

# Tytuł

## Źródła gazów cieplarnianych



### Temat

Zmiany klimatu a człowiek  
oraz środowisko naturalne



### Grupa docelowa

uczniowie klasy VII-VIII  
szkoły podstawowej

### Czas trwania

**ok. 30 minut**

### Cel zajęć:

zrozumienie roli człowieka w ekosystemie.  
Uszczegółowienie wiedzy na temat przyczyny  
zmiany klimatu.

### Cele operacyjne Uczeń:

- dostrzega zależność między różnorodnością biologiczną a ludzką cywilizacją
- potrafi wskazać najważniejsze gazy cieplarniane i ich źródła.

### Metody pracy

### Formy pracy

### Środki dydaktyczne



burza mózgów



praca indywidualna



prezentacja



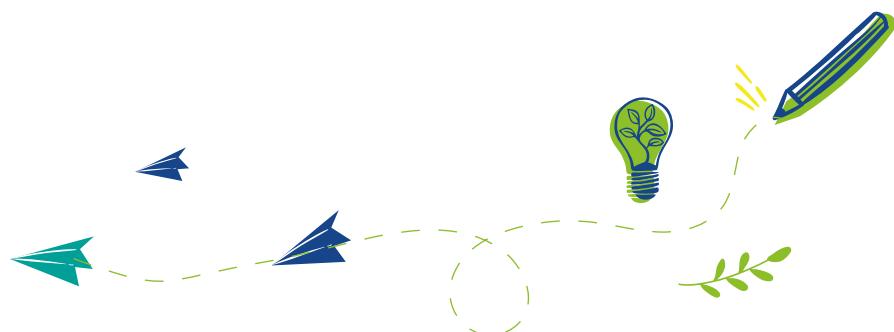
pogadanka



praca zbiorowa

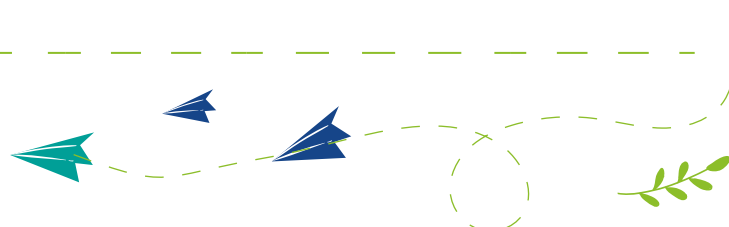


praca własna



## Plan toku lekcji:

Tok lekcji	Zadania szczegółowe	Czas	Metody	Środki dydaktyczne	Uwagi
Część organizacyjna	<p>Nauczyciel opowiada o gazach cieplarnianych: czym są gazy cieplarniane? Gazy cieplarniane mają ciekawą właściwość. W większym stopniu niż inne gazy pochłaniają część promieniowania podczerwonego, a część przepuszczają do atmosfery. Oznacza to, że odbijając promieniowanie, utrzymują ciepło przy powierzchni planety. Ich występowanie na Ziemi nie jest czymś wyjątkowym, ponieważ pojawiają się na wszystkich planetach Układu Słonecznego. Nie są też wyłącznie wytworem człowieka, ponieważ zawsze istniały na naszej planecie i odgrywały istotną rolę w regulowaniu temperatury powietrza oraz powierzchni Ziemi – bez gazów cieplarnianych prawdopodobnie nie przetrwałoby życie na Ziemi! Od połowy XX wieku jednak obserwuje się postępujące ocieplenie, które bez wątpienia wynika ze wzrostu ilości gazów cieplarnianych w powietrzu. Naukowcy ustalili, że przyczyną jest człowiek, którego działalność wytwarza tak wiele gazów cieplarnianych, że przekłada się to na wzrost temperatury na całej planecie. Ustalili też, o jakie gazy chodzi. Najpowszechniej występującym gazem cieplarnianym jest para wodna, czyli woda w formie gazowej, pojawiająca się we wszystkich okolicach Ziemi i bardzo łatwo ulegająca nagrzaniu. Na szczęście para wodna łatwo też zmienia swój stan skupienia, przechodząc w deszcz, śnieg lub lód, więc jej oddziaływanie na temperaturę jest zwykle krótkotrwałe.</p>	3 min	Pogadanka	Brak	Brak





