDZO DUŻE	>90 m/s (>25 m/s)	>115 km/h (>32 m/s)	Wiatr huraganowy - powoduje zniszczenia całych zabudowań i hal o płaskich dachach, zrywa odcinki linii przemysłowych i łamie ich konstrukcje wsporcze, utrudnia jazdę pojazdów, wyrwa drzewa z korzeniami, powoduje wiatrołomy
2	ZAGROŻENIE DUŻE	72 km/h - 90 km/h (20 m/s - 25 m/s)	90 km/h - 115 km/s (25 m/s - 32 m/s)	Silna wichura - wiatr może powodować znaczne uszkodzenia budynków, łamie i wyrwa drzewa o płytkim ukorzeniu, kołysze przewody linii przesyłowych, a podczas osadzania sadzi lub gołodzi zrywa je na skutek przeciążenia
1	ZAGROŻENIE UMIARKOWANE	54 km/h - 72 km/h (15 m/s - 20 m/s)	72 km/h - 90 km/s (20 m/s - 25 m/s)	Wichura - wiatr przewraca drewniane płoty, billboardy i znaki drogowe, może powodować uszkodzenia budynków, zrywa pojedyncze dachówki, łamie duże konary drzew. W trakcie opadów śniegu powoduje zamiecie i zawieje śnieżne
0	STAN NORMALNY			Brak prognozy silnego wiatru

„Trąba powietrzna – gwałtownie wirująca wokół osi pionowej kolumna powietrza, najczęściej wyrastająca z podstawy chmury Cumulonimbus i pozostająca jednocześnie w kontakcie z powierzchnią ziemi, najczęściej o średnicy kilkudziesięciu, rzadziej kilkuset metrów, chociaż obserwowano tornada o średnicy nawet 2 km, a rekordowe przekraczały średnicę 4 km”.

Przykład w Polsce:

21 maja 2019 roku w gminie Wojciechów pod Lublinem trąba powietrzna pozrywała dachy budynków, ucierpiały 42 gospodarstwa, uszkodzonych było 120 budynków, a jedna osoba została ranna.

Skutki przejścia trąby powietrznej:

<https://www.youtube.com/watch?v=-Fwkn2r1anI>



[https://www.imgw.pl/sites/default/files/inline-files/slownikfiles/slownik--dladla--mediow\\_cmok\\_0.pdf](https://www.imgw.pl/sites/default/files/inline-files/slownikfiles/slownik--dladla--mediow_cmok_0.pdf)

„Szkwał – nagły, krótkotrwały (jednak przynajmniej 1-minutowy) wzrost prędkości wiatru o co najmniej 8 m/s w stosunku do średniej prędkości początkowej wynoszącej minimum 10 m/s, często połączone z nagłą zmianą kierunku wiatru; inaczej też nawałnica”.

Przykład w Polsce:  
Biały Szkwał na Mazurach 21 sierpnia 2007 roku, w ciągu 15 minut zatonięło 15 jachtów, śmierć poniosło 12 osób.

Skutki przejścia trąby powietrznej:  
<https://www.youtube.com/watch?v=-Fwkn2r1anI>



<https://zagle.se.pl/zeglarstwo/bialy-szkwal-na-mazurach-mija-10-lat-od-tragedii-aa-BSmS-dcWD-3iDg.html>  
[https://imgw.pl/sites/default/files/inline-files/sloownik-dla-mediow\\_cmok\\_0.pdf](https://imgw.pl/sites/default/files/inline-files/sloownik-dla-mediow_cmok_0.pdf)

# Skrajnie niskie temperatury powietrza

Najniższą temperaturę powietrza w Polsce zanotowano 11 stycznia 1940 w Siedlcach i wyniosła ona  $-41,0^{\circ}\text{C}$



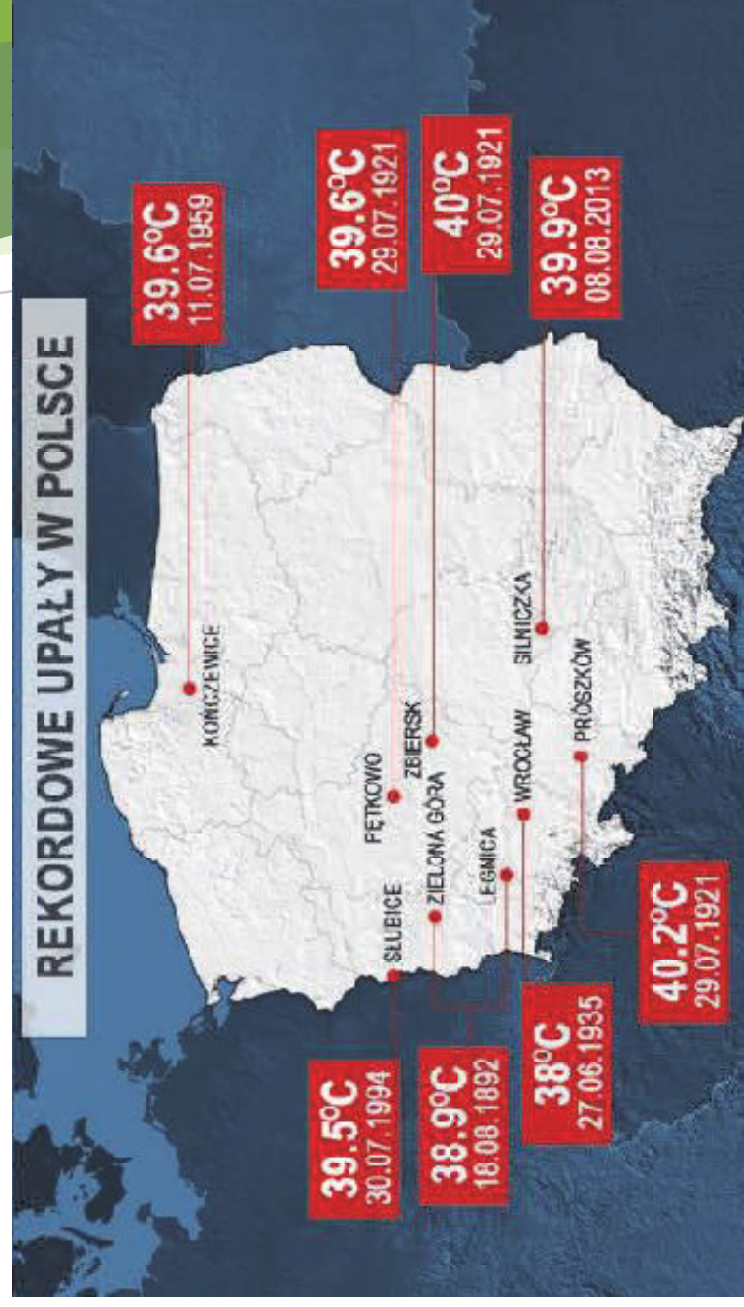
<https://www.pexels.com/pl-pl/zdjecie/brazowy-i-bialy-zamrozony-przewod-podlaczony-do-brazowego-drewnianego-stupka-166592/>



<https://www.pexels.com/pl-pl/zdjecie/przeziębienie-droga-zima-mgla-10870252/>

„Fale upałów – o takim zjawisku można mówić w przypadku co najmniej 3 dni z temperaturą maksymalną powyżej 30 °C”.

Rekordową temperaturę w Polsce zanotowano 29 lipca 1921 roku w Prószkowie; wyniosła 40,2 °C.



<https://tvn24.pl/tvnmeteo/najnowsze/rekordy-ciepła-w-polsce-zobacz-gdzie-i-kiedy-było-najcieplej-ls4897649>

„Susza – długotrwały okres bez opadów atmosferycznych lub z nieznacznym opadem w stosunku do średnich wieloletnich wartości i wysoką temperaturą”.

Skutki suszy to między innymi:

- pożary
- niszczenie upraw
- ograniczony dostęp do wody



<https://www.pexels.com/pl-pl/zdjecie/brazowo-szypka-podloga-betonowa-6156554/>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Susza>

„**Zamieć śnieżna** – unoszenie śniegu z powierzchni ziemi i przenoszenie go przez wiatr, powodujące ograniczenie widzialności i powstawanie zasp” .

„**Zawieja śnieżna** – opady śniegu występujące przy umiarkowanym i silnym wietrze; podobnie jak zamieć śnieżna powoduje ograniczenie widzialności i tworzenie się zasp; inaczej: zamieć śnieżna przy równoczesnym opadzie śniegu” .

# Powódź tysiąclecia – potoczna nazwa powodzi, która nawiedziła w lipcu 1997 roku południową i zachodnią Polskę.

Skutki:

w Polsce zginęło  
56 osób; straty materialne  
wyceniono na około  
3,5 mld dolarów  
amerykańskich



<https://www.pexels.com/photo/flood-on-street-8568719/>



**Przedmiot:** HISTORIA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Julita Kapica

**Temat lekcji:**

## Rewolucja przemysłowa i wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 2 × 45 minut

**Korelacja z innymi przedmiotami:** etyka, język polski

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- poznaje proces gwałtownych zmian zachodzących w gospodarce oraz ich wpływ na życie człowieka i środowiska
- zna przebieg oraz skutki rewolucji przemysłowej

**Kształcące:**

Uczeń:

- kształci umiejętności wyciągania wniosków na podstawie opowiadania nauczyciela i treści z podręcznika
- rozumie rolę najważniejszych osiągnięć rewolucji przemysłowej
- kształci umiejętność pracy w grupie rówieśniczej
- wskazuje zmiany, jakie zaszły w świecie i regionie pod wpływem przedstawionych wydarzeń

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- uświadamia sobie i wskazuje przyczyny zmian klimatu i środowiska pod wpływem działalności człowieka
- angażuje się w ocenę i rolę aktywności człowieka podczas rewolucji przemysłowej

**Metody:**

wykład nauczyciela, pogadanka, praca samodzielna uczniów z materiałami z podręcznika

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- podręcznik *Wczoraj i dziś. Podręcznik do klasy siódmej szkoły podstawowej*, nowa edycja 2020–2022, Nowa Era

- multibook *Wczoraj i dziś*, klasa 7
- niemy film rysunkowy *Manchester's Carbon Journey*, zrealizowany przez Manchester Museum i The University of Manchester, YouTube, Manchester Museum, 8.09.2016, <https://www.youtube.com/watch?v=PwLJR1rr4-w> (czas trwania filmu: 3:14)

#### Pytanie kluczowe:

- Czy czynniki antropogeniczne (czyli te spowodowane działalnością człowieka i kierowaną przez niego gospodarką) szczególnie w XIX wieku przybrały na intensywności i zaczęły znacznie zmieniać środowisko człowieka?

### Przebieg lekcji

#### Wprowadzenie

Nauczyciel krótko opowiada o narodzinach przemysłu:

W Wielkiej Brytanii pod koniec XVIII wieku coraz większe obszary przeznaczano na pastwiska dla owiec i bydła, a wełna stanowiła podstawowy surowiec tkacki. Wzrosła liczba ludności oraz jej migracja do miast lub zamorskich kolonii. Wzrosło zapotrzebowanie na produkty codziennego użytku. Dzięki wynalezieniu przez Jamesa Watta w 1763 roku maszyny parowej narodził się przemysł.

#### Rozwinięcie

1. Nauczyciel pisze na tablicy:  
1763 r. – skonstruowanie maszyny parowej przez Jamesa Watta
2. Nauczyciel prosi uczniów o otwarcie podręcznika na stronach 16–17 i zapisanie na podstawie ilustracji i tekstu z podręcznika zastosowań wynalazku Watta.  
Przykładowe odpowiedzi z podręcznika:
  - zastosowanie w przemyśle górniczym i hutniczym (ikonografika stronach 16 i 17 podręcznika)
  - napędzanie maszyn w przemyśle włókienniczym
  - transport – statki i lokomotywy napędzane silnikami parowymi
3. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy (na przykład czteroosobowe), każdej grupie daje kartę pracy. Zadaniem uczniów jest uzupełnienie tabelki i odpowiedź na pytania dotyczące **produkcji manufakturowej i przemysłowej** (uczniowie uzupełniają tabelkę – załącznik – a następnie prezentują swoje prace):
4. Nauczyciel prezentuje informacje o **rewolucji przemysłowej** w formie filmu *Rewolucja przemysłowa w Wielkiej Brytanii* z podręcznika (multibooka) *Wczoraj i dziś* (s. 15; czas trwania filmu: 3:24).
5. Nauczyciel zwraca uwagę na przyczyny rewolucji przemysłowej i wynalazki, które ją ułatwiły, a następnie analizuje z uczniami tekst źródłowy z podręcznika (s. 14: *Angielskie miasto przemysłowe*) oraz film *Manchester's Carbon Journey*.

6. Nauczyciel zwraca uwagę na informacje podane w filmie rysunkowym: węglową podróż Manchesteru od 1750 roku do 2016 roku w zestawieniu ze zmianami liczby ludności tam mieszkającej oraz zobowiązanie się Manchesteru do zerowej emisji dwutlenku węgla do 2050 roku. Uczniowie zastanawiają się nad pytaniem, które pada w filmie: Jak wyglądałaby przyszłość bez emisji dwutlenku węgla?
7. Uczniowie zapisują treść zadania domowego, które ma polegać na opisanu w kilku zdaniach, jak wyglądałaby przyszłość planety bez emisji dwutlenku węgla.

### Podsumowanie

1. Sformułowanie najważniejszych skutków rewolucji przemysłowej ze szczególnym uwzględnieniem skutków działalności człowieka dla świata.
2. Nauczyciel prezentuje dane: procentowy udział wybranych państw w światowej produkcji przemysłowej w latach 1800–1900, procentowy udział kontynentów w światowej sieci kolejowej w latach 1840–1890 (e-podręcznik, s. 19). Uczniowie, pracując w grupach, wypisują na szarym papierze skutki rewolucji przemysłowej.

