

# Biologia

*Oddychanie*

*Fotosynteza*

*Ekologia*

**Podstawowe cykle**

**Dynamika ekosystemów**

**Efekt cieplarniany**



## Cele

- Pokazanie równowagi pomiędzy O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> w małych i dużych ekosystemach.
- Zasugerowanie, co można zrobić, by obniżyć poziom emisji CO<sub>2</sub> powodowanej przez człowieka.

2–3 godziny

## Niezbędne pomoce naukowe

- szklana butelka 1–1,5 litrowa
- ziemia
- rośliny z małymi liśćmi
- łyżka
- papierowa rurka
- długie pałeczki

## Tajemnica zamkniętego ogrodu

### Wprowadzenie

W tym przykładzie prezentujemy sekwencję lekcji, w której wykorzystujemy mini ekosystem w zamkniętej butelce. Służy on za model, który ma pomóc zrozumieć dynamikę ekosystemów i wpływ gazów cieplarnianych na Matkę Ziemię.

Zamykając żywe istoty w odciętych od świata „pokoju” kwestionujemy to, jak uczniowie dotychczas postrzegali oddychanie i fotosyntezę. Chodzi nam o to, by bliżej przyjrzeć się dynamicznej równowadze gazów w naszej atmosferze, do której przyczynia się metabolizm organizmów żywych oraz co może zagrozić tej równowadze. Poniższa sekwencja lekcji pozwoli nam także omówić podstawowe koncepcje zrównoważonego rozwoju, takie jak absorbowanie / źródła CO<sub>2</sub>; usługi ekosystemów i granice wytrzymałości planety.

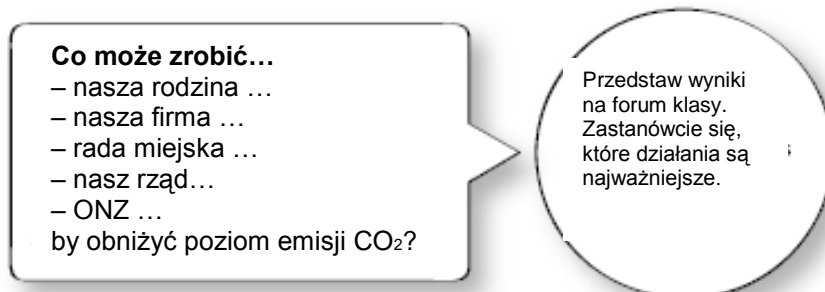
### Jak przeprowadzić zajęcia

Przygotuj mini ekosystem, zgodnie z instrukcjami na kolejnej stronie lub w podręczniku, który znajdziesz na [www.swedesd.se](http://www.swedesd.se).

- 1 Upewnij się, że uczniowie mają podstawową wiedzę o procesach oddychania i fotosyntezy oraz ich wzajemnych powiązaniach (karta zadaniowa nr 1).
- 2 Podziel uczniów na grupy i zapytaj, jaka jest ich zdaniem zawartość CO<sub>2</sub> w butelce po upływie pewnego czasu i na czym opierają swoje opinie.
- 3 Zachęć uczniów do dyskusji o powodach i dynamicznej równowadze fluktuacji CO<sub>2</sub>. Jeśli masz taką możliwość, zademonstruj te wahania przy pomocy wskaźnika poziomu CO<sub>2</sub> lub zaprezentuj wykresy na karcie z sugerowanymi odpowiedziami (karta zadaniowa nr 2). Użyj mini ekosystemu w butelce jako modelu do dyskusji na temat zawartości CO<sub>2</sub> w atmosferze ziemskiej (karta zadaniowa nr 2).

4 Omów procesy, które determinują zawartość CO<sub>2</sub> w naszej atmosferze i wprowadź pojęcia „absorbowanie dwutlenku węgla” oraz „źródła dwutlenku węgla” (karta zadaniowa nr 3).