## Plan toku lekcji:

Tok lekcji	Zadania szczegółowe	Czas	Metody	Środki dydaktyczne	Uwagi
	<p>Nauczyciel prosi uczniów o wskazanie naturalnych źródeł pary wodnej na Ziemi (wyłącznie ustnie, bez zapisywania): parowanie oceanów, jezior, rzek i gleby, sublimacja<sup>1</sup>, organizmy żywe (np. podczas wydychania powietrza), erupcja wulkanów i gejzery.</p> <p>Nauczyciel pokazuje uczniom Slajd 2</p>	<b>3 min</b>	Burza mózgów	Brak	Brak
Rozwinięcie	<p>Nauczyciel tłumaczy: Niewątpliwie najważniejszym i jednym z najbardziej niebezpiecznych gazów cieplarnianych na Ziemi jest dwutlenek węgla. Jest on naturalnym składnikiem powietrza jako efekt procesów biologicznych i geologicznych – np. niewielkie ilości dwutlenku węgla są wydychane z naszych płuc podczas oddychania, duże ilości tego gazu powstają też wskutek spalania węgla w piecach.</p>	<b>1 min</b>	Pogadanka	Brak	Brak
	<p>Nauczyciel prosi o ustne wymienienie naturalnych źródeł dwutlenku węgla. Spodziewane odpowiedzi to m.in. oddychanie tlenowe organizmów żywych, oddychanie beztlenowe, czyli fermentacje, rozkład substancji organicznej w procesach gnilnych (tj. podczas gnicia) i erupcje wulkanów.</p> <p>Nauczyciel dopowiada odpowiedzi, które nie padły.</p> <p>Nauczyciel pokazuje uczniom Slajd 3.</p>	<b>3 min</b>	Burza mózgów	Brak	Brak

<sup>1</sup> Sublimacja to przejście ze stanu stałego od razu w stan gazowy, pomijając stan ciekły – np. suchy lód, który pewnie miałeś okazję zaobserwować podczas pokazów sztuczek, to dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), który w wyniku odpowiednich reakcji przeszedł ze stanu gazowego od razu w stan stały.

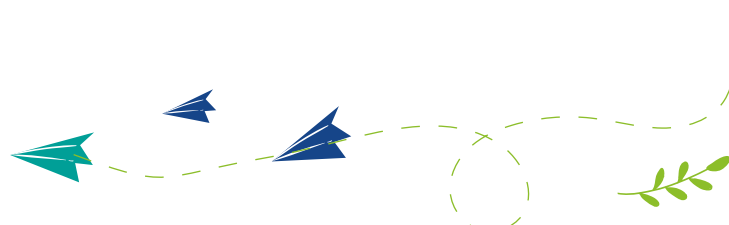
## Plan toku lekcji:

Tok lekcji	Zadania szczegółowe	Czas	Metody	Środki dydaktyczne	Uwagi
Rozwinięcie	<p>Nauczyciel tłumaczy wpływ człowieka na klimat.</p> <p>Niestety, człowiek poprzez swoją działalność gospodarczą przyczynia się do zwiększania ilości gazów cieplarnianych w atmosferze. Szacuje się, że od momentu rewolucji przemysłowej z początków XVIII wieku działalność człowieka przyczyniła się o dodatkowe (czyli nieobejmujące naturalnych czynników klimatotwórczych) podniesienie średniej temperatury na Ziemi o 1°C! Wydaje się, że mało? Szacuje się, że wzrost średniej temperatury tylko o 5°C oznacza destrukcję 70-90% powierzchni rafy koralowej. Które obszary działalności człowieka mają największy wpływ na emisję gazów cieplarnianych do atmosfery? Są to przede wszystkim energetyka, przemysł, transport, rolnictwo i hodowla.</p> <p>Nauczyciel pokazuje uczniom Slajd 4 przedstawiający wzrost średniej globalnej temperatury Ziemi względem czasów sprzed rewolucji przemysłowej.</p>	3 min	Burza mózgów	Brak	<p>Rysunek 1 na Slajdzie 4 przedstawia zmiany globalnej średniej temperatury Ziemi w latach 1840-2025 względem okresu sprzed rewolucji przemysłowej (1850-1900). Choć próbki zostały pobrane z analiz szeregu ośrodków badawczych (oznaczonych liniami o różnych kolorach – nazwy projektów badawczych są wypisane w lewej górnej części wykresu), przedstawione dane jasno pokazują wzrost średniej globalnej temperatury o ok. 1,4°C względem średniej globalnej temperatury w latach 1850-1900 (można odczytać to z osi pionowej). Za ten wzrost temperatury w większości odpowiada działalność człowieka.</p>



