

Tytuł

Podstawowe skutki ocieplania planety Ziemi



Temat

Zmiany klimatu a człowiek
oraz środowisko naturalne



Grupa docelowa

uczniowie klas V-VI szkoły
podstawowej



Cel zajęć:

zwrócenie uwagi na związek działań człowieka ze zmianą klimatu, szczególnie jej skutkami dla środowiska naturalnego

Cele operacyjne. Uczeń:

- zna główne przyczyny i skutki zmian globalnej temperatury;
- dostrzega korelację między podwyższoną temperaturą a niedoborami żywności;
- jest w stanie dostrzec efekty globalnego ocieplenia w swoim codziennym życiu / w społeczności;
- zna podstawowe wielkoskalowe skutki zmiany klimatu, takie jak zmniejszenie pokrywy lodowej na biegunach czy roztopianie wieloletniej zmarzliny.

Czas zajęć:

40 minut

Metody pracy



burza mózgów



pogadanka



praca własna

Formy pracy



praca indywidualna

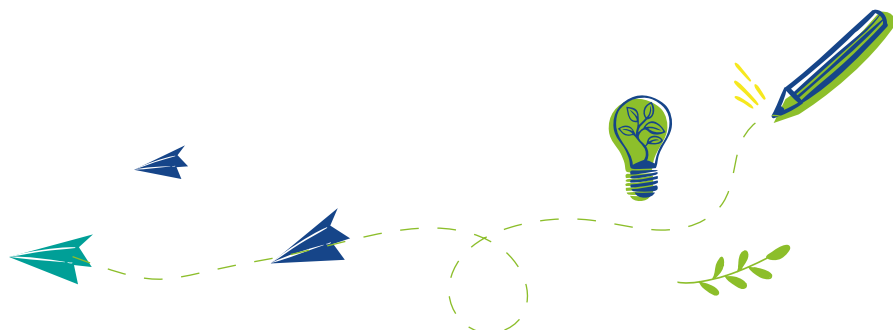


praca grupowa

Środki dydaktyczne



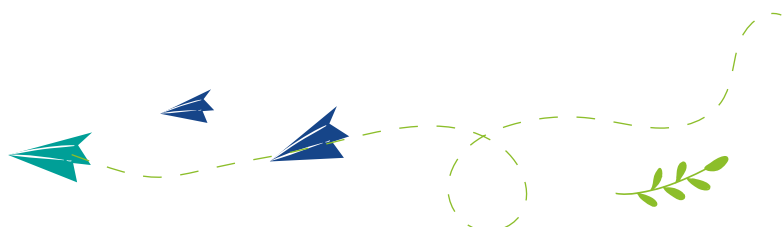
schemat



Plan toku lekcji:

| Tok lekcji | Zadania szczegółowe | Czas | Metody | Środki dydaktyczne | Uwagi |
|------------|---|-------|-----------|--------------------|-------|
| Wstęp | <p>Nauczyciel opisuje uczniom sytuację Ziemi jako planety krążącej wokół Słońca:</p> <p><i>Ziemia nie jest izolowanym światem, lecz stosunkowo drobnym elementem Układu Słonecznego jako trzecia planeta od Słońca.</i></p> <p><i>Odległość od macierzystej gwiazdy jest jednym z dwóch czynników, które w największym stopniu kształtują warunki panujące na powierzchni planet. Im większa jest ta odległość, tym niższe temperatury panują na planetach.</i></p> <p><i>Drugim czynnikiem jest skład i gęstość atmosfery. Im jest ona gęstsza, tym wyższe temperatury panują na danej planecie. Jeśli chodzi o skład – im więcej gazów cieplarnianych (m.in. pary wodnej i dwutlenku węgla), które zatrzymują promienie słoneczne, tym więcej energii pozostaje wewnątrz atmosfery, nagrzewając powierzchnię planety¹.</i></p> | 3 min | Pogadanka | Brak | Brak |

¹ Komentarz dla nauczyciela: Zwiększenie stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze skutkuje globalnym ociepleniem, czyli wzrostem temperatury powierzchni Ziemi. Gazy cieplarniane działają jak izolacja, która zatrzymuje promieniowanie podczerwone emitowane przez powierzchnię naszej planety. Gdyby w atmosferze w ogóle nie było gazów cieplarnianych, temperatura na Ziemi wynosiłaby średnio -20°C . Obecność gazów cieplarnianych w atmosferze podnosi średnią temperaturę powierzchni Ziemi o około 33°C względem sytuacji, gdyby tych gazów nie było. Ale ich zbyt duże stężenie zakłóca bilans energetyczny Ziemi (stosunek pomiędzy energią emitowaną przez Słońce i docierającą na Ziemię a energią wypromieniowywaną przez Ziemię w kosmos).