Przykładowe odpowiedzi uczniów:

- wykarczowanie dużej ilości lasów (w celu pozyskania drewna, którym palono w piecach), a w konsekwencji zmiana środowiska lokalnego
  - wpływ wzrostu zanieczyszczenia powietrza i rzek na życie i zdrowie lokalnej ludności
  - urbanizacja (rozwój miast)
  - rozwój transportu (powstanie kolei i statków parowych)
  - rozwój handlu
  - możliwość przesyłania wiadomości na duże odległości (wynalezienie telegrafu)
  - powstanie nowych warstw społecznych: kapitalistów (tu: właściciele fabryk, kopalń i banków) oraz proletariatu (tu: robotnicy, pracownicy przemysłu)
  - utrata znaczenia właścicieli ziemskich na rzecz bogatego mieszczaństwa
3. Po przeczytaniu propozycji grup uczniowskich nauczyciel wyróżnia wśród tych propozycji **czynniki antropogeniczne**, czyli te spowodowane działalnością człowieka i kierowaną przez niego gospodarką. Formułuje podsumowanie:  
**Czynniki antropogeniczne** występowały od początku istnienia zorganizowanych struktur cywilizacji, od XIX wieku jednak wyjątkowo przybrały na intensywności i w znacznym stopniu zaczynają zmieniać środowisko człowieka.

### Załącznik

Odpowiedz na pytania dotyczące **produkcji manufakturowej i przemysłowej** (uczniowie uzupełniają tabelkę, a następnie prezentują swoje prace na forum klasy).

Pytanie	Produkcja manufakturowa	Produkcja przemysłowa
Miejsce, gdzie wytwarzano towary?		
Skąd pochodziła energia do produkcji?		
Jaki był sposób produkcji?		
Ile towaru produkowano?		
Jaka była cena wyprodukowanego towaru?		

Przykładowe odpowiedzi uczniów:

Pytanie	Produkcja manufakturowa	Produkcja przemysłowa
Miejsce, gdzie wytwarzano towary?	Manufaktura	Fabryka
Skąd pochodziła energia do produkcji?	Z siły rąk ludzkich, siły wiatru lub wody	Była niezależna od sił przyrody, w pierwszym etapie rewolucji dostarczana dzięki maszynom parowym
Jaki był sposób produkcji?	Produkcja ręczna	Produkcja z pomocą maszyn
Ile towaru produkowano?	Zwykle niewiele	Bardzo dużo
Jaka była cena wyprodukowanego towaru?	Najczęściej wysoka	Niska

### Notatki

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Przedmiot:** JĘZYK ANGIELSKI

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Anna Komarnicka

**Temat lekcji:**

## **The modern world and its problems – climate change** **Współczesny świat i jego problemy – zmiany klimatu**

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 x 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** geografia, biologia, chemia, fizyka, język polski

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- rozumie, jakim zagrożeniem są zmiany klimatu i jakie są ich skutki
- poznaje słownictwo związane ze zmianami klimatycznymi

**Kształcące:**

Uczeń:

- stosuje strategie komunikacyjne oraz ma świadomość językową
- wie, jak uzyskać informacje ogólne i szczegółowe z materiału video potrzebnego do wykonania ćwiczeń
- stosuje nowo poznane słownictwo w zadaniach
- współdziała w grupie
- rozwija umiejętności czytania ze zrozumieniem
- rozwija umiejętności słuchania ze zrozumieniem
- rozwija umiejętności wyszukiwania informacji języku angielskim

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- podaje przykłady rozwiązań w zakresie ochrony klimatu
- ma świadomość swojego wpływu na zmiany klimatu

**Metody pracy:**

oglądowa, słowna, praktyczna, mapa pojęciowa, burza mózgów

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- narzędzia TIK
- karty pracy
- flashcards w kopertach ze słówkami po polsku i po angielsku
- karta pracy

- laptop
- tablica multimedialna
- prezentacja multimedialna (załącznik 1)
- białe kartki

**Pytania kluczowe:**

- Czym są zmiany klimatu?
- Jakie są skutki zmian klimatu?

**Materiały dostępne w internecie:**

- [https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N\\_yXBIA](https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBIA)
- <https://wordwall.net/resource/25651910/english/e1-climate-change-what-can-i-do>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/zmiana-klimatu-globalne-ocieplenie-2254711/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/zmiana-klimatu-globalne-ocieplenie-2254711/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/wygenerowane-zanieczyszczenie-7566256/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/zach%C3%B3d-s%C5%82o%C5%84ca-wsch%C3%B3d-natura-g%C3%B3ry-3325080/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/zmiana-klimatu-termometr-po%C5%BCar-lasu-3836835/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/drzewo-natura-krajobraz-woda-3137482/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/susza-pop%C4%99kana-ziemia-sucha-ziemia-5440256/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/pow%C3%B3d%C5%BA-ren-palatynat-nadrenia-3291249/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/pow%C3%B3d%C5%BA-pogoda-deszczowe-dni-965092/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/alaska-lodowiec-lody-566722/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/jazda-na-rowerze-ulica-pow%C3%B3d%C5%BA-5680458/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/pow%C3%B3d%C5%BA-ch%C5%82opcy-wio%C5%9Blarstwo-woda-989084/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/cyklon-tropikalny-huragan-isabel-63124/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/koralowce-rafa-%C5%9Bcie%C5%9Bnia%C4%87-podwodny-486058/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/koralowce-woda-kolor-kamienie-2374983/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/zanieczyszczenia-powietrza-budynek-1866788/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/ogrzewanie-%C5%9Bwiatowy-%C5%9Brodowisko-2370285/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/zanieczyszczenie-%C5%9Brodowisko-7795097/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/plantacji-ry%C5%BCu-tajlandia-ry%C5%BC-1822444/>

- <https://pixabay.com/pl/photos/snow-leopard-%C5%9Bcie%C5%9Bnia%C4%87-profil-kot-70023/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/nied%C5%BAwied%C5%BA-polarny-nied%C5%BAwied%C5%BA-uroczy-4816803/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/lampart-sawanna-dzikiem-zwierz%C4%99ta-1514088/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/zwierz%C4%99ta-nosoro%C5%BCec-4454252/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/wschodni-bongo-antylopy-zagro%C5%BCony-7527476/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/s%C5%82o%C5%84-zwierz%C4%99dziki-natura-du%C5%BCa-1159010/>

## Przebieg lekcji

### Część pierwsza

1. Nauczyciel wita uczniów, sprawdza ich obecność, pisze temat na tablicy, podaje cel lekcji i pisze go na tablicy.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na kilkusobowe grupy i prosi uczniów w tych grupach, aby napisali na kartkach po polsku, z czym kojarzy im się termin „zmiany klimatu” (burza mózgów). Uczniowie dyskutują w grupach i zapisują swoje odpowiedzi, następnie każda z grup czyta swoje odpowiedzi na forum klasy. Nauczyciel zapisuje na tablicy odpowiedzi uczniów z każdej z grupy w formie mapy pojęciowej. Z tego zadania uczniowie powinni wywnioskować, które zjawiska mają wpływ na zmiany klimatu.

### Część druga

1. Nauczyciel pokazuje na tablicy interaktywnej krótką prezentację multimedialną nawiązującą do tematu z przetłumaczonymi na język polski słówkami, uczniowie powtarzają za nauczycielem nowe słówka (załącznik 1 – prezentacja multimedialna).
2. Następnie nauczyciel rozdaje uczniom koperty. W każdej kopercie znajduje się zestaw obrazków i słówek w języku polskim i języku angielskim. Uczniowie w parach dopasowują obrazki (*flashcards*) do rozsypanych wyrazów, które otrzymali (załącznik 2 – słówka i obrazy te same co w prezentacji multimedialnej; dla ułatwienia można pokazać prezentację multimedialną jeszcze raz).
3. Uczniowie wspólnie z nauczycielem sprawdzają odpowiedzi do zadania.
4. Następnie uczniowie dostają kartę pracy (załącznik 3), w której muszą znaleźć wyrazy związane z klimatem.

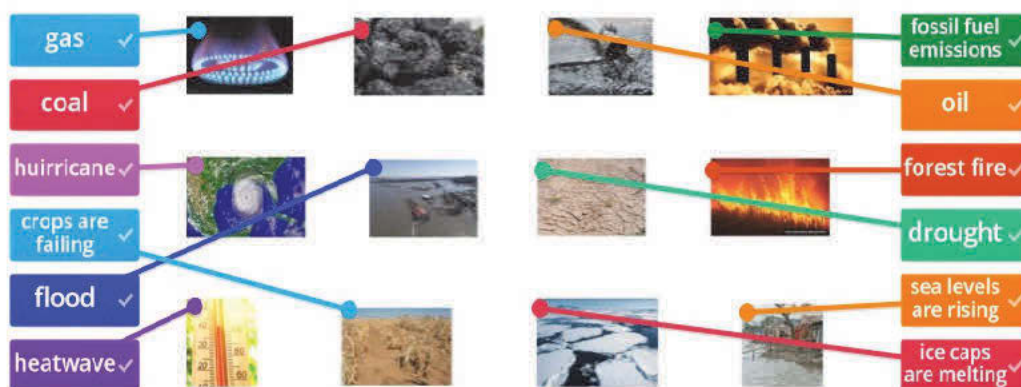


Extra word: CLIMATE

- Uczniowie wspólnie z nauczycielem sprawdzają odpowiedzi do zadania. Celem tych zadań jest utrwalenie słownictwa związanego ze zmianami klimatu i ich skutkami.

### Część trzecia

- Nauczyciel pokazuje krótki filmik związany ze zmianami klimatu (można włączyć transkrypcję po angielsku lub po polsku): [https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N\\_yXBIA](https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBIA). Następnie zadaje uczniom pytania związane z tematem i wcześniej obejrzanym filmem:
  - What can we do to help our planet? (Co możemy zrobić, żeby pomóc naszej planecie?)
  - Can we change something in our school or in your houses? (Czy możemy coś zmienić w naszej szkole lub w waszych domach?)
- Podsumowanie lekcji – rozwiązanie interaktywnego zadania z platformy Wordwall: <https://wordwall.net/resource/25651910/english/e1-climate-change-what-can-i-do>.



- Nagrodzenie uczniów ocenami za aktywność, pożegnanie uczniów.

Uczniowie po tej lekcji powinni być zaznajomieni z nazewnictwem angielskim związanym ze zmianami klimatu i z ich skutkami. Powinni mieć świadomość swojego wpływu na zmiany klimatyczne.

**Załącznik 1 →**

# The modern world and its problems – climate change



<https://pixabay.com/pl/illustrations/zmiana-klimatu-globalne-ocieplenie-2254711/>

# GLOBAL WARMING – globalne ocieplenie



<https://pixabay.com/pl/illustrations/wygenerowane-zanieczyszczenie-7566256/>

# ENVIRONMENT – środowisko naturalne



<https://pixabay.com/pl/photos/zach%C3%B3d-s%C5%82o%C5%84ca-wsch%C3%B3d-natura-g%C3%B3ry-3325080/>

# HEAT WAVES – fale upałów



<https://pixabay.com/pl/photos/zmiana-klimatu-termometr-po%C5%BCar-lasu-3836835/>

# DROUGHT – susza



<https://pixabay.com/pl/photos/drzewo-natura-krajobraz-woda-3137482/>



<https://pixabay.com/pl/photos/susza-pop%C4%99kana-ziemia-sucha-ziemnia-5440256/>

# FLOOD – powódź

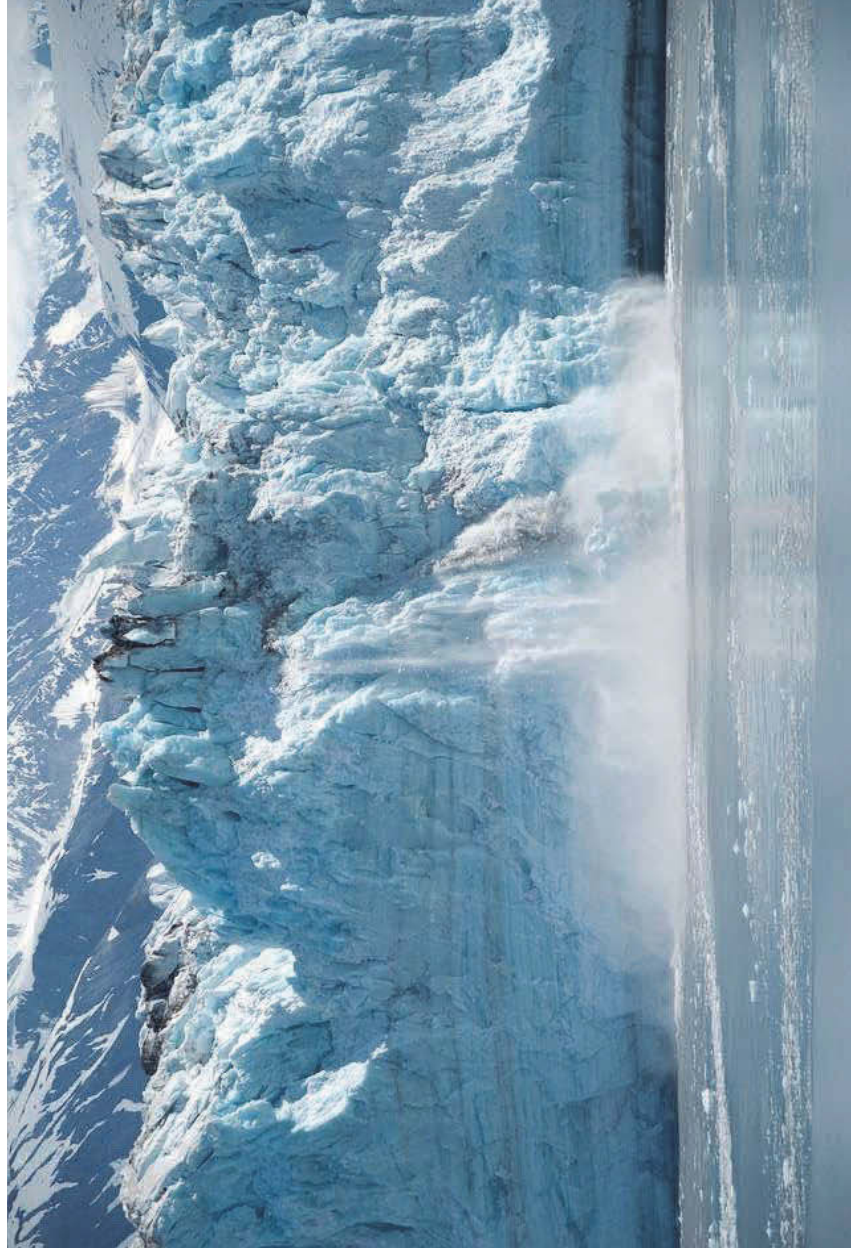


<https://pixabay.com/pl/photos/pow%C3%B3d%C5%BA-palatynat-nadrenia-3291249/>



<https://pixabay.com/pl/photos/pow%C3%B3d%C5%BA-pogoda-deszczowe-dni-965092/>

# MELTING ICE CAPS – topnienie czap lodowych



<https://pixabay.com/pl/photos/alaska-lodowiec-lody-566722/>

# RISING OF SEA LEVELS – podnoszenie się poziomu mórz

JĘZYK ANGIELSKI



<https://pixabay.com/pl/photos/jazda-na-rowerze-ulica-pow%C3%B3d%C5%BA-5680458/>



<https://pixabay.com/pl/photos/pow%C3%B3d%C5%BA-ch%C5%82opcy-wio%C5%9Blarstwo-woda-989084/>