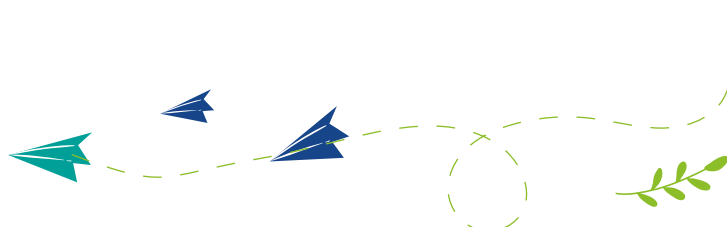
## Plan toku lekcji:

Tok lekcji	Zadania szczegółowe	Czas	Metody	Środki dydaktyczne	Uwagi
Podsumowanie	<p>Nauczyciel wymienia podstawowe skutki ocieplenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zmiana klimatu lokalnego (w tym ekstremalne warunki pogodowe) – zapytaj, czy uczniowie zaobserwowali ostatnio gwałtowne powodzie i podtopienia lub silne wiatry w swojej okolicy?, może słyszeli o dużych pożarach w Kalifornii, Australii lub Portugalii?;</li> <li>• topnienie lodowców;</li> <li>• podniesienie poziomu mórz – opisz sytuację Bangladeszu, w którym podniesienie poziomu morza o pół metra będzie skutkowało utratą pod wodą 11% terenu kraju (co wpłynie bezpośrednio na ok. 15 mln ludzi);</li> <li>• wymieranie organizmów, spadek ich różnorodności biologicznej (czyli bioróżnorodności) oraz wędrowanie gatunków w coraz to cieplejsze tereny na północ od ich dotychczasowych obszarów występowania – np. już dzisiaj coraz częściej obserwuje się w Polsce występowanie szakala złocistego wędrującego do naszego kraju z południa Europy;</li> <li>• wpływ na gospodarkę człowieka – zapytaj uczniów, jak ich zdaniem może zmienić się gospodarka pod wpływem wzrostu średniej temperatury Ziemi; czy już słyszeli o przykładach takiego wpływu (np. postępująca susza rolnicza w Polsce czy straty ekonomiczne spowodowane powodzią)?</li> </ul>	15 min	Burza mózgów	Brak	<p>Przykłady odpowiedzi:</p> <p>zmiany klimatu wpłyną na gospodarkę człowieka poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• brak pożywienia w związku z intensywnymi suszami rolniczymi, a co za tym idzie – wzrost cen żywności;</li> <li>• niedobory energii w związku z wysychającymi rzekami (woda z rzek wykorzystywana jest do chłodzenia systemów w elektrowniach);</li> <li>• straty ekonomiczne w wyniku ulewnych deszczów, podtopienia piwnic;</li> <li>• zanik istotnych miast portowych w wyniku wzrostu poziomu wód w morzach i oceanach – kolejne straty ekonomiczne; również utrata strategicznych punktów dla morskiego transportu dóbr oraz turystyki.</li> </ul>