Plan toku lekcji:

| Tok lekcji | Zadania szczegółowe | Czas | Metody | Środki dydaktyczne | Uwagi |
|------------|--|-------|--|--|--|
| | <p>Nauczyciel przechodzi do przedstawienia Ziemi i podkreślenia jej unikalności wg ww. kryteriów:</p> <p><i>Ziemia jest trzecią od Słońca planetą Układu Słonecznego, oddaloną od gwiazdy centralnej o 150 mln km. Takie położenie naszej planety sprawia, że otrzymuje optymalną ilość promieniowania słonecznego, aby temperatura wewnątrz atmosfery pozwalała na rozwój życia.</i></p> <p><i>Atmosfera Ziemi składa się w 78% z azotu, w 21% z tlenu (który jest nam niezbędny do oddychania), a w 1% z innych gazów. Na poziomie morza gęstość powietrza Ziemi wynosi 1,2 kg/m³ (850 razy mniej niż gęstość wody). Taka kompozycja pierwiastków – dominacja azotu i tlenu, które nie pochłaniają promieni słonecznych – oraz umiarkowanie niska gęstość powietrza to kolejne składowe optymalnych warunków do rozwoju na Ziemi.</i></p> | 3 min | <p>Pogadanka</p> <p>Przedstawienie schematu (Załącznik 1): wskazanie Ziemi na schemacie, pokazanie jej odległości od Słońca</p> <p>Przedstawienie schematu (Załącznik 2): omówienie składu powietrza, zwrócenie uwagi na procent dwutlenku węgla</p> | <p>Schematy (Załącznik 1, Załącznik 2)</p> | <p>Schematy (Załącznik 1, Załącznik 2)</p> |
| Wstęp | <p>(Opcjonalnie)</p> <p>Nauczyciel porównuje Ziemię z innymi planetami Układu Słonecznego:</p> <p><i>Przyjrzyjmy się teraz innym planetom i porównajmy je z Ziemią.</i></p> <p><i>Merkury, znajdujący się dużo bliżej Słońca niż Ziemia, prawie nie ma atmosfery, ponieważ Słońce przyciąga gazy unoszące się wokół tej planety. Dlatego temperatura na Merkurym jest bezpośrednio zależna od tego, czy na dane miejsce pada światło słoneczne.</i></p> <p><i>Wenus otacza bardzo gęsta atmosfera składająca się prawie wyłącznie z dwutlenku węgla, który pochłania promieniowanie słoneczne, przez co ogrzewa całą powierzchnię planety do temperatury bliskiej 460°C. Mimo że ponad 95% atmosfery Marsa tworzy pochłaniający ciepło dwutlenek węgla, panują tam temperatury wielokrotnie niższe niż gdziekolwiek na Ziemi, ponieważ atmosfera Marsa jest bardzo rzadka, a rozrzedzone gazy nie mogą się nagrzać. Wpływają na to także większe oddalenie Marsa od Słońca oraz znikome stężenie pary wodnej w atmosferze.</i></p> | 5 min | <p>Pogadanka</p> <p>Przedstawienie schematu (Załącznik 1): wskazanie omawianych planet na schemacie, porównanie ich odległości od Słońca względem Ziemi</p> | <p>Schemat (Załącznik 1)</p> | <p>Schemat (Załącznik 1)</p> |

Plan toku lekcji:



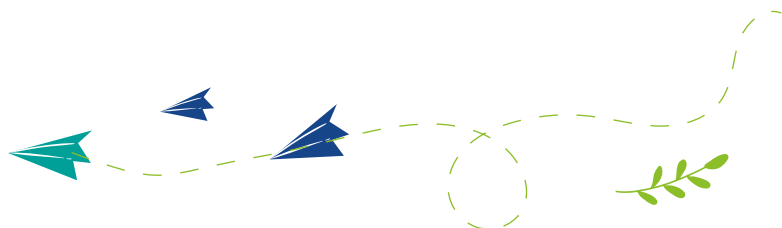
| Tok lekcji | Zadania szczegółowe | Czas | Metody | Środki dydaktyczne | Uwagi |
|-------------|---|--------------|--|------------------------------|------------------------------|
| | <p>Nauczyciel przechodzi do krótkiego opisu źródeł energii na Ziemi, korzystając z wykresu:</p> <p><i>W tym miejscu omówmy szerzej energię, która dochodzi do Ziemi. Niewielka część promieniowania słonecznego odbijana jest przez atmosferę i nie dociera do Ziemi. Ta część promieniowania, która przedostaje się do atmosfery, w znacznej części pochłaniania jest przez powierzchnię Ziemi, ogrzewając naszą planetę. Jednak jego część jest odbijana (np. przez lodowce) i próbuje „wydostać się” z atmosfery, ale jest zatrzymywana przez gazy cieplarniane, które nagrzewają atmosferę, odbijając ulatniające się ciepło z powrotem w stronę powierzchni planety. To zjawisko nazywamy efektem cieplarnianym.</i></p> | 4 min | <p>Pogadanka</p> <p>Przedstawienie schematu (Załącznik 3): pokazanie Słońca jako źródła promieniowania dochodzącego do Ziemi; wskazanie promieniowania odbitego przez atmosferę; wskazanie promieniowania pochłoniętego przez powierzchnię Ziemi; wskazanie promieniowania odbitego przez powierzchnię Ziemi i pochłoniętego przez gazy cieplarniane</p> | <p>Schemat (Załącznik 3)</p> | <p>Schemat (Załącznik 3)</p> |
| Rozwinięcie | <p>Nauczyciel przechodzi do opisu gazów cieplarnianych i naturalnego obiegu CO₂ w przyrodzie, omawiając schemat przedstawiający cykliczność i zrównoważenie procesów decydujących o temperaturze atmosfery:</p> <p><i>Jak już wiemy, gazy cieplarniane (czyli głównie dwutlenek węgla i para wodna) ogrzewają naszą atmosferę. Ich naturalnymi źródłami są przede wszystkim wulkany, parujące oceany oraz oddychanie organizmów żywych. Procesy fotosyntezy zaś stale redukują ilość dwutlenku węgla, a zarazem wytwarzają tlen. W rezultacie na Ziemi ukształtowała się względnie stabilna, chociaż dynamiczna równowaga między gazami cieplarnianymi oraz azotem i tlenem.</i></p> | 3 min | <p>Pogadanka</p> <p>Przedstawienie schematu (Załącznik 4): wskazanie Słońca jako źródła energii na Ziemi; wskazanie przyczyn wzrostu temperatury; wskazanie przyczyn spadku temperatury</p> | <p>Schemat (Załącznik 4)</p> | <p>Schemat (Załącznik 4)</p> |