5 Omów problemy związane ze zmianą klimatu w nawiązaniu do kwestii zawartości CO<sub>2</sub> w atmosferze. Podziel uczniów na grupy i poproś o przeprowadzenie ankiety na temat „jak różne grupy mogą obniżyć ilości CO<sub>2</sub>, które emitują”.



## Instrukcje jak stworzyć mini ekosystem

- 1 Upewnij się, że butelka jest czysta.
- 2 Wsyp do butelki odpowiednią ilość ziemi, używając lejka i patyka. Uważaj, by nie obsypać ziemią wewnętrznych ścian butelki. Wskazane jest użycie świeżej ziemi do sadzenia z dużą zawartością materii organicznej.
- 3 Przy pomocy patyka zrób małe wgłębienie w ziemi w miejscu, w którym chcesz zasadzić roślinkę.
- 4 Jeśli roślina jest za duża by wejść do butelki, ostrożnie ją przygnij i uciśnij ziemię wokół jej korzeni.
- 5 Trzymaj roślinę za górne liście i włóż ściśnięte korzenie do butelki. Celuj w przygotowane wgłębienie w ziemi. Połóż tam roślinę i używając patyków upewnij się, że korzenie w wystarczającym stopniu dotykają otaczającej je ziemi. Powtórz te czynności, jeśli chcesz zasadzić w środku więcej roślin.
- 6 Jeśli rezultat jest zadowalający, zamknij butelkę i postaw ją w dobrze oświetlonym miejscu, ale nie bezpośrednio na słońcu!
- 7 Zazwyczaj nie trzeba wlewać wody. Jeśli po zamknięciu nie zobaczysz żadnych kropeł wewnątrz butelki, powinieneś jednak wlać do niej odrobinę wody.

## Utrzymanie ekosystemu

Ponieważ butelka jest zamknięta, jest też łatwa w utrzymaniu. Najważniejszy czynnik to oczywiście odpowiednia ilość światła, ale nie nadmierna, aby roślina nie uległa przegrzaniu. Oznacza to, że należy chronić roślinę przed nadmiernym promieniowaniem latem i zadbać o dodatkową porcję światła zimą.

Kwestia, która może okazać się problematyczna, to dodanie zbyt dużej ilości wody. Jesteśmy tak przyzwyczajeni do podlewania roślin raz lub dwa razy tygodniowo, że mamy tendencję do nadmiernego nawadniania rośliny w butelce już na samym początku. Zwykle wilgoć zawarta w glebie w zupełności wystarcza, ponieważ woda wydziela się w procesie metabolicznym, gdy bakterie zaczynają rozkładać materiał organiczny.

### Samowystarczalność

Oprócz światła i wody ekosystem w butelce nie potrzebuje niczego z zewnątrz. Oczywiście żaden gatunek nie potrafi przeżyć w odosobnieniu. Po pewnym czasie oczywistym staje się fakt, iż w butelce musi być kilka gatunków: rośliny, różne bakterie, grzyby, glony, małe owady, itp. Wszystkie te formy życia współpracują ze sobą, by utrzymać obieg życiodajnych substancji wewnątrz butelki. Ten ekosystem sam się o siebie troszczy i sam się rozwija dzięki samoorganizacji.

