



## Obieg materii i przepływ energii w przyrodzie

Materiał składa się z sekcji: "1. Obieg materii w ekosystemie", "2. Przepływ energii w ekosystemie", "Podsumowanie", "Zadania".

Materiał zawiera 6 ilustracji (fotografie i rysunki). Procesy obiegu materii i przepływu energii zostały przedstawione na schematycznych rysunkach. Dla sprawdzenia wiedzy zastosowano 6 ćwiczeń interaktywnych z możliwością sprawdzenia poprawności odpowiedzi. Są to zadania wielokrotnego wyboru, jednokrotnego wyboru, zadania typu prawda - fałsz, wstawianie tekstu na ilustrację oraz tekst z lukami.

# Obieg materii i przepływ energii w przyrodzie

---

Przepływ energii w ekosystemie to przechodzenie energii z jednego poziomu troficznego na inny. Proces ten odbywa się w jednym kierunku i jest zawsze związany ze stratami energii. Podstawowym źródłem energii w ekosystemie jest promieniowanie słoneczne.



Słońce – główne źródło energii

Źródło: jplenio, pixaby.com, domena publiczna.

**Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:**

- jakie są podstawowe funkcje życiowe organizmów,
- jakie znasz ogniwa łańcucha pokarmowego,
- co nazywamy materią.

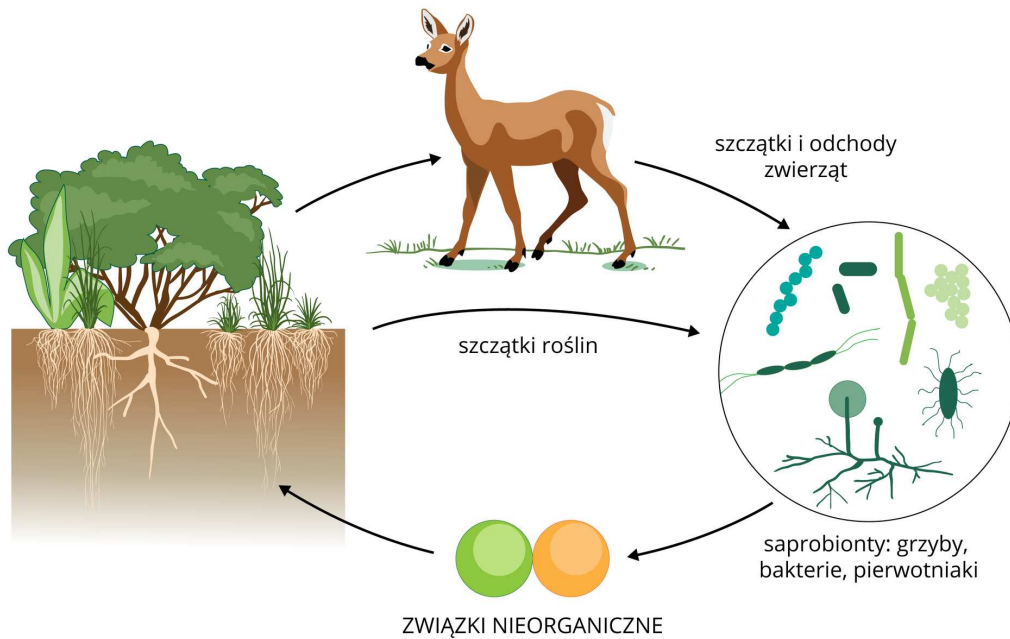
**Twoje cele**

- Przedstawisz etapy obiegu materii w ekosystemie.
- Opisziesz przepływ energii w ekosystemie.