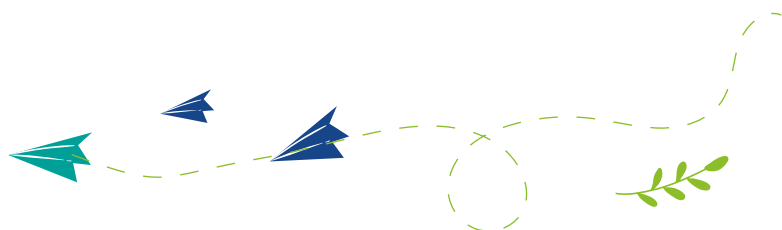
Plan toku lekcji:

| Tok lekcji | Zadania szczegółowe | Czas | Metody | Środki dydaktyczne | Uwagi |
|-------------|---|--------------|-----------|-----------------------|-------|
| | <p>Nauczyciel kontynuuje wypowiedź:</p> <p><i>Tę naturalną równowagę zakłócają czasem zdarzenia o charakterze katastrofy. Mogą to być szczególnie duże wybuchy wulkanów dostarczające potężnych ilości dwutlenku węgla, metanu, związków siarki i azotu oraz pary wodnej. Inne katastrofy sporadycznie zaburzające równowagę atmosfery poprzez wprowadzenie nadmiarowych ilości gazów cieplarnianych to uderzenia meteorytów, a także wielkie pożary lasów i torfowisk.</i></p> | 1 min | Pogadanka | Brak | Brak |
| Rozwinięcie | <p>Nauczyciel wprowadza uczniów w temat emisji gazów cieplarnianych spowodowanych działalnością człowieka:</p> <p><i>Poza naturalnymi źródłami emisji gazów cieplarnianych dwutlenek węgla i para wodna są emitowane do atmosfery w wyniku działalności człowieka. Wiecie już, że w przyrodzie gazy cieplarniane są emitowane podczas wybuchów (np. wulkanów) lub pożarów (np. lasów). Czy potraficie podać przykłady działalności człowieka – czynności, które wykonujemy na co dzień, które mogą powodować emisję gazów cieplarnianych?</i></p> | 2 min | Pogadanka | Brak | Brak |



Plan toku lekcji:

| Tok lekcji | Zadania szczegółowe | Czas | Metody | Środki dydaktyczne | Uwagi |
|--------------|---|--------------|---|---|---|
| | <p>Nauczyciel inicjuje burzę mózgów, naprowadzając uczniów i dyskutując z nimi o źródłach emisji gazów cieplarnianych. Wspólnie wymieniają przykłady działalności człowieka.</p> <p>Uczniowie i nauczyciel dochodzą do wspólnych wniosków, że działalność człowieka znacząco przyczynia się do zwiększenia emisji gazów cieplarnianych i wzrostu temperatury Ziemi.</p> | 6 min | Burza mózgów | Brak | <p>Nauczyciel tak prowadzi dyskusję, aby uczniowie rozpoczęli wymienianie przykładów od skali mikro, która ich bezpośrednio dotyczy - przemieszczanie się (spalanie paliwa), ogrzewanie budynków (palenie drewnem itp.) - do skali makro (m.in. pozyskiwanie i wydobycie energii, rolnictwo).</p> |
| Podsumowanie | <p>Nauczyciel podsumowuje burzę mózgów:</p> <p><i>Człowiek od kilkudziesięciu tysięcy lat zagospodarowuje coraz większe obszary naszej planety, a od XIX wieku robi to szczególnie intensywnie. Rolnictwo, przemysł i rosnąca liczba ludzi wywołują ogromną presję na środowisko, która wyraża się między innymi w postępującym ociepleniu w skali całej planety.</i></p> | 1 min | <p>Pogadanka</p> <p>Przedstawienie schematu (Załącznik 5): omówienie osi wykresu, wskazanie wzrostów temperatury w ostatnich latach</p> | <p>Schemat (Załącznik 5)</p> <p>Schemat (Załącznik 5)</p> | |