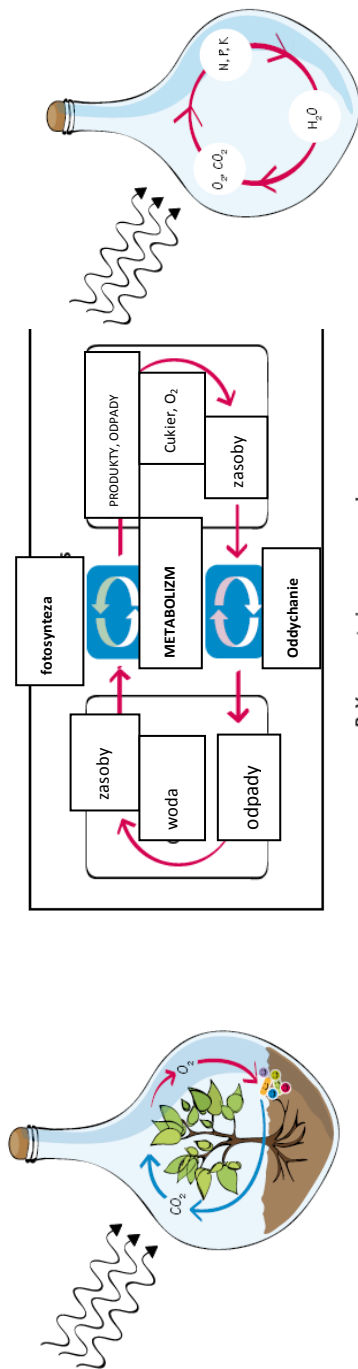
Małe ekosystemy, w których współpracuje tylko kilka gatunków, są bardzo wrażliwe i delikatne, ale mimo to, nawet małe butelki potrafią żyć i rozwijać się przez lata. Stoi za tym wiele tajemnic natury, całe bogactwo zjawisk biologicznych i chemicznych, które możemy omówić z naszymi uczniami.

# Biologia

Tajemnica zamkniętego ogrodu  
Karta zadaniowa nr1

## Tajemnica zamkniętego ogrodu

– jak może przetrwać?



### Sekret tkwi we współpracy

A. Opisz i wyjaśnij jak rośliny i bakterie są od siebie nawzajem zależne.

B. Twoje śmieci to moje źródło energii!  
Opisz i wyjaśnij!

### Rozwiązaniem jest recykling

Recycling  
Jak jest wykonywany i kto się nim zajmuje?

## Biologia

### Tajemnica zamkniętego ogrodu

karta zadaniowa 2

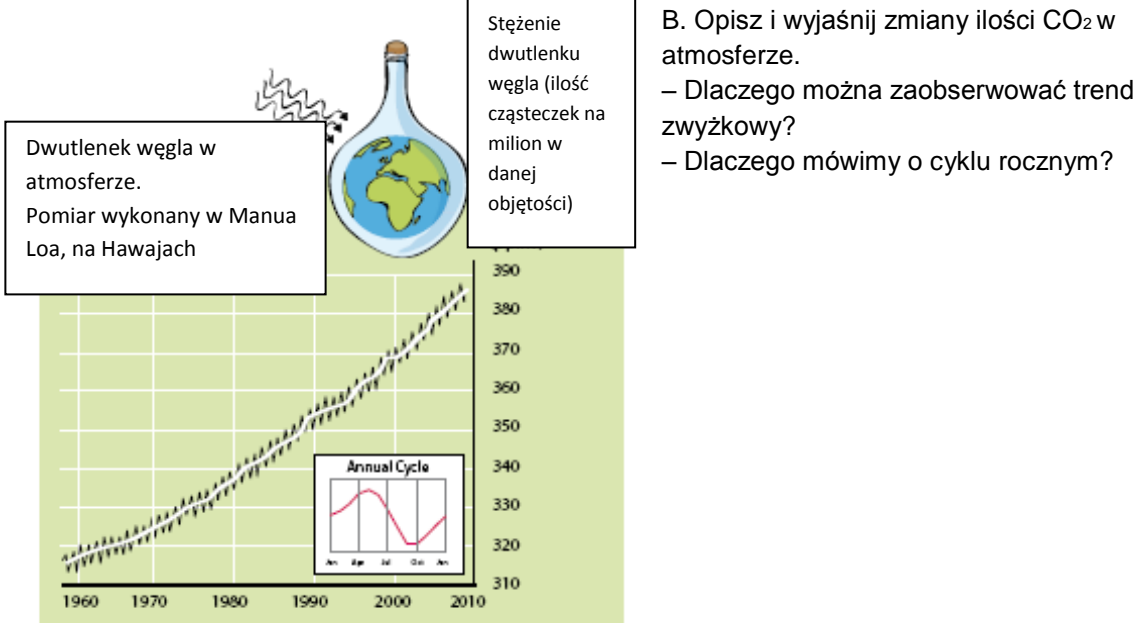
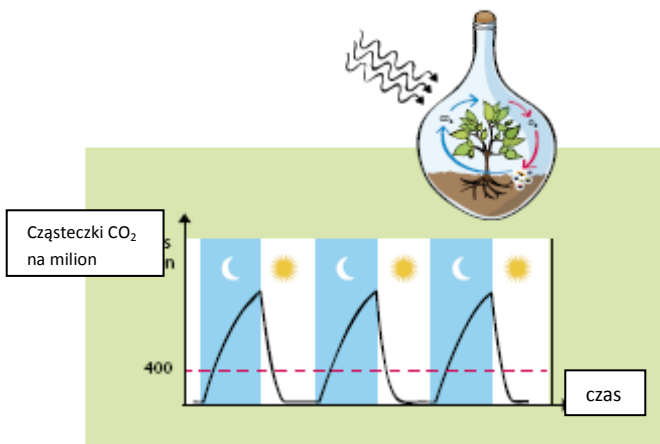
# Tajemnica zamkniętego ogrodu