# TROPICAL CYCLONES – tropikalne cyklony



<https://pixabay.com/pl/photos/cyklon-tropikalny-huragan-isabel-63124/>

# CORAL BLEACHING – blaknięcie koralowców



<https://pixabay.com/pl/photos/koralowce-rafa-%C5%9Bcie%C5%9Bnia%C4%87-podwodny-486058/>



<https://pixabay.com/pl/photos/koralowce-woda-kolor-kamienie-2374983/>

# AIR POLLUTION – zanieczyszczenie powietrza



<https://pixabay.com/pl/photos/zanieczyszczenie-powietrza-budynki-1866788/>



<https://pixabay.com/pl/photos/ogrzewanie-%C5%9Bwiatowy---%C5%9Brodowisko-2370285/>

# LOSS OF BIODIVERSITY – utrata różnorodności biologicznej

JĘZYK ANGIELSKI



<https://pixabay.com/pl/photos/zanieczyszczenie-%C5%9Brodowisko-7795097/>



<https://pixabay.com/pl/photos/plantacji-ry%C5%BCu-tajlandia-ry%C5%BC-1822444/>

# EXTINCTION OF SPECIES – wymieranie gatunków



<https://pixabay.com/pl/photos/snow-leopard-%C5%9Bcie%C5%9Bnia%C4%87-profil-kot-70023/>



<https://pixabay.com/pl/photos/nied%C5%BAwied%C5%BA-polarny-4816803/>



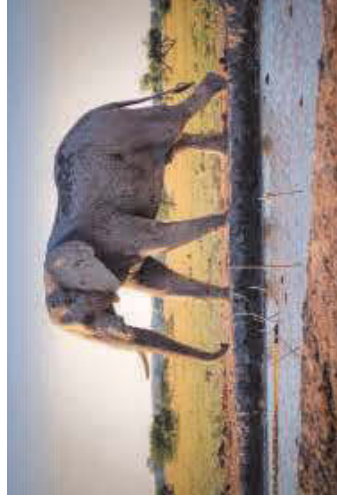
<https://pixabay.com/pl/photos/lampart-sawanna-dzikie-zwierz%C4%99ta-1514088/>



<https://pixabay.com/pl/photos-zwierz%C4%99ta-nosoro%C5%BCec-4454252/>



<https://pixabay.com/pl/photos/chodni-bongo-antylopy-zagro%C5%BCony-7527476/>



<https://pixabay.com/pl/photos/s%C5%82o%C5%84-zwierz%C4%99-dziki-natura-du%C5%BCa-1159010/>

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

**JĘZYK ANGIELSKI**

Załącznik 2



environment  
środowisko naturalne



heat waves  
fale upałów



global warming  
globalne ocieplenie



drought  
susza



flood  
powódź



melting ice caps  
topnienie czap lodowych



tropical cyclones  
tropikalne cyklony



loss of biodiversity  
utrata bioróżnorodności biologicznej



air pollution  
zanieczyszczenie powietrza



coral bleaching  
błaknięcie koralowców



rising sea levels  
podnoszenie się poziomu mórz



extinction of species  
wymieranie gatunków



**Przedmiot:** JĘZYK POLSKI

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autorka konspektu:** Joanna Hellman

**Temat lekcji:**

## Jak wyglądałby świat bez pszczół?

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 2 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** biologia, zajęcia z wychowawcą, etyka

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- poznaje rolę pszczół w funkcjonowaniu ekosystemu
- wie, jakimi cechami odznaczają się tekst popularnonaukowy i tekst literacki
- poznaje gatunek literacki *climate fiction*

**Kształcące:**

Uczeń:

- potrafi rozróżnić teksty literacki i popularnonaukowy
- rozumie termin „antropopresja”
- samodzielnie pracuje z tekstem popularnonaukowym

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- uświadamia sobie, jakie są główne zagrożenia dla pszczół związane z działalnością człowieka
- poddaje refleksji kwestię zależności między człowiekiem i pszczołami

**Metody i formy pracy:**

praca z tekstem; dyskusja; karta pracy; samodzielnego dochodzenia do wiedzy – giełda pomysłów, burza mózgów; metoda podająca

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- tekst popularnonaukowy: M. Frączek *Materiały metodyczne i dydaktyczne dotyczące ochrony owadów zapylających dla ośrodków edukacyjnych Lasów Państwowych* (załącznik 1)
- karta pracy do tekstu popularnonaukowego (załącznik 2)
- fragment powieści M. Lunde *Historia pszczół* (załącznik 3)
- notatka graficzna dotycząca tekstu literackiego i popularnonaukowego (załącznik 4)

**Pytanie kluczowe:**

- Jakie zmiany na świecie spowodowałyby wyginiecie pszczół?

**Literatura:**

1. Frączek M., *Materiały metodyczne i dydaktyczne dotyczące ochrony owadów zapylających dla ośrodków edukacyjnych Lasów Państwowych*, Warszawa 2022, pobrano z: [https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/dla-nauczycieli/opracowanie/1-\\_ochrona\\_owadów\\_zapylających\\_broszura-1.pdf](https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/dla-nauczycieli/opracowanie/1-_ochrona_owadów_zapylających_broszura-1.pdf)
2. Lunde M., *Historia pszczół*, przeł. A. Marciniakówna, Kraków 2016, fragment książki udostępniony na stronie wydawnictwa: <https://www.wydawnictwoliterackie.pl/produkt/2975/historia-pszczol>

**Wprowadzenie**

Na języku polskim w klasie 7/8 omawia się różne style językowe. Przede wszystkim zestawia się teksty literackie z tekstami popularnonaukowymi, gdyż z takimi najczęściej uczniowie muszą się zmierzyć na egzaminie ósmoklasisty. Warto zestawić teksty, które ze sobą korespondują, a sam temat jest bliski uczniom.

Człowiek przyczynia się do zmian klimatu, wpływa na spadek populacji pszczół, którym zawdzięczamy aż 75% światowej produkcji żywności. Scenariusz lekcji jest oparty na dwóch tekstach:

- popularnonaukowym – autorstwa Magdaleny Frączek, *Materiały metodyczne i dydaktyczne dotyczące ochrony owadów zapylających dla ośrodków edukacyjnych Lasów Państwowych*,
- literackim – fragmencie książki Mai Lunde *Historia pszczół*.

Tekst literacki jest przykładem aktualnie popularnego gatunku literackiego cli-fi (*climate fiction*), który ma zwrócić uwagę czytelników na problemy zmian klimatu. Zwykle są to utwory korzystające z estetyki postapokalipsy lub dystopii, w których przedstawiona jest wizja przyszłości po zmianach klimatycznych. Takie tematy uczniów interesują, mogą więc również zachęcić do przeczytania całej książki.

**Przebieg lekcji****Wprowadzenie do zajęć**

1. Powitanie uczniów i sprawdzenie obecności.
2. Pytania wstępne, dyskusja:
  - Czy owady są do czegoś potrzebne?
  - Jaką rolę odgrywają pszczoły w środowisku?
  - Czy uczniowie słyszeli o akcji „Adoptuj pszczołę”? Po co są takie akcje?
  - Jak według uczniów wyglądałby świat bez owadów?
3. Zapisanie tematu: Jak wyglądałby świat bez pszczół?

**Przebieg zajęć krok po kroku**

1. Przeczytanie z uczniami tekstu popularnonaukowego *Po co nam zapylacze* Magdaleny Frączek (załącznik 1).
2. Samodzielna praca uczniów z kartą pracy (załącznik 2).
3. Sprawdzenie poprawności rozwiązania zadań oraz omówienie poruszonych zagadnień.  
Odpowiedzi: 1 – FFP; 2 – A2; 3 – substancje chemiczne, w tym pestycydy, skażenie środowiska, stresy środowiskowe, nadmierna eksploatacja owadów, zubożenie lub brak bazy pokarmowej u owadów, utrata siedlisk, wiosenne wypalanie łąk; 4 – ochrona naturalnych siedlisk zapylaczy, zakładanie kwiatowych ogrodów i łąk, odtworzenie tradycyjnego bartnictwa przez leśników, wspieranie rodzimego pszczelarstwa, budowanie hoteli dla dzikich zapylaczy, edukacja od najmłodszych lat.
4. Na podstawie przeczytanego tekstu uczniowie próbują odpowiedzieć na pytanie:
  - Czym jest antropopresja?  
Wyszukanie terminu w słowniku pwn.pl: *Antropopresja* – ‘niszczące oddziaływanie człowieka na środowisko’.
5. Giełda pomysłów: Do czego może doprowadzić niszczące działanie człowieka na środowisko? Powrót do pytania z tematu: Jak mógłby wyglądać świat bez pszczół?
6. Nauczyciel zadaje pytania:
  - Czy uczniowie czytają książki lub oglądają filmy, seriale o tematyce post-apokaliptycznej lub dystopijnej?
  - Jak najczęściej przedstawiany jest świat po zagładzie, do której doprowadzili ludzie?
  - Czy uczniowie słyszeli o gatunku literackim *climate fiction*?
7. Lektura fragmentu książki M. Lunde *Historia pszczół* jako przykładu wizji świata po tzw. zapaści, czyli w czasie po wyginięciu pszczół (załącznik 3).
8. Rozmowa na temat przeczytanego tekstu:
  - Jaką wizję świata snuje Maja Lunde?
  - Jak wygląda świat w 2098 roku?
  - Jak radzą sobie ludzie z brakiem pożywienia?
  - Jakie zawody stają się ważne?
  - Jak dzieci spędzają swoje dzieciństwo?
  - Czy wizja, którą przedstawia autorka, jest możliwa w świecie rzeczywistym?
9. Nauczyciel zadaje pytanie: Czym różnią się oba teksty? Uczniowie zwracają uwagę na język, sposób przedstawiania, cele tekstów.
10. Omówienie i zestawienie tekstu literackiego z tekstem popularnonaukowym (załącznik 4).

**Podsumowanie zajęć**

1. Nauczyciel pozostawia pytanie otwarte: Co w skali mikro możemy zrobić, aby nie dopuścić do wymarcia pszczół?
2. Propozycja dla chętnych klas – zasianie łąki kwiatnej na terenie szkoły.
3. Podziękowanie za lekcję i pożegnanie uczniów.

## Załącznik 1

### dr inż. Magdalena Frączek *Po co nam zapylacze?*

To oczywiste. Do zapylania. Zwłaszcza, że w naszej florze ponad 70% gatunków to rośliny owadopylne. Zapyłaniem zajmują się zarówno dzikie zapylacze, jak i hodowane w pasiekach pszczoły miodne. Niektóre z dzikich zapylaczy są mniejsze i mniej „wybredne” od pszczoły miodnej, dzięki czemu oblatują większą liczbę roślin, również takich, do których nektaru pszczoły miodne nie potrafią się dostać. Do dzikich pszczołowatych zalicza się m.in. trzmiele, murarki, lepiarki czy porobnice. W zapyłaniu pomagają także motyle, muchówki i chrząszcze. Ponad 220 gatunków pszczół samotnic jest wymienionych w Czerwonej Księdze Gatunków Zagrożonych.

#### **Niezbędne dla przyrody...**

Rola zapylaczy jest nie do przecenienia. Są one częścią łańcucha pokarmowego. Żywią się nektarem i pyłkiem roślin, stanowiąc jednocześnie pokarm dla owadów drapieżnych, ptaków czy gryzoni (...). Z zapylaczami nierozzerwalnie są związane zapyłane przez nie rośliny. One także są elementem łańcucha pokarmowego, dostarczając pożywienia dziko żyjącym konsumentom. A wszystko to jest nieodłącznym elementem naturalnego ekosystemu.

#### **... i człowieka**

Gdyby nie owady zapylające wielu owoców i warzyw nie byłoby wcale, a plony niektórych upraw byłyby o wiele niższe (...). Uprawy zapyłane są przez dzikie zapylacze oraz hodowane w pasiekach pszczoły miodne. Te ostatnie, prócz zapyłania, jako zwierzęta gospodarskie, produkują miód, pyłek, wosk, propolis, mleczko pszczele i jad. Jedna pszczoła w ciągu swojego życia wytwarza małą łyżeczkę miodu. Do wyprodukowania kilograma miodu, pszczoły muszą przysiąść na kwiatach około 4 mln razy. Największą pracę pszczoły miodne wykonują wiosną, zapyłając liczne uprawy. Jest to możliwe dzięki temu, że, żyjąc w licznym roju, są w stanie przetrwać zimę. Zupełnie inaczej jest w wypadku dzikich zapylaczy, które dopiero wiosną zakładają nową rodzinę.