Plan toku lekcji:

| Tok lekcji | Zadania szczegółowe | Czas | Metody | Środki dydaktyczne | Uwagi |
|--------------|---|-----------------------------------|--------------|--------------------|--|
| | <p>Nauczyciel przechodzi od przyczyn ocieplenia planety do skutków tego zjawiska:</p> <p><i>Skoro wiemy już, że człowiek przyczynia się do globalnego ocieplenia, zastanówmy się, jakie widzimy jego skutki.</i></p> | 1 min | Pogadanka | Brak | Brak |
| Podsumowanie | <p>Uczniowie samodzielnie wskazują następstwa globalnego ocieplenia związanego z działalnością człowieka.</p> <p>Uczniowie wspólnie z nauczycielem wybierają doświadczane przez nich skutki zmiany klimatu spośród wymienionych.</p> | 4 min + 4 min | Praca własna | Brak | <p>Nauczyciel, podobnie jak w poprzednim zadaniu, sugeruje podział na skutki zmian klimatu obserwowane bezpośrednio przez ucznia, np. gorętsze lata, łagodniejsze zimy. W przypadku uczniów z większych miast: obniżanie się poziomów / wysychanie rzek.</p> <p>W drugiej części zadania uczniowie odnoszą się do skali makro, np. zalewanie nisko położonych obszarów czy topnienie lodowców.</p> |
| Zakończenie | <p>Nauczyciel i uczniowie wspólnie dochodzą do wniosku, że człowiek mocno przyczynia się do wzrostu temperatury na Ziemi i wskazują nasilające się skutki tego zjawiska. W razie potrzeby nauczyciel nakierowuje uczniów na wniosek.</p> <p>(Opcjonalnie) Nauczyciel prosi uczniów o zastanowienie się w domu i spisanie w kilku punktach, co należałoby zrobić, aby zapobiec niekorzystnym zmianom średniej temperatury ziemskiej atmosfery.</p> | 2 min | Praca własna | Brak | Brak |



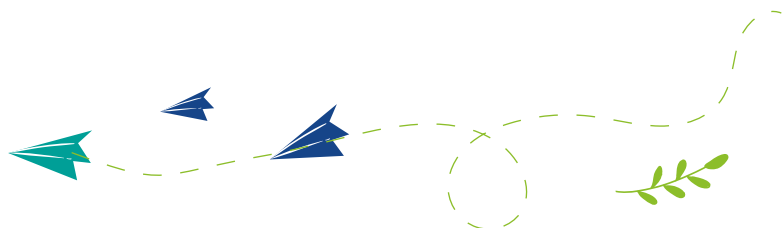
Tytuł

Podstawowe skutki ocieplania planety Ziemi

Pomoc dla nauczycieli – druga burza mózgów dot. skutków zmian klimatu w skali makro

Uczniowie dzielą się na forum klasy propozycjami, które następnie są w razie potrzeby uzupełniane przez nauczyciela o takie zmienne, jak:

1. Topnienie lodowców (np. w Himalajach, Andach czy Alpach) – zanik źródeł rzek przekładający się na mniejszą ilość wody w rzekach (np. w Indusie, Gangesie i Huang-ho);
2. Zanik jezior i bagien – wysychanie gleb i pustynnienie (np. w Indiach, Chinach, Ameryce Południowej i Afryce);
3. Podniesienie poziomu mórz – zalewanie wybrzeży i niskich wysp (np. Malediwów) – zanik płytkowodnych przybrzeżnych środowisk życia – zmiana warunków życia organizmów morskich na stoku kontynentalnym – wymieranie organizmów strefy przybrzeżnej i litoralnej, ponieważ kurczą się ich środowiska (morza szelfowe robią się zbyt głębokie);
4. Przesuwanie ciepłych stref klimatycznych w stronę biegunów – topnienie lodu morskiego w Arktyce i Antarktyce – rozszerzanie obszarów suchych z rejonu zwrotników w stronę stref klimatu umiarkowanego (np. Sahary);
5. Częstsze pojawianie się huraganów w strefach umiarkowanych, gdzie dawniej ich nie było, ponieważ zimne powietrze blokowało im drogę (np. w Ameryce Północnej);
6. Topnienie wiecznej zmarzliny (zwłaszcza na Syberii i w Kanadzie) – uwolnienie dwutlenku węgla i metanu związanych dotąd w lodzie i zmarzniętej glebie – zwiększenie ilości gazów cieplarnianych w atmosferze, a przez to dalsze przyspieszenie globalnego ocieplenia;
7. Wymieranie organizmów nieprzystosowanych do wyższych temperatur (np. w Arktyce, zanik raf koralowych) – zmniejszenie bioróżnorodności;
8. Upadek rolnictwa spowodowany przez zmianę stref klimatycznych i zmniejszenie opadów – braki żywności, a nawet zagrożenie głodem (Afryka, Azja Południowa) – zwiększona migracja ludności poszukującej miejsc nadających się do życia – konflikty społeczne i militarne.