## 1. Obieg materii w ekosystemie

**Materią** nazywamy wszystkie znane substancje, które budują wszechświat. Z materii zbudowane są rośliny, zwierzęta i człowiek oraz środowisko. Materii w przyrodzie nie ubywa ani nie przybywa. **Uczestniczy za to w nieustannym obiegu.** Obieg ten jest procesem, który polega na ciągłym krążeniu w ekosystemie związków i pierwiastków

chemicznych, w tym np. węgiel, azot, siarka, tlen, pomiędzy poszczególnymi elementami środowiska, m.in. między organizmami żywymi oraz środowiskiem w którym żyją. Jak już wiemy, proste związki (np. woda, dwutlenek węgla czy sole mineralne) są przyswajane przez producentów w procesie fotosyntezy. Wytwarzane są z nich białka, cukry i tłuszcze budujące roślinę. Kiedy roślina zostanie zjedzona, związki zostają wykorzystane przez roślinożercę do budowy jego organizmu. Część materii zostaje wydalona, np. w postaci prostych związków nieorganicznych, jak woda i dwutlenek węgla w procesie oddychania. Drapieżniki zjadają roślinożerców i materia trafia z kolei do nich. Po śmierci każdego organizmu jego ciało jest rozkładane przez destruentów na proste związki chemiczne. Te znowu są wykorzystywane przez producentów i obieg się zamyka.



Obieg materii w ekosystemie lasu

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Polecenie 1

Przypomnij sobie poznane łańcuchy i sieci pokarmowe. Na podstawie jednej z nich opisz obieg materii w wybranym przez siebie ekosystemie. Pamiętaj o składnikach środowiska: wodzie, solach mineralnych, dwutlenku węgla i energii słonecznej.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ciekawostka

Asteroidy, fragmenty komet i pył kosmiczny wpadające do naszej atmosfery wzbogacają nieustannie powierzchnię Ziemi w związki chemiczne. Ocenia się, że dziennie spada na

Ziemię 100–1000 ton materii kosmicznej w postaci asteroid oraz pyłu kosmicznego. Wydaje się to dużo, ale w tym tempie masa naszej planety zwiększyła się o zaledwie 0,1 % w ciągu miliarda lat!



Kometa Westa, odkryta w 1975 r. Na jeden obieg wokół Słońca potrzebuje około 500 lat. Komety składają się w dużej mierze z zamrożonej wody i pyłu

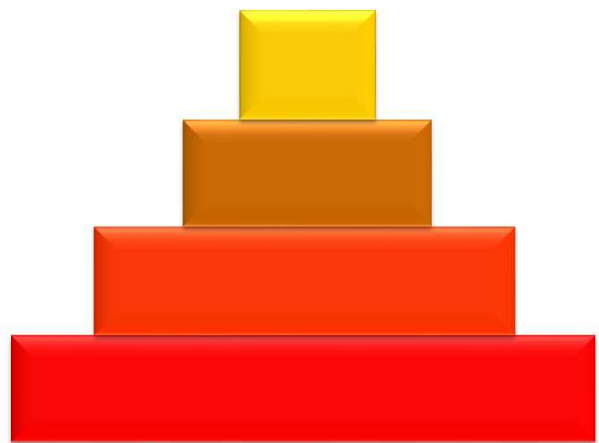
Źródło: NASA\Dan Burbank (<https://commons.wikimedia.org>), domena publiczna.

## 2. Przepływ energii przez ekosystem

Ekosystem można traktować jako układ otwarty, który wymaga ciągłego dopływu energii z zewnątrz i nieustannie wymienia materię i energię między swoją częścią biotyczną a abiotyczną, jak również między sąsiednimi ekosystemami.

Przepływ energii z jednego poziomu troficznego na drugi zachodzi w biocenozie poprzez łańcuchy pokarmowe. Ze względu na straty energetyczne związane z przechodzeniem na coraz wyższe poziomy troficzne, na każdym poziomie ilość energii przeznaczanej na produkcję jest mniejsza niż ilość energii pobranej.