#### **Zabójcza antropopresja**

W ostatnich latach notujemy zwiększone wymieranie pszczół i innych owadów zapyłających. Powodują je przyczyny w skali makro i mikro. Największym zagrożeniem jest współczesne rolnictwo nastawione przede wszystkim na zysk oraz efekty i nie zawsze działające z dbałością o środowisko naturalne. Chodzi tu przede wszystkim o środki ochrony roślin – substancje chemiczne, które mogą mieć bardzo szkodliwy wpływ na owady. Choć bardzo groźne, nie są jedyne. Źródłem zagrożeń dla owadów zapyłających są:

- **pestycydy** stosowane w czasie kwitnienia roślin, czyli zły wybór terminów oprysków. Pestycydy powodują śmierć nie tylko pszczoły miodnej, ale też wielu dziko żyjących zapylaczy (...).
- **skażenie środowiska, stresy środowiskowe oraz nadmierna eksploatacja owadów w pasiekach.** Czynniki te wywołują większą podatność owadów na działanie patogenów. W konsekwencji pojawiają się choroby lub zaostrzają się objawy chorób już istniejących (...)
- **zubożenie lub brak ciągłości bazy pokarmowej.** Jest to niebezpieczne zwłaszcza dla dzikich zapylaczy. Dla pszczoły miodnej nie jest to zwykle duży problem, ponieważ rodziny pszczoły gromadzą znaczne zapasy pożywienia, a w okresach krytycznych o zapewnienie im pokarmu powinien zatroszczyć się pszczelarz (...).
- **utrata siedlisk**, czyli miejsc do życia w skali makro i mikro. Powodem są coraz większe powierzchnie upraw monokulturowych, niszczenie łąk kwietnych, likwidacja nieużytków i betonowanie dużych powierzchni (drogi i parkingi), znikanie miedz i zadrzewień śródpolnych, zbyt częste koszenie trawników i tym samym niedopuszczanie do zakwitnięcia wielu roślin, sadzenie w ogrodach roślin nieprzydatnych dla owadów (drzewa i krzewy iglaste, odmiany o pełnych kwiatach);
- **wiosenne wypalanie łąk.** Giną wtedy zimujące w ziemi królowe trzmieli i ukryte w roślinności gniazda pszczół samotnic.

### Chrońmy naturalnie

Ochrona owadów zapylających powinna być powiązana z ochroną krajobrazu i siedlisk (skala makro) oraz ochroną mikrosiedlisk (skala mikro). Składają się na to następujące działania:

- **ochrona naturalnych siedlisk zapylaczy.** Dla pszczół i innych dzikich zapylaczy ważną rolę w krajobrazie pełnią pasy śródpolne na uprawach wielohektarowych oraz miedze i zadrzewienia śródpolne. Ich utrzymanie i ochrona oraz tworzenie nowych powinno być powiązane z wykorzystaniem gatunków miododajnych. Zwiększają one bazę pokarmową zapylaczy (...). Bardzo ważne jest zapobieganie wypalaniu traw, pozostawianie części niekoszonych łąk oraz nieusuwanie części opadłych liści z ogrodów. Dzięki tym zabiegom powstają miejsca do życia dla pszczół samotnic oraz innych dzikich zapylaczy. Korzystne jest też tworzenie tzw. użytków ekologicznych, czyli nieużytków w gospodarstwach (5–7% powierzchni gospodarstwa);
- **zakładanie kwietnych ogrodów i łąk.** Jest to świadome zwiększanie bazy pożytków dla zapylaczy. Potrzebne są one zarówno na terenach wiejskich, jak i w miastach. Na wsi coraz częściej odchodzi się od tradycyjnego sposobu gospodarowania ziemią. Zmienia się forma urządzania przydomowych ogródków, które często pozbawione kwiatów i drzew owocowych, jedynie z wysprzątanymi i wykoszonymi trawnikami oraz rosnącymi na nich miniaturowymi gatunkami krzewów iglastych, stają się pustynią dla pszczół i dzikich zapylaczy. Konieczna jest zmiana nastawienia do pospolitych roślin i nietraktowanie ich jak chwastów,

tylko jak cenne rośliny pyłko- i nektarodajne. Przykładem może być mniszek lekarski;

- **odtworzenie tradycyjnego bartnictwa przez leśników.** Celem tego przedsięwzięcia jest przede wszystkim ochrona dziko żyjących pszczół miodnych na terenach leśnych, ponieważ to las jest obecnie jednym z najbezpieczniejszych obszarów dla wielu gatunków zapylaczy;
- **wspieranie rodzimego pszczelarstwa.** Miód można przywozić nawet z odległych kontynentów, jednak zapylania nie da się importować. Dlatego kupując rodzimy miód, popieramy nie tylko polskie pszczelarstwo, ale gwarantujemy wysokie plony upraw rolniczych, wpływamy na dalsze istnienie milionów roślin i zwierząt, a tym samym dbamy o równowagę w środowisku naturalnym;
- **budowanie hoteli dla dzikich zapylaczy.** Osiągamy w ten sposób dwa cele. Zwiększa się liczba miejsc ich bytowania, a także rozwija się rzemiosło (rękodzieło) z tym związane, które pobudza wyobraźnię i pokazuje, jak można wykorzystać naturalne materiały lub zagospodarowywać wtórnie te już niepotrzebne;
- **edukacja prowadzona wśród najmłodszych** polegająca na oswajaniu lęków i obaw związanych z obecnością pszczół, trzmieli, os i innych pszczołowatych w naszym otoczeniu. Uczymy najmłodszych jak pomagać owadom zapylającym, ale też jak zachowywać zasady bezpieczeństwa.

Tekst zaczerpnięto ze strony: [https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/dla-nauczycieli/opracowanie/1-\\_ochrona\\_owadow\\_zapylajacych\\_broszura-1.pdf](https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/dla-nauczycieli/opracowanie/1-_ochrona_owadow_zapylajacych_broszura-1.pdf).

## Załącznik 2

## Karta pracy

1. Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

Murarki i lepiarki to przykłady hodowlanych pszczoł miodnych.	P	F
Do wyprodukowania łyżeczki miodu pszczoły muszą przysiąść na kwiatkach ok. 4 mln razy.	P	F
Hodowlane pszczoły miodne czasami mają problem, aby dostać się do nektaru niektórych roślin.	P	F

2. Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A lub B oraz numer 1 albo 2.

Z tekstu wynika, że...

A.	warto zakładać łąki kwietne na wsi,	ponieważ	1.	jest odpowiednia ilość kwiatów i roślin.
B.	nie warto zakładać łąk kwietnych na wsi,		2.	współcześnie odchodzi się od tradycyjnego sposobu gospodarowania ziemią i przydomowe ogródki pozbawione są kwiatów.

3. Wymień źródła zagrożeń dla owadów zapylających.

.....

.....

.....

.....

.....

4. W jaki sposób można chronić owady zapylające?

.....

.....

.....

.....

.....

## Załącznik 3

**Maja Lunde**  
***Historia pszczół***  
**(fragment)**

TAO

Dystrykt 242, Shirong, Syczuan, 2098

Niczym przerośnięte ptaki balansujemy, każda na innej gałęzi, z plastikowym pojemnikiem w jednej ręce i pędzelkiem z piór w drugiej.

Wspinam się powoli, tak ostrożnie, jak tylko potrafię. Nie nadaję się do tego, nie jestem jak wiele innych kobiet z brygady, moje ruchy są często zbyt gwałtowne, brak mi odpowiedniej zręczności. Nie do tego zostałam stworzona, mimo wszystko jednak muszę tu być, każdego dnia, dwanaście godzin bez przerwy.

Drzewa mają wiek jednego ludzkiego pokolenia. Gałęzie, kruche niczym cienkie szkło, łamią się pod naszym ciężarem. Odwracam się z największą uwagą, drzewa nie wolno uszkodzić. Prawą nogę ulokowałam na wyższej gałęzi, ostrożnie podciągnęłam lewą. I w końcu znalazłam bezpieczną pozycję do pracy, niewygodną, ale stabilną. Stąd dosięgnę znajdujących się najwyżej kwiatów. Niewielki plastikowy pojemnik pełen jest leciutkiego złota, starannie odważonego i przydzielanego nam na początku dnia, dokładnie tyle samo dla każdej. Jakby w stanie nieważkości próbuję czerpać niewidzialne porcje z pojemnika i przenosić ponad gałęziami. Wszystkie bez wyjątku kwiaty należy zapylić owym małym pędzelkiem z kurzych piór, od kur wyhodowanych specjalnie w tym celu. Żadne pióra ze sztucznych włókien nie okazały się nawet w przybliżeniu tak skuteczne. Testowano je i testowano, bo czasu mieliśmy dość, w moim dystrykcie tradycja liczy sobie ponad sto lat. Tutaj pszczoły zniknęły już w latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku, na długo przed Zapaścią. Wyniszczyły je opryski. Po paru latach, gdy zaprzestano stosowania środków chemicznych, pszczoły wróciły, ale wtedy ręczne zapylenie już się upowszechniło. Rezultaty – choć zabiegi wymagają niewiarygodnie dużej liczby ludzi, mnóstwa rąk – okazały się niezłe. I oto, gdy doszło do Zapaści, mój dystrykt znalazł się w czołówce tych, które jakoś sobie radzą. Opłaciło się teraz, że nasze tereny były najbardziej zanieczyszczone. Pod tym względem przodowaliśmy w kraju, dlatego też znaleźliśmy się w czołówce ręcznego zapylenia. Uratował nas paradoks.

Wyciągam ręce, jak tylko mogę, ale do najwyższych kwiatów i tak nie sięgam. Już miałam dać za wygraną, wiem jednak, że mogę zostać ukarana, więc próbuję jeszcze raz. Potrącają nam z pensji, jeśli zużywamy zbyt dużo pyłku. Ale potrącają też, jeśli zużywamy go zbyt mało. Rezultaty naszej pracy pozostają niewidoczne. Kiedy pod koniec dnia schodzimy z drzew, o naszym dziennym wkładzie świadczą jedynie krzyżyki na pniach narysowane czerwoną kredą. Najlepiej, żeby codziennie było ich około czterdziestu. Dopiero z nadejściem jesieni, kiedy drzewa uginąć się będą pod ciężarem owoców, można będzie powiedzieć, gdzie wykonano dobrą robotę. Do tej pory jednak dawno zapomnimy, kto zapylił które drzewo.

Dzisiaj zostałam ulokowana na Polu 748. Ile ich jest? Nie mam pojęcia. Moja brygada jest jedną z setek. Ubrane w beżowe robocze kombinezony, jesteście tak samo do siebie podobne jak drzewa. I siedzimy równie blisko siebie jak kwiaty. Nigdy nie jesteś sama, zawsze w grupie – w koronach drzew lub wędrując drogą z jednego pola na drugie. Jedynie w czterech ścianach naszych maleńkich mieszkań możemy być w samotności, przez kilka krótkich godzin na dobę. Poza tym całe życie toczy się tu, na zewnątrz.

Panuje cisza. Kiedy pracujemy, nie wolno nam rozmawiać. Jedyne, co się słyszy, to odgłosy naszego ostrożnego poruszania się po drzewach, czyjeś ciche chrząknięcie, jakieś ziewnięcie, szelest kombinezonu. I czasami dźwięk, którego żadna z nas nie lubi – trzask pękającej gałęzi, a w najgorszym razie odgłos złamania. Złamana gałąź oznacza mniej owoców i jest jeszcze jednym powodem do potrącenia z pensji. Ale poza tym jedynie wiatr wywołuje dźwięki, które unoszą się pośród gałązek, przetaczają się ponad kwiatami i przepływają w dole, tuż przy trawie.

Wiało z południa, od strony lasu, który wydawał się mroczny i dziki naprzeciwko obsypanych białym kwieciami drzew owocowych, wciąż jeszcze pozbawionych liści, ale które już za parę tygodni zmienią się w bujną zieloną ścianę.

My nigdy tak daleko nie chodzimy, nie ma tam dla nas żadnych zadań, choć ostatnio rozeszły się pogłoski, że również las zostanie wykarczowany i powstanie tam jeszcze jeden sad.

Skądś przyleciała brzęcząca mucha. To rzadki widok. Minęło wiele dni, odkąd po raz ostatni widziałam ptaki. Ich też jest teraz mniej. Polują na nieliczne owady, jakie jeszcze zostały, i głodują jak reszta świata.

Nagle w ciszy rozlega się przenikliwy dźwięk. Flet z baraku nadzorców, sygnał rozpoczęcia drugiej i ostatniej tego dnia przerwy. Dopiero wtedy zdaję sobie sprawę, że język przysycha mi do podniebienia.

Ja i moje towarzyszkę pracy niczym bezkształtna masa zsuwamy się z drzew na ziemię. Inne kobiety już zaczęły rozmawiać. Kakofoniczny gwar pojawia się zawsze jak po przekręceniu włącznika, w momencie gdy dociera do nich, że cisza odwołana.

Ja nie mówię nic, koncentruję się na tym, by schodząc, nie złamać żadnej gałązki. Udało się. Czysty przypadek. Bo w ogóle to jestem niezdarna, po prostu beznadziejna. Pracuję tu wystarczająco długo, by wiedzieć, że nigdy nie będę w tym naprawdę dobra.

Na ziemi pod drzewem stoi metalowa skorodowana butelka. Chwytam ją i piję łapczywie. Woda jest letnia, ma smak aluminium, z tego powodu wypijam mniej, niżbym potrzebowała.

Dwaj ubrani na biało młodzi chłopcy z brygady żywieniowej zaczęli rozdzielać pojemniki wielokrotnego użytku z drugim tego dnia posiłkiem. Usiadłam sama, oparłam się plecami o pień drzewa i sięgnęłam po swoją porcję. Dzisiaj mamy ryż z ziarnami kukurydzy. Spróbowałam. Jak zwykle trochę za słony, doprawiony sztucznie wytworzonym chili i soją. Mięsa nie miałam w ustach już od bardzo dawna. Produkcja paszy dla zwierząt zajmuje zbyt wiele uprawnej ziemi. Zresztą większość tradycyjnych roślin pastewnych też wymaga zapylania. Zwierzęta nie są warte naszej mozolnej ręcznej pracy.

Opróżniłam pojemnik, zanim zdążyłam zaspokoić głód. Wstałam i odstawiłam naczynie do kosza. Potem zaczęłam biegać, żeby rozruszać zmęczone, sztywne od ciągłego stania w bezruchu nogi. Poczulałam pulsowanie krwi, nie byłam w stanie zapanować nad własnym ciałem.

Ale bieganie nie pomogło. Pośpiesznie rozejrzałam się wokół. Żaden z nadzorców niczego nie zauważył. Szybko położyłam się więc na ziemi, musiałam rozprostować obolałe plecy.