## Plan toku lekcji:

Tok lekcji	Zadania szczegółowe	Czas	Metody	Środki dydaktyczne	Uwagi
Zakończenie	<p>*Nauczyciel zadaje uczniom pracę do domu: opracowanie podziału gazów cieplarnianych pod względem źródła w ludzkiej działalności, a także próba przyporządkowania rozwiązań do poszczególnych obszarów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energetyka           <ul style="list-style-type: none"> <li>- spalanie węgla, ropy naftowej, gazu, torfu i drewna – powstaje...</li> </ul> </li> <li>2. Przemysł           <ul style="list-style-type: none"> <li>- produkcja tworzyw sztucznych – powstaje...</li> <li>- produkcja nawozów sztucznych – powstaje...</li> </ul> </li> <li>3. Transport           <ul style="list-style-type: none"> <li>- samochodowy – powstają...</li> <li>- lotniczy – powstają...</li> <li>- morski – powstają...</li> </ul> </li> <li>4. Rolnictwo           <ul style="list-style-type: none"> <li>- nawozy, zwłaszcza azotowe – powstaje...</li> <li>- wylesianie – zmniejsza pochłanianie...</li> <li>- osuszanie mokradeł – powstaje...</li> </ul> </li> <li>5. Hodowla – powstaje...</li> </ol> <p>Gazy cieplarniane do wyboru: tlenki azotu (NO<sub>x</sub>), dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), tlenki siarki (SO<sub>x</sub>), podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O)</p>	2 min	Praca własna	Brak	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energetyka           <ul style="list-style-type: none"> <li>- spalanie węgla, ropy naftowej, gazu, torfu i drewna – powstaje dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>)</li> </ul> </li> <li>2. Przemysł           <ul style="list-style-type: none"> <li>- produkcja tworzyw sztucznych – powstaje metan (CH<sub>4</sub>)</li> <li>- produkcja nawozów sztucznych – powstaje dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>)</li> </ul> </li> <li>3. Transport           <ul style="list-style-type: none"> <li>- samochodowy – powstaje dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>)</li> <li>- lotniczy – powstaje dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>)</li> <li>- morski – powstają tlenki siarki (SO<sub>x</sub>) i tlenki azotu (NO<sub>x</sub>), a także dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>)</li> </ul> </li> <li>4. Rolnictwo           <ul style="list-style-type: none"> <li>- nawozy, zwłaszcza azotowe – powstaje podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O)</li> <li>- wylesianie – zmniejsza pochłanianie dwutlenku węgla</li> <li>- osuszanie mokradeł – powstaje dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>)</li> </ul> </li> <li>5. Hodowla – powstaje metan (CH<sub>4</sub>)</li> </ol>



## Odniesienie do podstawy programowej

Wymagania ogólne

### Fizyka

**2** Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

### Wymagania szczegółowe:

#### IV

Zjawiska cieplne.

Uczeń:

**1**

posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej;

**4**

wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła;

#### IV

Zjawiska cieplne.

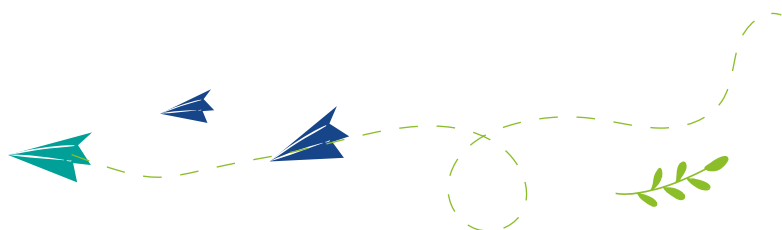
Uczeń:

**5**

analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;

**9**

rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury;



## Odniesienie do podstawy programowej

Wymagania ogólne

### Geografia

I	wiedza geograficzna	4	poznanie zróżnicowanych form działalności człowieka w środowisku, ich uwarunkowań i konsekwencji oraz dostrzeganie potrzeby racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody;
		6	identyfikowanie współzależności między elementami środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego oraz związków i zależności w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej i globalnej.

### Wymagania szczegółowe:

IX	Środowisko przyrodnicze Polski na tle Europy: położenie geograficzne Polski; wpływ ruchów górotwórczych i zlodowaceń na rzeźbę Europy i Polski; przejściowość klimatu Polski; Morze Bałtyckie; główne rzeki Polski i ich systemy na tle rzek Europy oraz ich systemów; główne typy gleb w Polsce; lasy w Polsce; dziedzictwo przyrodnicze Polski, surowce mineralne Polski. Uczeń:	6	prezentuje główne czynniki kształtujące klimat Polski.
----	--	---	--