Odniesienie do podstawy programowej

Wymagania ogólne

| | | | |
|------------|---|----------|---|
| I | Wiedza | 1 | Opanowanie podstawowego słownictwa przyrodniczego (biologicznego, geograficznego, z elementami słownictwa fizycznego i chemicznego). |
| | | 5 | Poznanie przyrodniczych i antropogenicznych składników środowiska, rozumienie prostych zależności między nimi. |
| II | Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce | 3 | Analizowanie, opisywanie, porównywanie, klasyfikowanie, korzystanie z różnych źródeł informacji (np. własnych obserwacji, badań, doświadczeń, tekstów, map, tabel, fotografii, filmów, technologii informacyjno-komunikacyjnych). |
| | | 7 | Dostrzeganie zależności występujących między poszczególnymi składnikami środowiska przyrodniczego, jak również między składnikami środowiska a działalnością człowieka. |
| III | Kształtowanie postaw – wychowanie | 2 | Dostrzeganie wielostronnej wartości przyrody w rozwoju człowieka. |
| | | 4 | Dośkonalenie umiejętności dbania o własne zdrowie, jak i najbliższe otoczenie. |
| | | 7 | Przyjmowanie postaw współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego przez: |
| | | | 2) współodpowiedzialność za stan najbliższej okolicy (osiedla/ miejscowości); 3) działania na rzecz środowiska lokalnego; 5) świadome działania na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego i ochrony przyrody. |

Wymagania szczegółowe:

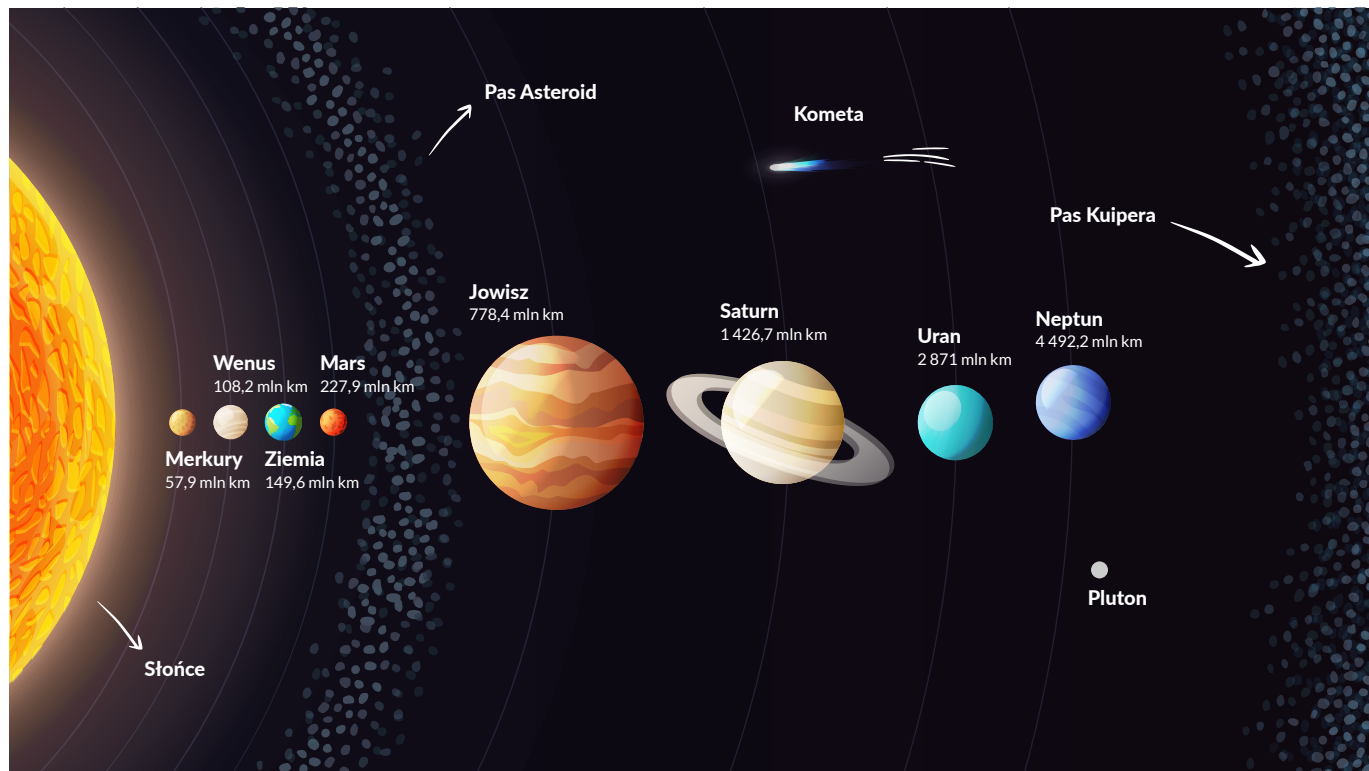
| | | | |
|------------|---|-----------|--|
| III | Pogoda, składniki pogody, obserwacje pogody. Uczeń: | 1 | wymienia składniki pogody i podaje nazwy przyrządów służących do ich pomiaru (temperatura powietrza, zachmurzenie, opady i osady atmosferyczne, ciśnienie atmosferyczne, kierunek wiatru); |
| | | 8 | opisuje i porównuje cechy pogody w różnych porach roku. |
| VI | Środowisko przyrodnicze najbliższej okolicy. Uczeń: | 6 | wymienia i opisuje czynniki warunkujące życie na lądzie oraz przystosowania organizmów do życia; |
| | | 11 | obserwuje i podaje nazwy typowych organizmów łąki i pola uprawnego, podaje ich znaczenie dla człowieka; |
| VII | Środowisko antropogeniczne i krajobraz najbliższej okolicy szkoły. Uczeń: | 3 | określa zależności między składnikami środowiska przyrodniczego i antropogenicznego; |
| | | 6 | ocenia zmiany zagospodarowania terenu wpływające na wygląd krajobrazu najbliższej okolicy; |