Na moment przymknęłam oczy. Próbowалаm nie dopuszczać do siebie głosów innych kobiet z brygady. Słuchałam raczej, jak ich gwar to przybiera na sile, to opada. Ta potrzeba gadania równocześnie, wielu kobiet naraz – ciekawe, skąd ona się bierze? Wyniosły to pewnie z czasów szkolnych, gdy godzinami prowadziły grupowe rozmowy, o wszystkim i o niczym. Nigdy niczego nie zgłębiały, może z wyjątkiem sytuacji, gdy plotkowały o tej, której akurat nie było na miejscu. Osobiście wolę rozmowy w cztery oczy. Albo po prostu własne towarzystwo. W pracy często zjawiam się jako ostatnia. A w domu mam Kuana, mojego męża. Wprawdzie te nasze rozmowy nie są długie, ale bardzo nas ze sobą wiążą. Kuana interesuje to, co dzieje się tu i teraz, jest konkretny, nie zabiega o głębszą wiedzę, o coś więcej. Ale znajduję spokój w jego ramionach. No i jest Wei-Wen, nasz trzylatek. O nim możemy rozmawiać.

W momencie kiedy gwar głosów wokoło niemal ukołysał mnie do snu, nagle zaległa cisza. Wszystkie kobiety umilkły.

Usiadłam. Dziewczyny z mojej brygady zwracały się w jedną stronę.

A tam piaszczystą drogą podążał w dół, ku nam, niezwykle orszak dzieci. Miały nie więcej niż po osiem lat. Wiele z nich rozpoznawałam, chodziły do tej samej szkoły co Wei-Wen. Teraz miały na sobie jednakowe robocze ubrania, takie same beżowe kombinezony jak nasze, i zbliżały się do nas tak szybko, jak im na to pozwalały małe nóżki. Dwóch nadzorców utrzymywało dzieci w ryzach. Jeden szedł z przodu, drugi z tyłu. Obaj podniesionymi głosami nieustannie przywoływali je do porządku. Ale nie krzyczeli, polecenia wydawali z serdecznością i współczuciem. Bo jeśli maluchy nie w pełni zdawały sobie sprawę z tego, dokąd idą, to dorośli owszem.

Dzieci trzymały się za ręce, tworząc nierówne pary – najwyższe wzrostem z najniższymi. Większe opiekowało się mniejszym. Nierówny krok, dezorganizacja, ale rączki mocno splecione ze sobą, jakby sklejone. Może wydano im surowy nakaz, by nie puszczać ręki towarzysza. Patrzyły na drzewa. Rozglądały się zaciekawione, niektóre mrużyły oczy od słońca, przechylały na bok głowy. Jakby znalazły się tu pierwszy raz, choć przecież wszystkie wychowały się w tym dystrykcie i nie znały innych krajobrazów niż te niekończące się rzędy owocowych drzew w cieniu gęstego lasu od południowej strony. Jedna niewysoka dziewczynka przyglądała mi się swoimi wielkimi, trochę zbyt blisko osadzonymi oczyma. Mrugnęła ze dwa razy, potem z całej siły głośno pociągnęła nosem. Trzymała za rękę chudego chłopca, który ziewał bez skrępowania, nie zasłoniwszy wolną dłonią ust, pewnie nie zdawał sobie sprawy, że jego buzia wyglądała jak wielka dziura. On nie ziewał, by dać wyraz znudzeniu, na to był za mały. To objawiało się zmęczenie wywołane niedostatkiem pożywienia. Inna szczuplutki wysoka dziewczynka też prowadziła za rękę małego chłopca. Malec z trudem oddychał przez zatkany nos, pomagając sobie

otwartymi ustami. Dziewczynka ciągnęła go za sobą, wystawiając twarz do słońca. Mrużyła oczy, marszczyła czoło, ale głowę trzymała wciąż w tej samej pozycji, jakby chciała się opalić, albo raczej nabrać sił.

Każdej wiosny przychodzą nowe dzieci. Ale czy zawsze były takie małe? Czy może przyprawia się coraz młodsze?

Nie. To ośmiolatki. Tak jak zawsze. Właśnie skończyły szkołę. Chociaż może... Ależ tak, poznały liczby i parę znaków, w ogóle jednak szkoła jest tylko formą zorganizowanej opieki, przechowaniem dzieci i przygotowaniem do życia tutaj, na polach. Ćwiczy w siedzeniu bez ruchu przez dłuższy czas. „Siedź spokojnie, nie ruszaj się. Właśnie tak”. I uczy wykonywania finezyjnych ruchów. Dzieci tkają dywany, jak tylko skończą trzy lata. Ich małe paluszki znakomicie się do tego nadają, potrafią odtwarzać skomplikowane wzory. Tak samo jak te, które właśnie tu przechodzą, świetnie nadają się do perfekcyjnej pracy przy zapyłaniu.

Dzieci minęły nas, kierując się w stronę innych drzew. I szły dalej, w kierunku innego pola. Tamten mały chłopiec się potknął, ale wysoka dziewczynka trzymała go mocno, więc nie upadł.

W końcu wszyscy zniknęli w oddali, stopili się z drzewami.

– Dokąd one idą? – spytała jedna z kobiet z mojej brygady.

– Pewnie na czterdzieste dziewiąte lub pięćdziesiąte – odparła inna. – Tam nikt jeszcze nie zaczął zapyłać.

Serce mi się ścisnęło. To bez znaczenia, dokąd dzieci idą, na które pole. Chodzi o to, co będą tam...

Od strony baraku znowu dał się słyszeć odgłos fletu. Poruszałam się wolno, mimo to serce biło mi mocno. Bo dzieci nie są młodsze. Więc Wei-Wen... Za pięć lat będzie miał osiem. Jeszcze tylko pięć lat i nadejdzie jego kolej. Pracowite ręce są tutaj więcej warte niż w jakimkolwiek innym miejscu. Małe paluszki jakby zostały stworzone do tego typu pracy.

Ośmiolatki na polach, dzień po dniu, zeszytniały drobne ciała w koronach drzew. Pozbawione dzieciństwa, takiego jakie miałam ja i moi rówieśnicy. My chodziliśmy do szkoły do piętnastego roku życia.

A one? Takie nie-życie.

Trzęsły mi się ręce, kiedy unosiłam plastikowy pojemnik z drogocennym pyłem. Wszyscy musimy pracować, by zdobywać pożywienie, mówiono nam, musimy sami wyhodować to, co będziemy jeść. Każdy musi wnieść swój wkład, nawet dzieci. Bo na co komu wykształcenie, kiedy magazyny zbożowe świecą pustkami? Kiedy porcje z każdym miesiącem stają się mniejsze i mniejsze? Kiedy człowiek kładzie się spać głodny?

Odwrociłam się, by sięgnąć do kwiatów za moimi plecami, ale tym razem ruch był zbyt gwałtowny. Przesunęłam się obok gałęzi, której nie zauważyłam, straciłam nagle równowagę i opadłam ciężko w drugą stronę.

Właśnie wtedy to się stało. Suchy trzask, którego tak nienawidzimy. Odgłos złamanej gałęzi.

Szybko podbiegła do mnie brygadzistka. Obejrzała drzewo, bez słowa oceniła szkody. Zanim odeszła, zapisała coś w notatniku.

Gałąź nie była ani długa, ani gruba, ale i tak wiedziałam, że w tym miesiącu przepadła już cała nadwyżka. Pieniądze, które miały znaleźć się w ołowianym pojemniku w kuchennej szafce, bo tam odkładamy kaździutkiego juana, jakiego uda nam się zaoszczędzić.

Głęboko zaczerpnęłam powietrza. Nie byłam w stanie o tym myśleć. Mogłam tylko pracować dalej. Unosić rękę, głęboko zanurzać pędzelek w pyłku, ostrożnie zbliżać się do kwiatów, strząsać na nie pyłek, jakbym była pszczołą.

Wolałam nie spoglądać na zegarek. Przekonałam się, że to nie pomaga. Wiedziałam tylko, że z każdym kwiatkiem, nad którym przesuwam pędzelek, odrobinę przybliża się wieczór. I owa jedyna krótka godzina, którą każdego dnia mogę spędzić ze swoim dzieckiem. Ta godzina to wszystko, co mamy, i może podczas niej mogłabym na syna wpłynąć, zasiać ziarno, z którego wykiełkuje szansa, jakiej sama nigdy nie dostałam.

Tekst ze strony: <https://www.wydawnictwoliterackie.pl/produkt/2975/historia-pszczol>.

## Tekst literacki a tekst popularnonaukowy

### Tekst literacki



**Tekst literacki** to utwór o charakterze artystycznym (np. wiersz, powieść, opowiadanie).

CEL --> zachwycić, pobudzić do przemyśleń, wzbudzić emocje

- słownictwo jest niezwykle bogate,
- występują środki stylistyczne,
- autor najczęściej tworzy świat fikcyjny, świat przedstawiony

### Tekst popularnonaukowy



**Tekst popularnonaukowy** to tekst o charakterze naukowym, skierowany do szerszego grona odbiorców. Odnosi się do danej dziedziny nauki.

CEL --> przekazać w odpowiedni, jasny i zwięzły sposób wiedzę naukową

- występowanie terminów naukowych, danych liczbowych,
- obecność wykresów, schematów,
- brak słownictwa nacechowanego emocjonalnie,
- obiektywizm,
- obecność cytatów, przypisów, wyjaśnień,
- obrazowe słownictwo, aby każdy mógł zrozumieć dane zagadnienie

oprac. J.Hellman



**Przedmiot:** MATEMATYKA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Renata Nowak

**Temat lekcji:**

## Jeden metr sześcienny – ile to litrów?

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** chemia, geografia, biologia

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- zna sposób odczytu zużycia wody na wodomierzu
- poznaje sposób obliczenia kosztu zużycia wody
- wie, jak wygląda kubik wody

**Kształcące:**

Uczeń:

- szuka informacji na wskazany temat
- prowadzi analizę danych i wyciąga wnioski
- potrafi zamieniać jednostki objętości
- potrafi obliczyć objętość prostopadłościanu
- potrafi obliczyć koszt zużycia wody
- potrafi korzystać z kalkulatora

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- uświadamia sobie, że ma wpływ na koszty zużycia wody w domu, i potrafi je zminimalizować

**Metody pracy:**

pogadanka, burza mózgów, ćwiczenia praktyczne, metody czynnościowe

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- markery
- kalkulatory lub telefony z kalkulatorem
- pudełka różnej wielkości, co najmniej wielkości pudełka na buty
- zdjęcia wodomierzy
- odczyty wodomierzy

**Pytania kluczowe:**

- W jakich jednostkach podaje się zużycie wody w domu?
- Jak je obliczyć?
- Ile litrów wody zużywam w domu i jak mogę zmniejszyć zużycie wody?

**Przygotowanie uczniów przed lekcją**

Przed lekcją uczniowie powinni:

- przypomnieć sobie, co to jest objętość, w jakich jednostkach się ją wyraża i jaki jest wzór na objętość
- przynieść na lekcję pudełka różnej wielkości
- dowiedzieć się, gdzie w domu znajdują się liczniki wody, i w miarę możliwości zrobić im zdjęcie
- dowiedzieć od rodziców, ile kosztuje metr sześcienny ciepłej wody, a ile zimnej
- dowiedzieć się, jakie było zużycie wody w ich mieszkaniu w ciągu dwóch miesięcy

**Przebieg lekcji****Wprowadzenie**

Bez jedzenia człowiek może przetrwać 3 tygodnie, bez wody jednak zaledwie 3 dni. Chociaż oceany stanowią aż 71% powierzchni Ziemi i wydawałoby się, że wody nigdy nam nie zabraknie, to trzeba pamiętać, że jest to woda słona, która nie nadaje się do picia. Jej odsalanie jest bardzo powolne i kosztowne, a przez to mało wydajne. Pozostaje nam więc dbać o zasoby słodkiej wody, które, jak ostrzegają nas naukowcy z NASA, wciąż się kurczą, i to coraz szybciej. Jednym z powodów kurczenia się zasobów wody pitnej są zmiany klimatu, które zakłóca wzorce pogodowe i prowadzą do ekstremalnych zjawisk, pogłębiającego się niedoboru wody i zanieczyszczenia zasobów wodnych. Zmiany klimatu zwiększają poziom pary wodnej w atmosferze i sprawiają, że dostępność wody jest mniej przewidywalna. Zamiast umiejętnie zarządzać zasobami wody pitnej nadmiernie je zużywamy.

Największymi magazynami wody pitnej są Antarktyda, Grenlandia oraz Alaska. To tam lodowce i lądolody roztapiają się najszybciej. Najgorzej jest natomiast w Arabii Saudyjskiej, południowej Kalifornii i północno-zachodnich Chinach, gdzie mieszkańcy każdego roku tracą gigatony wód gruntowych, niezbędnych do nawadniania pól uprawnych. To właśnie tam znajduje się najwięcej tzw. gorących punktów, miejsc, gdzie utracone zasoby są już praktycznie nie do odratowania w przyszłości. Jak się okazuje, głównym winowajcą jest człowiek. Nadmiernie wykorzystujemy zasoby wodne na przykład do sztucznego nawadniania pól uprawnych. Pobór wody jest większy niż jej przyrost, co prowadzi do wyczerpywania się zasobów.

Jak wynika z danych Organizacji Narodów Zjednoczonych, do 2050 roku będzie nas o 2 miliardy więcej, a rolnictwo pochłaniać będzie o 20% wody więcej niż obecnie, czyli aż 90% jej zasobów. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju

opublikowała raport, według którego do połowy XXI wieku zapotrzebowanie na wodę pitną wzrośnie o 55%, z czego 40% populacji będzie korzystać z wody ze zbiorników, które będą w znacznej mierze wyschnięte. Po 2070 roku niedostatek wody zaczną odczuwać mieszkańcy południowej i środkowej Europy, w tym Polski.

Tekst wprowadzenia może być inspiracją do przeprowadzenia krótkiej dyskusji dotyczącej tego, czy może nam kiedyś zabraknąć wody do picia.

Nauczyciel zapowiada, że na lekcji uczniowie poznają, jak obliczyć, ile zużywamy wody, i zastanowimy się, co zrobić, aby zużywać jej mniej.