## Oddech życia

Po przeprowadzeniu regularnych, wielokrotnych pomiarów ilości  $\text{CO}_2$  w butelce oraz w atmosferze, odkryjesz zarówno podobieństwa, jak i różnice.

A. Opisz i wyjaśnij zmiany ilości  $\text{CO}_2$  w butelce.

- Dlaczego poziom gazu ulega zmianom?
- Co dzieje się z rośliną, kiedy ilość  $\text{CO}_2$  spada do zera?



- B. Opisz i wyjaśnij zmiany ilości  $\text{CO}_2$  w atmosferze.
- Dlaczego można zaobserwować trend zwyżkowy?
  - Dlaczego mówimy o cyklu rocznym?

## Biologia

### Tajemnica zamkniętego ogrodu

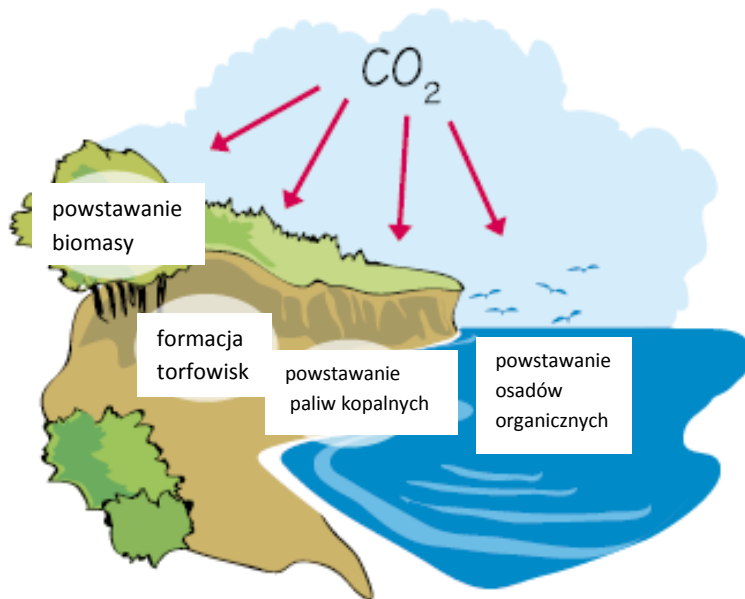
Karta zadaniowa 3

# Tajemnica zamkniętego ogrodu

## Równowaga dwutlenku węgla w atmosferze

A. Wyjaśnij jak dwutlenek węgla jest usuwany z atmosfery

(absorpcja, rezerwuary węgla).



B. Wyjaśnij jak dwutlenek węgla jest uwalniany do atmosfery (źródła węgla).