Tytuł

Podstawowe skutki ocieplania planety Ziemi

Załącznik 1

Odległości planet od Słońca



Źródło: <https://geografia24.pl/uklad-sloneczny/>

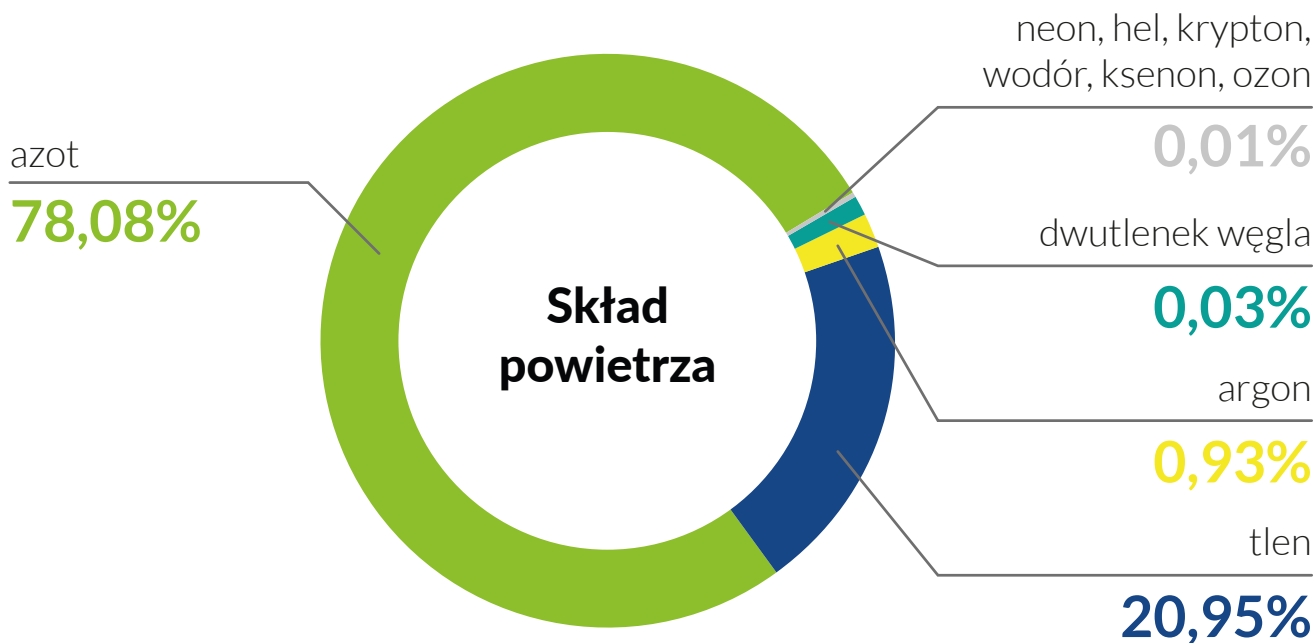
Schemat przedstawia model Układu Słonecznego, wraz z zachowaniem proporcji wielkości planet i dystansu między nimi. Schemat wskazuje również odległości planet od Słońca.

Tytuł

Podstawowe skutki ocieplania planety Ziemi

Załącznik 2

Skład pierwiastków i związków chemicznych w powietrzu



Rys. 1 pneumatyka.eu

Źródło: <https://pneumatyka.eu/blog/2019/10/09/wlasciwosci-sprezonego-powietrza/>

Schemat przedstawia udział procentowy poszczególnych pierwiastków i związków chemicznych w powietrzu. Uwydatnia duży udział azotu i tlenu oraz obecność dwutlenku węgla.