### **Część pierwsza. Jednostki objętości**

1. Nauczyciel prosi uczniów, żeby przypomnieli, co to jest objętość, czym różni się od pola powierzchni, czy da się policzyć objętość figur płaskich, w jakich jednostkach wyraża się objętość, jakie jednostki objętości widzą, pijąc na przykład wodę, mleko czy mały soczek. Dyskusja powinna trwać nie dłużej niż 3 minuty.
2. Nauczyciel prosi uczniów o otwarcie zeszytów i zapisanie tematu lekcji: Jeden metr sześcienny – ile to litrów?
3. Podsumowaniem dyskusji jest wykonanie na tablicy ćwiczenia; uczniowie przepisują rozwiązanie ćwiczenia do zeszytów.

### **Ćwiczenie. Zamiana jednostek objętości**

Nauczyciel na tablicy wypisuje jednostki objętości:

$$2,5 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{dm}^3$$

$$8,02 \text{ dm}^3 = \dots\dots \text{l}$$

$$450 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{l}$$

$$120,4 \text{ cm}^3 = \dots\dots \text{ml}$$

$$0,5 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{mm}^3$$

$$7,8 \text{ l} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$$

$$0,4 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{mm}^3$$

Liczbę przykładów można dostosować do tego, jak będzie sobie radziła klasa. Czas wykonania tego ćwiczenia to około 1 minuty. Uczniowie powinni wyciągnąć wniosek, że aby zmienić jednostki objętości, należy przesunąć przecinek o trzy miejsca w prawo lub w lewo, oraz że na opakowaniach produktów ich objętość podawana jest w litrach lub mililitrach.

### **Część druga. Liczenie objętości prostopadłościanu**

Nauczyciel prosi uczniów o to, by przypomnieli, jak liczy się objętości prostopadłościanu i sześcienu. Podsumowaniem tej pogadanki jest zapisanie przez wybranego ucznia na tablicy wzoru na objętość prostopadłościanu i sześcienu. Cała dyskusja i zapisanie wzoru powinny trwać około 3 minut.

**Ćwiczenie. Obliczanie objętości prostopadłościanu**

Nauczyciel demonstruje na swoim pudełku, które wymiary należy zdjąć, a następnie tłumaczy, jak należy poprawie policzyć objętość takiego pudełka. Uczniowie mają 7 minut, żeby pomierzyć pudełka i policzyć ich objętość na kalkulatorach. Podane wyniki uczniowie mają podać w metrach sześciennych, a wyniki zapisać na małych kartkach, po czym przykleić je na tablicy. W podsumowaniu ćwiczenia wskazany uczeń sumuje wszystkie wartości na kalkulatorze i zapisuje wynik na tablicy.

Ćwiczenie ma na celu nabycie przez uczniów umiejętności obliczania objętości prostopadłościanu, przeliczania jednostek i korzystania z kalkulatora.

**Część trzecia. Zużycie wody w domu**

1. Nauczyciel pyta uczniów, w jakich jednostkach podaje się zużycie wody w domu, na przykład gdy przekazuje się te dane do spółdzielni mieszkaniowej, czy uczniom udało się odnaleźć w domach liczniki wody i czy mają ich zdjęcia. W dyskusji z uczniami nauczyciel tłumaczy, co oznacza dany kolor wodomierza.

**Ćwiczenie. Obliczanie kosztów zużycia wody w domu**

Nauczyciel pyta uczniów, czy udało im się dowiedzieć od rodziców, ile kosztuje metr sześcienny wody ciepłej, a ile zimnej, czy udało im się zapisać, ile litrów wody zużyto w ich domach w ciągu dwóch miesięcy. Jeśli któryś z uczniów przygotował informacje o zużyciu i kosztach wody, to na tablicy wylicza koszt zużycia wody; jeśli nie będzie takiego ucznia, to nauczyciel podaje cenę metra sześciennego wody i przykładowe jej zużycie, a następnie poprosi jakiegoś ucznia, żeby podszedł do tablicy i obliczył na kalkulatorze koszt zużycia wody.

2. W podsumowaniu tej 5-minutowej dyskusji padają następujące informacje:
  - kubik to jednostka, w jakiej podaje się zużycie wody w mieszkaniach, jest równy jednemu metrowi sześciennemu
  - wodomierze najczęściej znajdują się w kuchni i łazience
  - kolor niebieski wodomierza oznacza, że pokazuje ona zużycie zimnej wody, a czerwony – że informuje o zużyciu gorącej wody
  - koszty zużycia wody obliczamy, mnożąc cenę metra sześciennego przez liczbę zużytych metrów sześciennych.

**Część czwarta. Ile to jest kubik wody?**

1. Nauczyciel prosi uczniów, żeby zanieśli swoje pudełka na koniec sali i ułożyli z nich stertę, która zobrazuje kubik wody (w tym celu uczniowie korzystają z zdobytych wcześniej informacji o objętości pudełek). W zależności od tego, ile czasu pozostało do końca lekcji, nauczyciel może poprosić wybranego ucznia o przeliczenie na kalkulatorze, jaka to część kubika, ile to procent z dokładnością do części setnych metra sześciennego.



A series of horizontal dotted lines for writing, consisting of 30 rows of orange dots.

**Przedmiot:** PLASTYKA

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Ryszard Dereszyński

**Temat lekcji:**

## Bogactwo flory – unikatowe piękno (album)

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** etyka, biologia

### Wprowadzenie

Rośliny to podstawa równowagi ekologicznej. Celem lekcji będzie zwrócenie uwagi na ich znaczenie, różnorodność, piękno, a także przyczyny wymierania flory.

### Pytanie kluczowe:

- Jak chronić florę Ziemi?

### Cele lekcji:

#### Poznawcze:

Uczeń:

- poznaje ginące gatunki flory i fauny
- ma świadomość zagrożeń dla przyrody stwarzanych przez człowieka
- poznaje działania mające na celu ochronę ginących gatunków roślin

#### Kształcące:

Uczeń:

- rozwija świadomość roli roślin w ekosystemach
- rozwija inwencję twórczą i wyobraźnię w ramach świadomości ekologicznej
- kształtuje umiejętności plastyczne potrzebne do wykonania albumu
- doskonali sprawność manualną

#### Wychowawcze:

Uczeń:

- jest odpowiedzialny za środowisko naturalne oraz ma poczucie sprawczości
- kształtuje postawę wobec piękna otaczającej przyrody

**Formy pracy:** indywidualna, grupowa, klasowa.

**Metody pracy:** aktywizująca, twórcza, ekspresyjna.



**Przedmiot:** WYCHOWANIE FIZYCZNE

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Gabriela Burzyńska

**Temat lekcji:**

## Marszobieg w terenie – zagrożenia związane z zanieczyszczeniem powietrza

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** biologia, geografia, fizyka, chemia

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- poznaje informacje dotyczące różnic między smogiem a zmianami klimatu
- poznaje zagrożenia z podejmowania aktywności fizycznej przy złym stanie jakości powietrza
- zna korzyści wynikające z aktywności fizycznej w terenie
- poznaje antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza

**Kształcące:**

Uczeń:

- kształtuje wytrzymałość koordynację ruchową
- zdobywa umiejętność samokontroli

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- uświadamia sobie pochodzenie zanieczyszczeń atmosferycznych i zagrożeń z tym związanych
- przekonuje się o negatywnym wpływie człowieka na środowisko naturalne
- zdobywa umiejętności współdziałania w grupie w celu osiągnięcia zamierzonego efektu

**Metody pracy:**

pogadanka, zabawowa, naśladowcza ścisła, problemowa, bezpośredniej celowości ruchu, grupowa, indywidualna, obwód stacyjny (wyznaczenie trzech stacji, na których wykonywane są zadania zgodnie z załącznikiem – karty pracy)

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- kartki z imionami lub szarfy
- karty pracy (załączniki 1, 2 i 3)

- przybory do pisania
- smartfony
- pachołki
- drabinka koordynacyjna

**Pytania kluczowe:**

- Czy zawsze mogę podejmować aktywność fizyczną w terenie?
- Skąd się biorą zanieczyszczenia powietrza?

**Literatura:**

- *Aktywność ruchowa na świeżym powietrzu – Jaką wybrać?*, Fundacja FIZJOMED, 12.06.2019, <https://fizjomed.com.pl/aktywnosc-ruchowa-na-swiezym-powietrzu-jaka-wybrac/>
- *Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza – czym są?*, Fundacja Artemida, 17.03.2022, <https://artemida.org.pl/2022/03/17/antropogeniczne-zrodla-zanieczyszczen-powietrza-czym-sa/>
- Łopuszańska-Dawid M., *Zanieczyszczenia powietrza a zdrowie i aktywność fizyczna*, <https://ncez.pzh.gov.pl/aktywnosc-fizyczna/zanieczyszczenia-powietrza-a-zdrowie-i-aktywnosc>
- Łyczko P., *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Małopolska w Zdrowej Atmosferze, 14.09.2017, <https://powietrze.malopolska.pl/baza/wplyw-zanieczyszczen-powietrza-na-zdrowie/>
- Revkin A., *Zmiany klimatu i trzy scenariusze dla Ziemi. Jaka przyszłość czeka naszą planetę?*, National Geographic, 12.10.2020, <https://www.national-geographic.pl/artukul/zmiana-klimatu-jaka-przyszlosc-czeka-nasza-planete-przyczyny-i-skutki-ocieplenia-klimatu-wedlug-naukowcow>
- *Smog a zmiana klimatu*, Nauka o klimacie dla sceptycznych, 10.01.2022 r. <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/smog-a-zmiana-klimatu/>
- Zespół LIFE MAPPINGAIR/PL, *Zanieczyszczenie powietrza pyłem a aktywność fizyczna*, 27.03.2023, <https://mappingair.meteo.uni.wroc.pl/2023/03/zanieczyszczenie-powietrza-pylem-a-aktywnosc-fizyczna/>

**Przebieg lekcji****Część pierwsza, wstępna. Jakość powietrza, przygotowanie organizmu do wysiłku**

1. Uczniowie na smartfonach sprawdzają jakość powietrza w danym dniu za pomocą aplikacji mobilnej Jakość Powietrza w Polsce Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska lub dane na stronie internetowej: <https://katowice.naszemiasto.pl/smog-w-katowicach-28-08-2023-jakie-jest-zanieczyszczenie-powietrza/ar/c15p1-19969677>.
2. Omawiamy z uczniami pojęcie „pył zawieszony”, z którym zetknęli się w aplikacji lub na stronie WWW. Pytamy uczniów, jakie mają z nim skojarzenia. Przewidywane odpowiedzi uczniów: zanieczyszczenie, cząsteczki różnych rozmiarów,

mgła, smog, nieprzyjemny zapach itp. Wyjaśniamy uczniom, że terminu „smog” potocznie używa się na nazwanie zanieczyszczeń powietrza, które nie są obojętne dla naszego zdrowia. Właśnie pył zawieszony jest zanieczyszczeniem, które ma bardzo niekorzystny wpływ na nasze zdrowie, często zawiera metale ciężkie i ich związki, a także lotne związki organiczne. Powstaje między innymi w wyniku działalności człowieka (używania złej jakości paliw kopalnych, niepełnego ich spalania). W wyniku niepełnego spalania powstaje sadza. Zastanawiamy się, jaki wpływ na zmiany klimatu ma sadza (jej obecność w atmosferze powoduje zwiększenie ilości promieniowania słonecznego, co wpływa na ocieplenie klimatu). Kolor ciemny przyciąga promienie słoneczne, a co za tym idzie, gdy sadza osiadzie na śniegu, powoduje to szybsze jego topnienie. Niestety nie są to jedyne zanieczyszczenia powietrza, na które jesteśmy narażeni. Warto zwrócić uwagę, że wywołane przez człowieka zmiany klimatu nie są zjawiskiem naturalnym i zakłócają funkcjonowanie przyrody, zagrażając ludziom i całej planecie. Sprawdzaliśmy aktualną jakość powietrza, gdyż najbardziej interesuje nas to, że ma ona negatywny wpływ na zdrowie i samopoczucie człowieka. Z tego ćwiczenia uczniowie powinni wyciągnąć jeden zasadniczy wniosek: Gdy jakość powietrza jest zła, nie podejmujemy aktywności fizycznej w terenie. Jeśli w danym dniu jakość powietrza jest dobra, możemy przystąpić do realizacji naszego tematu. Jeśli mamy do czynienia ze złą jakością powietrza, zajęcia należy zrealizować w innym terminie, gdy uprawianie aktywności fizycznej w terenie będzie bezpieczne. Zaleca się, by nauczyciel sprawdził jakość powietrza jeszcze przed lekcją.

3. Podanie tematu lekcji przez nauczyciela: Marszobiegi w terenie – zagrożenia związane z zanieczyszczeniem powietrza. Zmotywowanie uczniów do zajęć przez podanie informacji o możliwości zdobycia oceny celującej lub bardzo dobrej (opis kryteriów w kartach pracy ucznia).
4. Do wyboru: zabawa berek „ogonki” lub poszukiwanie przez uczniów na terenie boiska szkolnego wcześniej schowanych kartek z ich imionami i przydziałem do grupy.
5. Przebieg zabawy „ogonki”: rozdajemy uczniom szarfy w trzech kolorach, uczniowie wkładają szarfy z tyłu za spodenki, tak by szarfy były widoczne. Na znak wszyscy starają się zdobyć jak najwięcej ogonków, zabierając je innym, a przy tym starają się, by nie stracić własnego. Trzy osoby, które zdobyły najwięcej szarfi, wybierają swoje drużyny. Następnie wskazany uczeń przeprowadza rozgrzewkę. Ustawienie w trakcie rozgrzewki – trzy rzędy na linii końcowej boiska. Uczeń prowadzący rozgrzewkę ustawiony jest na pierwszym miejscu w środkowym rzędzie.

**Część druga, główna. Kształtowanie wytrzymałości i koordynacji ruchowej, wyszukiwanie informacji dotyczących korzyści i zagrożeń z podejmowania aktywności fizycznej w terenie**

1. Na początku nauczyciel poleca uczniom, by wybrali liderów swoich grup. Prekazuje liderom karty pracy z instrukcją. Ćwiczący postępują zgodnie z zapisem w kartach pracy (załączniki 1, 2 i 3) – zmiana na stanowiskach (stacjach) na sygnał nauczyciela.