Równocześnie z krążeniem materii w ekosystemach zachodzi przepływ energii. Ilość materii w obiegu jest stała i po rozmaitych przemianach pozostaje ona nadal



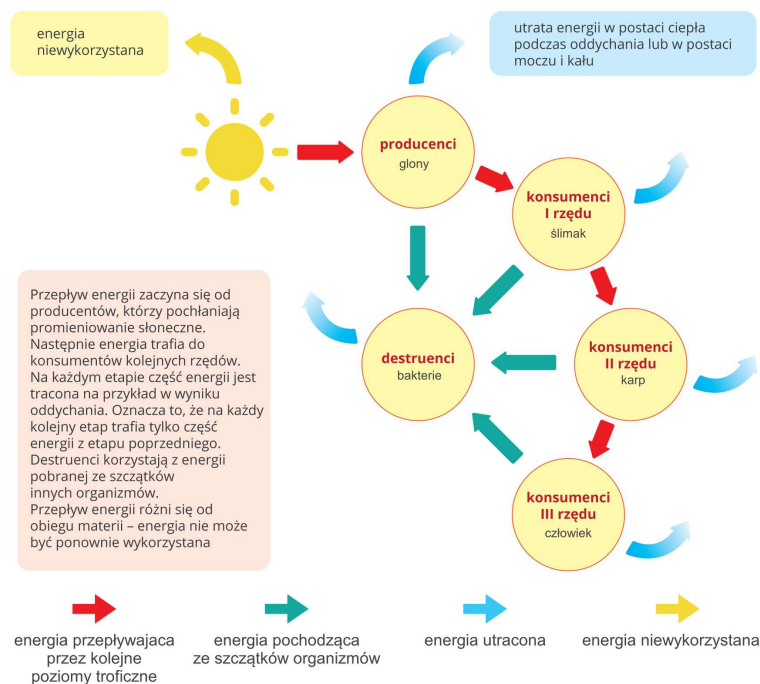
Piramida energii przedstawia przepływ energii przez poziomy troficzne. Przy przechodzeniu z jednego

w ekosystemie. Natomiast energia musi być do ekosystemu wprowadzona z zewnątrz i stopniowo ulega rozproszeniu. Ogromna większość energii pochodzi ze Słońca. Rośliny wykorzystują energię świetlną i magazynują ją w związkach chemicznych.

Znaczną część tej energii wykorzystują do budowy swoich ciał, wytwarzania kwiatów, owoców i nasion. Dlatego tylko część energii trafia do konsumentów I rzędu. Roślinożercy ponownie zużywają znaczną część energii zawartej w pokarmie na swoje czynności życiowe (ruch, ogrzewanie ciała, zdobywanie pokarmu, oddychanie, rozmnażanie itp.). Tylko część zostaje zmagazynowana i trafia do drapieżników. Gdy szczątki i odchody producentów i konsumentów w końcu rozłożą destrukcyjni, to uwalniają resztę energii zawartej w związkach chemicznych. **Raz wykorzystana energia nie może być ponownie użyta.** Dlatego mówimy, że w ekosystemach odbywa się **krążenie materii i przepływ energii.** Podstawowym źródłem energii dla wszystkich procesów życiowych na Ziemi jest Słońce.

poziomu do kolejnego dochodzi do przemian energetycznych, co wiąże się z nieuchronną utratą wolnej energii. Determinuje to kształt tej piramidy: podstawa jest najszerszym poziomem, więc schemat zwęża się ku górze

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Przeływ energii przez ekosystem na przykładzie jeziora

Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY 3.0.

## Ważne!

Ptaki i ssaki potrafią utrzymać stałą temperaturę ciała. Daje im to możliwość zachowania aktywności, nawet kiedy temperatura znacznie się obniży. Jednak potrzebują do tego dużych ilości energii. Dlatego właśnie potrzebują o wiele więcej pokarmu niż na przykład gady.