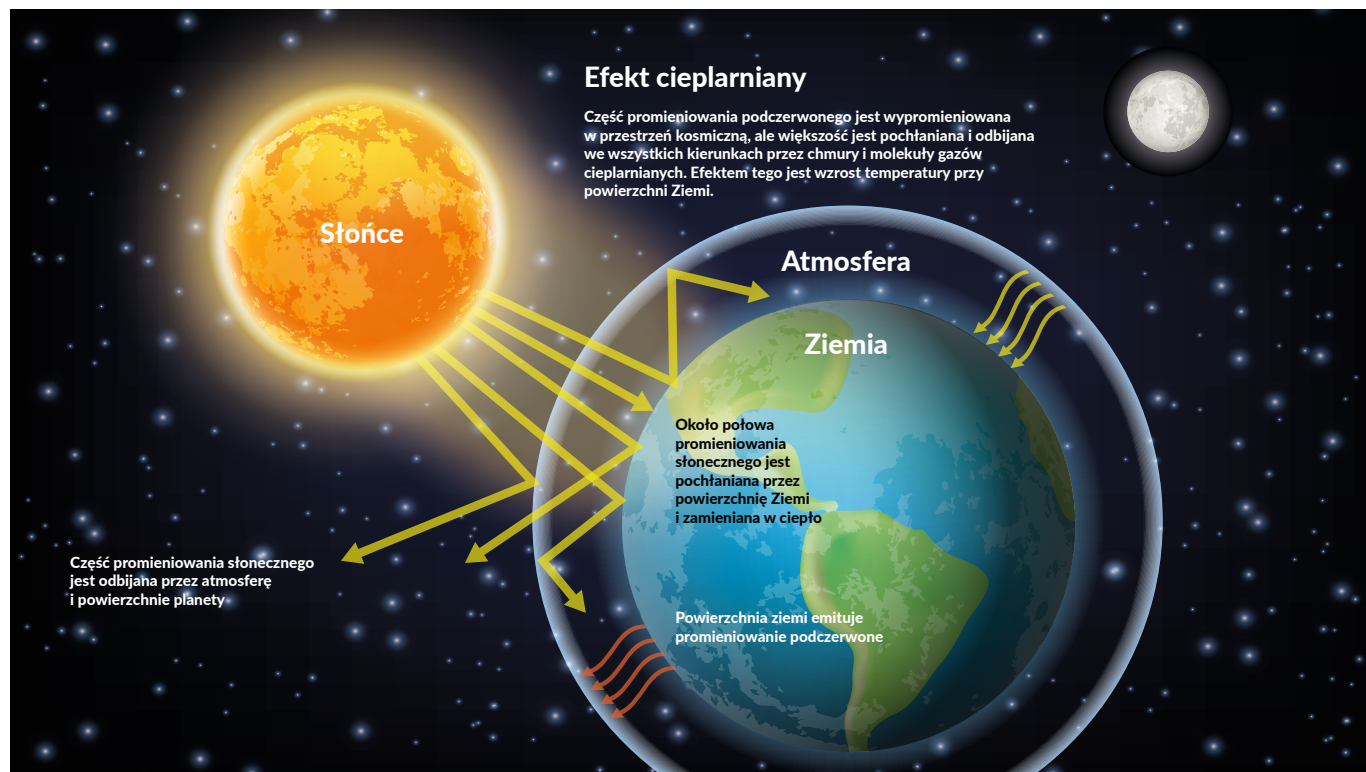
Tytuł

Podstawowe skutki ocieplania planety Ziemi

Załącznik 3

Schemat efektu cieplarnianego

Podobny do:



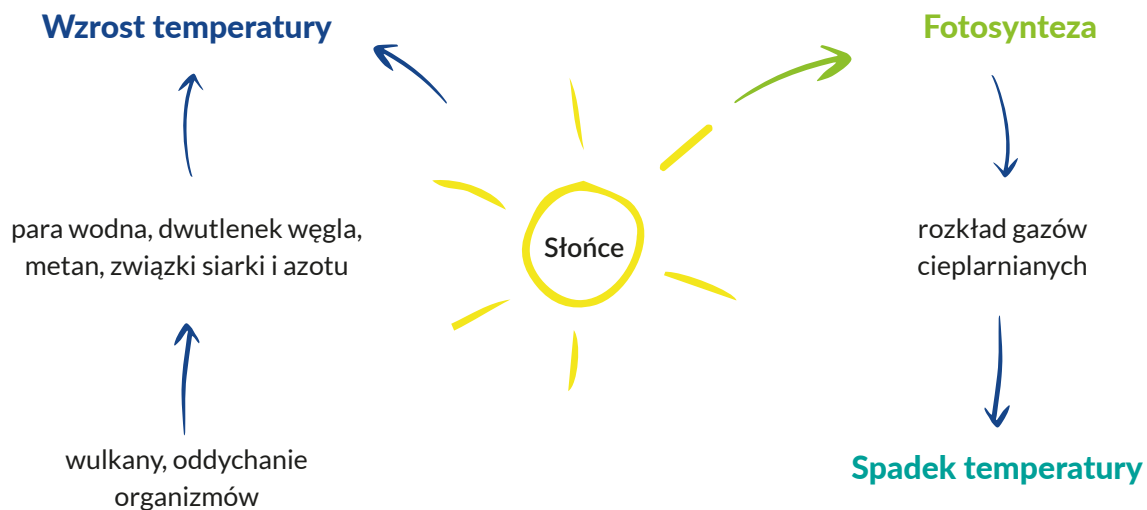
Źródło: <https://dzikiezycie.pl/archiwum/2018/maj-2018/wokol-klimatu>