**GRUPA I (załącznik 1).** Ustawienie – na linii bocznej boiska. Uczniowie wykonują dwa okrążenia biegu wokół boiska do piłki ręcznej za liderem grupy, następnie jedno okrążenie marszu. W trakcie marszu wyrównują oddech, wykonują na zmianę wymachy ramion i krążenia ramion. Bieg z marszem wykonują do momentu, gdy nauczyciel wyznaczy zmianę stanowiska (stacji). W trakcie biegu, w jego rytm, głośno recytują rymowankę „Czyste powietrze dzisiaj mamy, więc na dworze wciąż biegamy”.

**GRUPA II (załącznik 2).** Na torach bieżni lekkoatletycznej ustawienie w czterech rzędach (pachołkami wyznaczona jest odległość ćwiczenia). Uczniowie wykonują kolejne ćwiczenia na odcinku 30 metrów, następnie wracają marszem z boku bieżni:

- skip A
- skip C
- co trzeci krok PN skip A, a LN skip C
- co trzeci krok PN skip C, a LN skip A.

**GRUPA III (załącznik 3).** Ustawienie na części trawiastej podwórka szkolnego, ułożenie drabinki koordynacyjnej na równym podłożu. Lider grupy odczytuje informacje dotyczące antropogenicznych źródeł zanieczyszczeń powietrza, czyli bezpośrednio spowodowanych działaniami i decyzjami człowieka:

Antropogeniczne zanieczyszczenie powietrza, następują na skutek niezamierzonego, lecz systematycznego postępowania człowieka. Polega ono na ciągłej emisji czynników degradujących środowisko lub jest wynikiem awarii, będącej przyczyną natychmiastowego uwolnienia zanieczyszczeń. Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza można podzielić na 4 podstawowe kategorie: energetyczne, przemysłowe, komunikacyjne, komunalno-bytowe<sup>1</sup>.

Następnie dzieli grupę na pół. Połowa grupy wykonuje ćwiczenia na drabince koordynacyjnej, a druga wyszukuje informacje z internetu na wskazanych w kartach pracy stronach WWW dotyczących zagrożeń z podejmowania aktywności fizycznej, gdy jakość powietrza jest zła. Na sygnał nauczyciela w połowie czasu następuje zmiana w pracach grup. Druga grupa wyszukuje informacje dotyczące korzyści z uprawiania aktywności fizycznej w terenie.

### **Część trzecia, końcowa. Uspokojenie organizmu, podsumowanie zdobytych informacji**

Na zakończenie zespoły wykonują ćwiczenia rozciągające w parach według instrukcji nauczyciela. Nauczyciel zachęca uczniów do dbałości o czyste powietrze. Zwraca uwagę, że także oni mogą mieć wpływ na ograniczenie złego stanu powietrza;

<sup>1</sup> *Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza – czym są?*, Fundacja Artemida, 17.03.2022, <https://artemida.org.pl/2022/03/17/antropogeniczne-zrodla-zanieczyszczen-powietrza-czym-sa/>.

na przykład wtedy, gdy będą chodzić pieszo do szkoły zamiast korzystać z samochodu, lub gdy zachęcą rodziców do wybrania się na wycieczkę rowerową zamiast samochodową. Proponuje uczniom rozmowę z rodzicami na temat zamiany starego pieca węglowego na nowoczesną technologię, czy też na temat zakazu spalania śmieci. Przypomina uczniom, że zmiany klimatu nie są tylko konsekwencją działalności człowieka. Uczniowie wraz z nauczycielem porządkują przybory i przyrządy, z których korzystali w trakcie lekcji, nauczyciel zbiera karty pracy i wystawia oceny z aktywności w trakcie lekcji. Lekcja kończy się sportowym pożegnaniem.

**Załącznik 1****Karta pracy – grupa I**

Wykonujemy dalszy ciąg lekcji w formie obwodu stacyjnego według instrukcji. Zmiany stacji wykonujemy zawsze na sygnał nauczyciela zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

**I stacja.** Ustawienie na linii bocznej boiska. Wykonuj dwa okrążenia biegu wokół boiska do piłki ręcznej za liderem grupy, następnie jedno okrążenie marszu. W trakcie marszu wyrównuj oddech, wykonuj na zmianę wymachy ramion. Następnie powtórz dwa okrążenia biegu i wykonuj jedno okrążenie marszu, tym razem z krążeniem ramion, i tak na zmianę. Całość powtarzaj do momentu, gdy nauczyciel wyznaczy zmianę stanowiska (stacji). W trakcie biegu, w rytm biegu, głośno recytuj rymowankę „Czyste powietrze dzisiaj mamy, więc na dworze wciąż biegamy”.

**II stacja.** Ustawienie na torach bieżni lekkoatletycznej w czterech rzędach (odległość ćwiczenia jest wyznaczona pacholkami). Uczniowie wykonują kolejno wyznaczone ćwiczenia na odcinku 30 metrów, następnie wracają marszem z boku bieżni:

- skip A
- skip C
- co trzeci krok PN skip A, a LN skip C
- co trzeci krok PN skip C, a LN skip A.

Po zakończeniu serii całość powtarzamy, aż nauczyciel da sygnał do zmiany.

**III stacja.** Ustawienie na części trawiastej podwórka szkolnego, ułożenie drabinki koordynacyjnej na równym podłożu. Lider grupy odczytuje informacje dotyczące antropogenicznych źródeł zanieczyszczeń powietrza, czyli bezpośrednio spowodowanych działaniami i decyzjami człowieka: „Antropogeniczne zanieczyszczenie powietrza, następują na skutek niezamierzonego, lecz systematycznego postępowania człowieka. Polega ono na ciągłej emisji czynników degradujących środowisko lub jest wynikiem awarii, będącej przyczyną natychmiastowego uwolnienia zanieczyszczeń. Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza można podzielić na 4 podstawowe kategorie: energetyczne, przemysłowe, komunikacyjne, komunalno-bytowe”<sup>2</sup>.

Lider dzieli grupę na pół. Połowa grupy wykonuje ćwiczenia na drabince koordynacyjnej. Ćwiczenia na drabince są za każdym razem demonstrowane przez innego ucznia. Druga część grupy wyszukuje informacje (na stronie <https://powietrze.malopolska.pl/baza/wplyw-zanieczyszczen-powietrza-na-zdrowie/>) dotyczące zagrożeń z podejmowania aktywności fizycznej przy złej jakości powietrza. Na sygnał nauczyciela w połowie czasu następuje zmiana w pracach grup. Po zmianie kolejna grupa wyszukuje informacje dotyczące korzyści z uprawiania aktywności fizycznej w terenie (na stronie: <https://fizjomed.com.pl/aktywnosc-ruchowa-na-swiezym-powietrzu-jaka-wybrac/>).

<sup>2</sup> *Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza – czym są?*, Fundacja Artemida, 17.03.2022, <https://artemida.org.pl/2022/03/17/antropogeniczne-zrodla-zanieczyszczen-powietrza-czym-sa/>.

Informacje wyszukane na stronach internetowych należy wpisać do tabelki. Każda grupa wypełnia tylko swoją tabelkę. Nie zapomnijcie podpisać się pod wykonanym zadaniem.

**Grupa pierwsza:** podaj w tabelce dwa układy organizmu człowieka, na które ma negatywny wpływ uprawianie aktywności fizycznej w terenie przy złej jakości powietrza. Przy każdym układzie podaj przykłady chorób wywoływanych zanieczyszczeniem powietrza.

Kryteria ocen: celująca – wymienienie dwóch układów człowieka z podaniem trzech chorób każdego układu; ocena bardzo, dobra – podanie dwóch układów i po dwa przykłady chorób tych układów.

Negatywny wpływ uprawiania aktywności fizycznej w terenie przy złej jakości powietrza na organizm człowieka z

Nazwa układu człowieka	Choroby wywołane złą jakością powietrza	Nazwiska i imiona uczniów wypełniających tabelkę

**Grupa druga:** wymień dyscypliny, które możemy uprawiać w terenie bez względu na jakość powietrza; dopisz, jakie są korzyści aktywności dla organizmu.

Kryteria ocen: ocena celująca – dwie dyscypliny i po trzy korzyści z ich uprawiania w terenie; ocena bardzo, dobra – dwie dyscypliny i po dwie korzyści.

Dyscypliny, które możemy uprawiać w terenie bez względu na jakość powietrza, oraz korzyści z uprawiania

Rodzaj dyscypliny	Korzyści z uprawiania danej dyscypliny w terenie	Nazwiska i imiona uczniów wypełniających tabelkę

**Ewaluacja zajęć:** narysuj emotkę, która wyrazi Twoją opinię o dzisiejszych zajęciach.

## Załącznik 2

## Karta pracy – grupa II

Wykonujemy dalszy ciąg lekcji w formie obwodu stacyjnego według instrukcji. Zmiany stacji wykonujemy zawsze na sygnał nauczyciela zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

**II stacja.** Ustawienie na torach bieżni lekkoatletycznej w czterech rzędach (odległość ćwiczenia jest wyznaczona pachołkami). Uczniowie wykonują kolejno wyznaczone ćwiczenia na odcinku 30 metrów, następnie wracają marszem z boku bieżni:

- skip A
- skip C
- co trzeci krok PN skip A, a LN skip C
- co trzeci krok PN skip C, a LN skip A.

Po zakończeniu serii całość powtarzamy, aż nauczyciel da sygnał do zmiany.

**III stacja.** Ustawienie na części trawiastej podwórka szkolnego, ułożenie drabinki koordynacyjnej na równym podłożu. Lider grupy odczytuje informacje dotyczące antropogenicznych źródeł zanieczyszczeń powietrza, czyli bezpośrednio spowodowanych działaniami i decyzjami człowieka: „Antropogeniczne zanieczyszczenie powietrza, następują na skutek niezamierzonego, lecz systematycznego postępowania człowieka. Polega ono na ciągłej emisji czynników degradujących środowisko lub jest wynikiem awarii, będącej przyczyną natychmiastowego uwolnienia zanieczyszczeń. Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza można podzielić na 4 podstawowe kategorie: energetyczne, przemysłowe, komunikacyjne, komunalno-bytowe”<sup>3</sup>.

Lider dzieli grupę na pół. Połowa grupy wykonuje ćwiczenia na drabince koordynacyjnej. Ćwiczenia na drabince są za każdym razem demonstrowane przez innego ucznia. Druga część grupy wyszukuje informacje (na stronie <https://powietrze.malopolska.pl/baza/wplyw-zanieczyszczen-powietrza-na-zdrowie/>) dotyczące zagrożeń z podejmowania aktywności fizycznej przy złej jakości powietrza. Na sygnał nauczyciela w połowie czasu następuje zmiana w pracach grup. Po zmianie kolejna grupa wyszukuje informacje dotyczące korzyści z uprawiania aktywności fizycznej w terenie (na stronie: <https://fizjomed.com.pl/aktywnosc-ruchowa-na-swiezym-powietrzu-jaka-wybrac/>).

Informacje wyszukane na stronach internetowych należy wpisać do tabelki. Każda grupa wypełnia tylko swoją tabelkę. Nie zapomnijcie podpisać się pod wykonanym zadaniem.

**Grupa pierwsza:** podaj w tabelce dwa układy organizmu człowieka, na które ma negatywny wpływ uprawianie aktywności fizycznej w terenie przy złej jakości powietrza. Przy każdym układzie podaj przykłady chorób wywoływanych zanieczyszczeniem powietrza.

<sup>3</sup> Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza – czym są?, Fundacja Artemida, 17.03.2022, <https://artemida.org.pl/2022/03/17/antropogeniczne-zrodla-zanieczyszczen-powietrza-czym-sa/>.

Kryteria ocen: celująca – wymienienie dwóch układów człowieka z podaniem trzech chorób każdego układu; ocena bardzo, dobra – podanie dwóch układów i po dwa przykłady chorób tych układów.

Negatywny wpływ uprawiania aktywności fizycznej w terenie przy złej jakości powietrza na organizm człowieka z

Nazwa układu człowieka	Choroby wywołane złą jakością powietrza	Nazwiska i imiona uczniów wypełniających tabelkę

**Grupa druga:** wymień dyscypliny, które możemy uprawiać w terenie bez względu na jakość powietrza; dopisz, jakie są korzyści aktywności dla organizmu.

Kryteria ocen: ocena celująca – dwie dyscypliny i po trzy korzyści z ich uprawiania w terenie; ocena bardzo, dobra – dwie dyscypliny i po dwie korzyści.

Dyscypliny, które możemy uprawiać w terenie bez względu na jakość powietrza, oraz korzyści z uprawiania

Rodzaj dyscypliny	Korzyści z uprawiania danej dyscypliny w terenie	Nazwiska i imiona uczniów wypełniających tabelkę

**I stacja.** Ustawienie na linii bocznej boiska. Wykonuj dwa okrążenia biegu wokół boiska do piłki ręcznej za liderem grupy, następnie jedno okrążenie marszu. W trakcie marszu wyrównuj oddech, wykonuj na zmianę wymachy ramion. Następnie powtórz dwa okrążenia biegu i wykonuj jedno okrążenie marszu, tym razem z krążeniem ramion, i tak na zmianę. Całość powtarzaj do momentu, gdy nauczyciel wyznaczy zmianę stanowiska (stacji). W trakcie biegu, w rytm biegu, głośno recytuj rymowaną „Czyste powietrze dzisiaj mamy, więc na dworze wciąż biegamy”.

**Ewaluacja zajęć:** narysuj emotkę, która wyrazi Twoją opinię o dzisiejszych zajęciach.

## Załącznik 3

## Karta pracy – grupa III

Wykonujemy dalszy ciąg lekcji w formie obwodu stacyjnego według instrukcji. Zmiany stacji wykonujemy zawsze na sygnał nauczyciela zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

**III stacja.** Ustawienie na części trawiastej podwórka szkolnego, ułożenie drabinki koordynacyjnej na równym podłożu. Lider grupy odczytuje informacje dotyczące antropogenicznych źródeł zanieczyszczeń powietrza, czyli bezpośrednio spowodowanych działaniami i decyzjami człowieka: „Antropogeniczne zanieczyszczenie powietrza, następują na skutek niezamierzonego, lecz systematycznego postępowania człowieka. Polega ono na ciągłej emisji czynników degradujących środowisko lub jest wynikiem awarii, będącej przyczyną natychmiastowego uwolnienia zanieczyszczeń. Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza można podzielić na 4 podstawowe kategorie: energetyczne, przemysłowe, komunikacyjne, komunalno-bytowe”<sup>4</sup>.