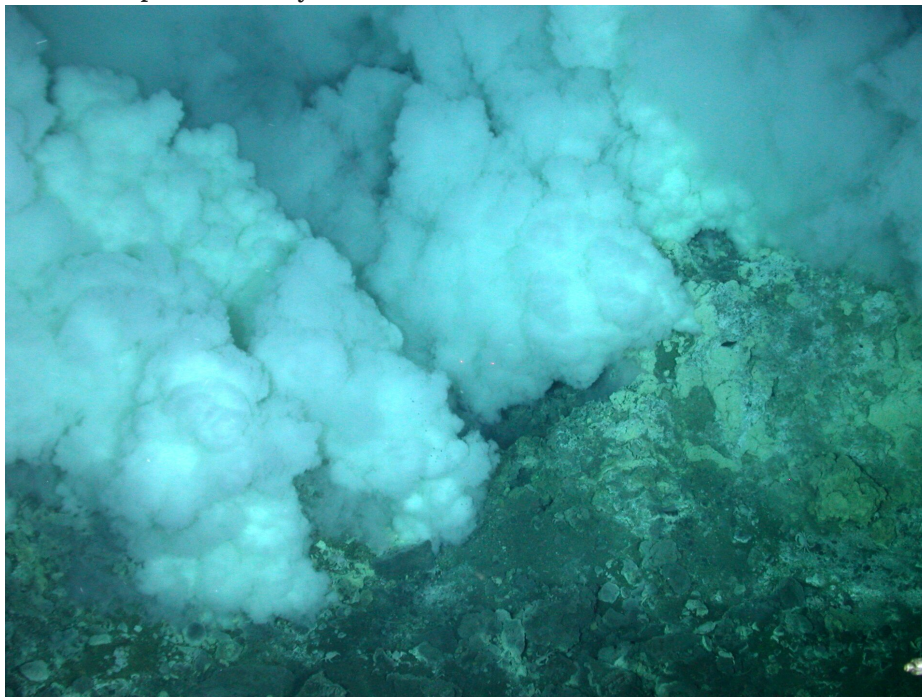
## Ćwiczenie 1

Wyjaśnij, dlaczego zwierząt roślinożernych jest w przyrodzie znacznie więcej niż mięsożernych.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ciekawostka

Pewna część energii w ekosystemach nie pochodzi ze Słońca. W dnach oceanów istnieją szczeliny oraz kominy wulkaniczne, z których wydostaje się gorąca woda z różnymi związkami chemicznymi pochodzącymi z wnętrza Ziemi. W całkowitej ciemności rozwijają się tam bakterie czerpiące energię z tych związków. Bakterie te są pierwszym ogniwem łańcuchów pokarmowych.



Kominy hydrotermalne to miejsca, poprzez które z wnętrza Ziemi wydostaje się gorąca, wysoko zmineralizowana woda. Energia chemiczna pochodząca z wnętrza naszej planety zasila cały łańcuch pokarmowy od bakterii do ryb bez udziału energii słonecznej

Źródło: NOAA (<http://commons.wikimedia.org>), domena publiczna.

## Podsumowanie

- Z materii zbudowane są rośliny, zwierzęta, człowiek oraz środowisko.

- Ilość materii w obiegu jest stała i mimo rozmaitych przemian chemicznych pozostaje ona w ekosystemie. Natomiast energia musi być do ekosystemu dostarczana z zewnątrz i stopniowo ulega rozproszeniu.
- Energia przepływa między zasiedlającymi ekosystem organizmami oraz między organizmami a ich otoczeniem.
- Podstawowym źródłem energii w ekosystemie jest promieniowanie słoneczne.

## Praca domowa

### Polecenie 2

Obieg materii często rysowany jest w postaci kręgu, gdyż związki chemiczne użyte na początku procesu mogą być powtórnie wykorzystane. Zaproponuj sposób narysowania przepływu energii przez ekosystem, aby pokazać, że na kolejnych etapach jest jej coraz mniej.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Polecenie 3

Napisz, do czego ludzie wykorzystują energię w domach i skąd ona się bierze. Czy także ze Słońca?