Schemat przedstawia efekt cieplarniany, obserwowany na Ziemi. Pokazuje źródło energii, docierającej do Ziemi (Słońce), atmosferę (odbijającą część promieniowania słonecznego), Ziemię (absorbującą część promieniowania oraz emitującą promieniowanie podczerwone). Tłumaczy czym jest efekt cieplarniany i jakie są jego składowe.

Tytuł
**Podstawowe skutki ocieplania
planety Ziemi**

Załącznik 4

Schemat przepływu energii w atmosferze.



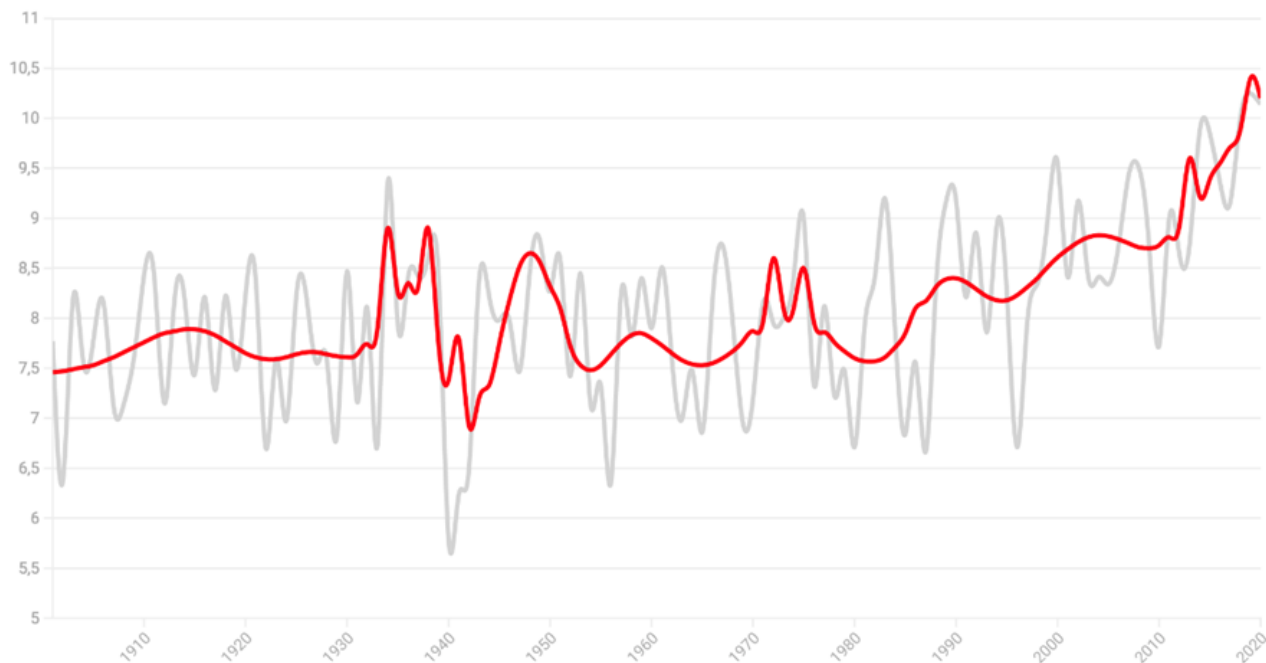
Schemat pokazuje równowagę temperatury na Ziemi. Przedstawia Słońce jako źródło energii oraz związek przyczynowo – skutkowy prowadzący do wzrostu oraz/lub spadku temperatury.

Załącznik 5

Wykres średniorocznej temperatury w Polsce.

Średnioroczne temperatury w Polsce 1901-2020

■ Średnioroczna temperatura ■ Wyglądzenie 5-letnie*



Źródło: [Bank Światowy](#)

300GOSPODARKA

Źródło: <https://300gospodarka.pl/news/wzrost-temperatury-w-polsce-dane-gus-za-2020-potwierdzaja-wieloletni-trend>

Schemat pokazuje wzrost średniorocznej temperatury (oś Y) na przestrzeni lat (oś X) w Polsce. Ukazuje tendencję wzrostową, obserwowalną zwłaszcza w ostatnich latach (prawa część wykresu).