Lider dzieli grupę na pół. Połowa grupy wykonuje ćwiczenia na drabince koordynacyjnej. Ćwiczenia na drabince są za każdym razem demonstrowane przez innego ucznia. Druga część grupy wyszukuje informacje (na stronie <https://powietrze.malopolska.pl/baza/wplyw-zanieczyszczen-powietrza-na-zdrowie/>) dotyczące zagrożeń z podejmowania aktywności fizycznej przy złej jakości powietrza. Na sygnał nauczyciela w połowie czasu następuje zmiana w pracach grup. Po zmianie kolejna grupa wyszukuje informacje dotyczące korzyści z uprawiania aktywności fizycznej w terenie (na stronie: <https://fizjomed.com.pl/aktywnosc-ruchowa-na-swiezym-powietrzu-jaka-wybrac/>).

Informacje wyszukane na stronach internetowych należy wpisać do tabelki. Każda grupa wypełnia tylko swoją tabelkę. Nie zapomnijcie podpisać się pod wykonanym zadaniem.

**Grupa pierwsza:** podaj w tabelce dwa układy organizmu człowieka, na które ma negatywny wpływ uprawianie aktywności fizycznej w terenie przy złej jakości powietrza. Przy każdym układzie podaj przykłady chorób wywoływanych zanieczyszczeniem powietrza.

Kryteria ocen: celująca – wymienienie dwóch układów człowieka z podaniem trzech chorób każdego układu; ocena bardzo, dobra – podanie dwóch układów i po dwa przykłady chorób tych układów.

<sup>4</sup> Antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza – czym są?, Fundacja Artemida, 17.03.2022, <https://artemida.org.pl/2022/03/17/antropogeniczne-zrodla-zanieczyszczen-powietrza-czym-sa/>.

Negatywny wpływ uprawiania aktywności fizycznej w terenie przy złej jakości powietrza na organizm człowieka z

Nazwa układu człowieka	Choroby wywołane złą jakością powietrza	Nazwiska i imiona uczniów wypełniających tabelkę

**Grupa druga:** wymień dyscypliny, które możemy uprawiać w terenie bez względu na jakość powietrza; dopisz, jakie są korzyści aktywności dla organizmu.

Kryteria ocen: ocena celująca – dwie dyscypliny i po trzy korzyści z ich uprawiania w terenie; ocena bardzo, dobra – dwie dyscypliny i po dwie korzyści.

Dyscypliny, które możemy uprawiać w terenie bez względu na jakość powietrza, oraz korzyści z uprawiania

Rodzaj dyscypliny	Korzyści z uprawiania danej dyscypliny w terenie	Nazwiska i imiona uczniów wypełniających tabelkę

**I stacja.** Ustawienie na linii bocznej boiska. Wykonuj dwa okrążenia biegu wokół boiska do piłki ręcznej za liderem grupy, następnie jedno okrążenie marszu. W trakcie marszu wyrównuj oddech, wykonuj na zmianę wymachy ramion. Następnie powtórz dwa okrążenia biegu i wykonuj jedno okrążenie marszu, tym razem z krążeniem ramion, i tak na zmianę. Całość powtarzaj do momentu, gdy nauczyciel wyznaczy zmianę stanowiska (stacji). W trakcie biegu, w rytm biegu, głośno recytuj rymowankę „Czyste powietrze dzisiaj mamy, więc na dworze wciąż biegamy”.

**II stacja.** Ustawienie na torach bieżni lekkoatletycznej w czterech rzędach (odległość ćwiczenia jest wyznaczona pachołkami). Uczniowie wykonują kolejno wyznaczone ćwiczenia na odcinku 30 metrów, następnie wracają marszem z boku bieżni:

- skip A
- skip C



**Przedmiot:** ZAJĘCIA Z WYCHOWAWCĄ

**Poziom edukacji:** szkoła podstawowa, klasa 7

**Autor konspektu:** Anna Komarnicka

**Temat lekcji:**

## Jesteśmy odpowiedzialni za naszą planetę – zmiany klimatu

**Liczba jednostek lekcyjnych:** 1 × 45 minut

**Korelacja z przedmiotami:** geografia, biologia, chemia, fizyka, język polski

**Cele lekcji:**

**Poznawcze:**

Uczeń:

- wie, czym są zmiany klimatyczne oraz co je powoduje
- zna skutki ocieplenia klimatu

**Kształcące:**

Uczeń:

- umie pozyskać informacje ogólne i szczegółowe z materiałów audiowizualnych potrzebnych do wykonania ćwiczeń
- umie współdziałać w grupie

**Wychowawcze:**

Uczeń:

- ma świadomość, że jego własne decyzje wpływają na zmiany klimatu

**Metody pracy:**

oglądowa, słowna, praktyczna, burza mózgów

**Środki i pomoce dydaktyczne:**

- 2 arkusze brystolu
- kartki z bloku A4
- kolorowe kredki
- mazaki
- gazety
- klej
- nożyczki
- laptop
- tablica multimedialna
- prezentacja multimedialna (załącznik 1)

**Pytania kluczowe:**

- Czym są zmiany klimatu?
- Jakie są skutki zmian klimatu?

**Materiały dostępne w internecie:**

- <https://włączoszczędzanie.pl/globalne-ocieplenie/>
- <https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/globalne-ocieplenie--przyczyny-i-konsekwencje>
- <https://learningapps.org/9266045>
- [https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK\\_AuU8](https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK_AuU8)
- <https://quizizz.com/admin/quiz/63fb4052e1e3e5001e481797/zmiany-klimatu?fromSearch=true&source=null>
- <https://pixabay.com/pl/photos/ziemia-w-ogniu-palenie-7180090/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/ogrzewanie-%C5%9Bwiatowy-%C5%9Brodowisko-2370285/>
- <https://pixabay.com/pl/illustrations/wygenerowane-miasto-cytowany-7595813/>

**Przebieg lekcji****Część pierwsza**

1. Powitanie uczniów, sprawdzenie obecności uczniów.
2. Nauczyciel dzieli klasę na dwie grupy. Uczniowie mają za zadanie napisać na arkuszu brystolu swoje skojarzenia związane ze zmianami klimatu i z globalnym ociepleniem. Czas wykonania zadania: 5 minut. Wygrywa ta grupa, która zapisała więcej skojarzeń, są one zgodne i poprawne. Obie grupy prezentują swoje odpowiedzi na forum klasy. Następnie nauczyciel podaje cel lekcji i zapisuje temat na tablicy.
3. Uczniowie na swoich smartfonach wchodzą na stronę Quizziz.com, na której – po podaniu przez nauczyciela kodu dostępu – biorą udział w quizie; wybierają odpowiedzi do zadanych pytań związanych ze zmianami klimatycznymi: <https://quizizz.com/admin/quiz/63fb4052e1e3e5001e481797/zmiany-klimatu?fromSearch=true&source=null>.

**Część druga**

1. Nauczyciel prosi uczniów, aby spróbowali wyjaśnić swoimi słowami, czym są zmiany klimatu i co to jest globalne ocieplenie. Następnie oba pojęcia wyjaśnia z pomocą prezentacji multimedialnej (załącznik 1).  
Następnie nauczyciel pokazuje krótki filmik związany z tematem: przemówienie 15-letniej Szwedki Greta Thunberg, która wygłosiła podczas szczytu klimatycznego COP24 w Katowicach płomiennie przemówienie dotyczące bagatelizowania przez polityków zmian klimatu: [https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK\\_AuU8](https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK_AuU8) (transkrypcja po polsku znajduje się u dołu filmiku).

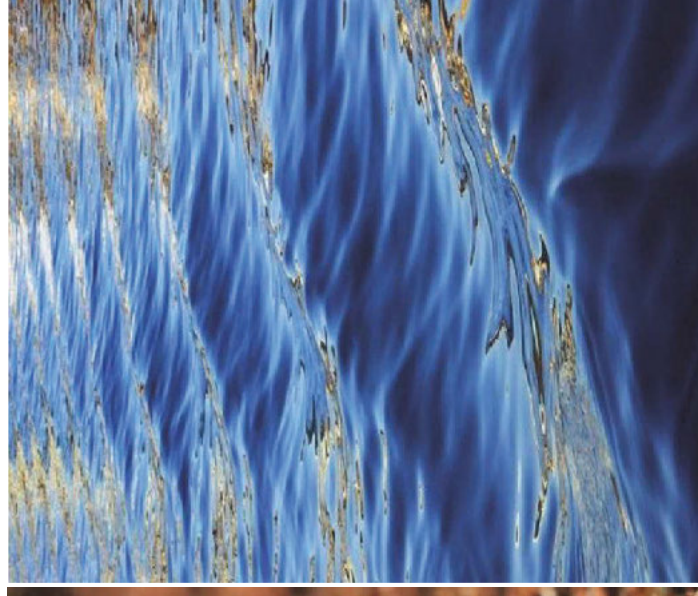
2. Nauczyciel zwraca uczniom uwagę, że każdy może zmienić swoje postępowanie i tym samym pomóc naszej planecie, nie tylko dorośli, lecz także dzieci. Wiele zależy od podejmowania właściwych decyzji dotyczących kupowania różnych rzeczy i usług, które wpływają na zużycie energii w każdym domu (chodzi na przykład o wybór sposobu ogrzewania czy chłodzenia domu, podgrzewania wody czy zasilania kuchni). Ważny jest też wybór artykułów ze względu na to, w jaki sposób są produkowane (można na przykład kupować żywność z upraw ekologicznych), oraz minimalizowanie ilości odpadów i ich segregowanie.

### **Część trzecia**

1. Wybrani uczniowie podchodzą do tablicy interaktywnej i rozwiązują zadanie z platformy LearningApps: <https://learningapps.org/9266045>.
2. Podsumowanie lekcji – indywidualne wykonanie plakatów/kolaży będących ilustracją odpowiedzi na pytanie: Jak zapobiegać zmianom klimatu?
3. Uczniowie przedstawiają swoje prace na forum klasy.
4. Pożegnanie uczniów.

**Załącznik 1** →

Jesteśmy  
odpowiedzialni  
za naszą  
planetę –  
zmiany klimatu



## Zmiany klimatu

**Zmiana klimatu** – „oznacza zauważalną zmianę klimatu (na przykład temperatura, opady, wiatr), utrzymującą się przez dłuższy okres (dekady) z jakichkolwiek przyczyn. Może więc odnosić się do takich efektów, jak globalne ochłodzenie lub zmiany w ogólnej cyrkulacji atmosfery na Ziemi” (<https://wlawcoszczedzanie.pl/globalne-ocieplenie/>).



<https://pixabay.com/pl/photos/ziemia-w-ogniu-palenie-7180090/>

### Wśród widocznych skutków globalnego ocieplenia należy wymienić między innymi:

- topnienie naturalnych lodolodów i lodowców,
- wzrost poziomu wód w morzach i oceanach,
- większą częstotliwość i natężenie występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych (na przykład długotrwałych upałów, gwałtownych opadów i burz, silnych huraganów),
- zaburzenia obiegu wody w przyrodzie (susze i powodzie, w tym powodzie błyskawiczne)
- wydłużenie okresu wegetacyjnego flory,
- stepowanie obszarów porośniętych dotychczas regularną roślinnością oraz wzrost częstotliwości i zasięgu pożarów lasów,
- zmiany zasięgu występowania gatunków flory i fauny, w tym szkodników i wektorów chorób zakaźnych” (<https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/globalne-ocieplenie--przyczyny-i-konsekwencje>).



<https://pixabay.com/pl/illustrations/wygenerowane-miasto-cytowany-7595813/>

## **Wysłuchajcie się w niezwykle wystąpienie:**

[https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK\\_AuU8](https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK_AuU8)

15-letnia Szwedka Greta Thunberg wygłosiła podczas szczytu klimatycznego COP24 w Katowicach płomiennie przemówienie dotyczące bagatelizowania przez polityków zmian klimatu.



# Bibliografia

- <https://wlaczoszczedzanie.pl/globalne-ocieplenie/>
- <https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/globalne-ocieplenie---przyczyny-i-konsekwencje>
- [https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK\\_AuU8](https://www.youtube.com/watch?v=a6LFwK_AuU8)





**Zespół koordynujący:**

- dr Magdalena Ochwat** (Instytut Polonistyki / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- prof. dr hab. Piotr Skubała** (Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr hab. Małgorzata Wójcik-Dudek, prof. UŚ** (Instytut Polonistyki / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

**Zespół organizacyjny:**

- Karolina Jakubowska** (Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)
- Izabela Staszewska-Ferens** (Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)
- Paweł Ziegler** (Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)

**W trakcie prac nad programem na różnych jego etapach  
brały udział następujące osoby:**

- dr Justyna Hanna Budzik** (Instytut Nauk o Kulturze / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- Paulina Dubiel** (Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego)
- dr hab. Monika Geppert-Rybczyńska, prof. UŚ** (Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr Marcela Gruszczyk** (Instytut Historii / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- ks. dr Tomasz Gwoździejewicz** (Instytut Nauk Teologicznych, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr hab. Adam Hibszer, prof. UŚ** (Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr hab. Dariusz Kajewski, prof. UŚ** (Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr Aleksandra Kłós-Skrzypczak** (Instytut Nauk Teologicznych, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- Michał Książek** – poeta, prozaik
- dr Ryszard Kulik** (Klub Myśli Ekologicznej)
- dr Marta Mamet-Michalkiewicz, prof. UŚ** (Centrum Dydaktyki, Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)
- prof. dr hab. Robert Musioł** (Instytut Fizyki im. Augusta Chełkowskiego, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

**prof. dr hab. Bernadeta Niesporek-Szamburska** (Instytut Językoznawstwa / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

**Magdalena Pache** (Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego)

**dr Marzena Podgórna** (Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

**dr Anna Szczerba-Zubek, prof. UŚ** (Instytut Matematyki, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

**dr Maria Wacławek** (Instytut Językoznawstwa / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

**Barbara Wojtaszek** (Klub Myśli Ekologicznej)

**Marta Zwolińska** (Pocotoeko.pl)