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Wskaż, co jest źródłem energii koniecznej do prowadzenia procesów życiowych przez organizmy.

płynąca woda

elektrownie atomowe

światło Księżyca

turbiny wiatrowe

światło słoneczne

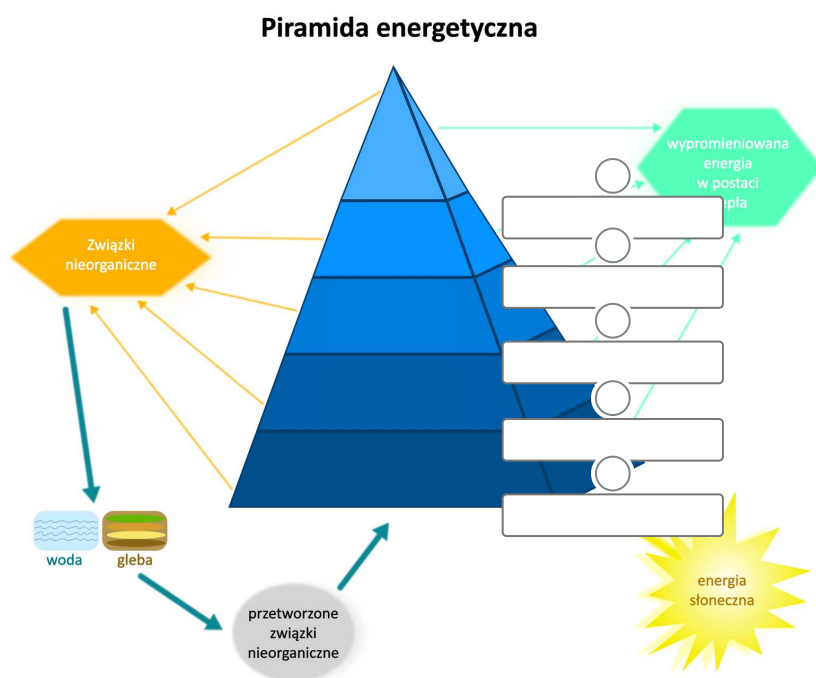
elektrownie węglowe

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

## Ćwiczenie 2



Uzupełnij schemat przedstawiający piramidę energii poprawnymi wyrażeniami.



konsumenci I rzędu

konsumenci II rzędu

destruenci

producenci

konsumenci III rzędu

Zródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ćwiczenie 3



Wskaż, co dzieje się z energią w trakcie przepływu przez ekosystem, którego częścią są producenci, konsumenci i destruktorzy.

Energia po wykorzystaniu wraca do Słońca.

Ilość energii zmniejsza się na każdym etapie.

Energia zbiera się w glebie, wodzie i powietrzu.

Energia ulega rozproszeniu.

Energia wraca do obiegu w środowisku.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ćwiczenie 4



Uzupełnij z listy.

Równocześnie z [ ] materii w przyrodzie zachodzi przepływ [ ]. Ilość materii w obiegu jest [ ] i po rozmaitych przemianach pozostaje ona w ekosystemie. Energia musi być do [ ] wprowadzona z zewnątrz i podlega stratom.

związków chemicznych

stała

ekosystemu

materii

wewnątrz

zmienna

energii

ekologii

zróżnicowana

elektrowni

pierwiastków

niestała

przechodzeniem

przepływem

krążeniem

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

## Ćwiczenie 5



Wybierz nazwy substancji, które roślina jako producent pobiera ze środowiska i wykorzystując światło słoneczne, przekształca je, by zbudować z nich swój organizm.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
woda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dwutlenek węgla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
sole mineralne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
cukier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
witaminy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
białko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tłuszcz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
węgiel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
powietrze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

## Ćwiczenie 6



Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących obiegu materii w przyrodzie.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Obieg materii powoduje zmniejszanie ilości dwutlenku węgla, który już nigdy nie wraca do środowiska.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obieg materii powoduje powstawanie dodatkowego pierwiastka – tlenu, którego nigdy wcześniej nie było w przyrodzie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rośliny w procesie fotosyntezy wykorzystują materię ze Słońca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W trakcie obiegu materii proste związki chemiczne są przekształcane w skomplikowane związki organiczne.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materia z organizmów powraca w postaci prostych substancji do środowiska i może być ponownie wykorzystana.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

---



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.